

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ESPECIALIDAD DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA



TESIS

**“IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES MICROORGANISMOS
PATÓGENOS EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL
HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN- TACNA,
OCTUBRE 2013”**

**PRESENTADO PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO TECNÓLOGO
MÉDICO EN MENCIÓN A LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**

Autor: Mady Canelú Ramos Rojas

Asesor: Lic. Magna Vargas Zubiarte

Tacna-2014

RESUMEN

Objetivo: Identificar los principales microorganismos patógenos presentes en el área de Sala de Operaciones del Hospital III Daniel Alcides Carrión – Tacna, Octubre 2013.

Población y muestra: Se tomaron un total 12 muestras del ambiente obtenidas a través de la exposición de Placas de Agar Sangre por 30 minutos; y 306 hisopados en total de cada equipo y mobiliario que fueron puestos en Caldo BHI; las muestras fueron tomadas en 3 días diferentes.

Resultados: El 32% de los cultivos resultó positivo en el primer muestreo, el 40.8% en la segundo muestreo y el 31.7% en la tercer muestreo. El *Staphylococcus hominis hominis* es el microorganismo patógeno más aislado (23.15%); seguido del *Staphylococcus epidermidis* (11.11%); en tercer lugar se encuentra la *Pseudomona aeruginosa* (10.19%); le sigue *Stenotrophomona maltophilia* (7.41%) junto con la *Sphingomona paucimobilis* (7.41%).

Conclusiones: Los microorganismos más frecuentes hallados en los equipos del área de Sala de Operaciones fueron: *Staph. hominis hominis* (26.0%), *Ps. aeruginosa* (15.1%), *Sphmon. paucimobilis* (9.6%) y *Staph. epidermidis* (6.8%). En los mobiliarios, fueron: *Staph. epidermidis* (20%); *Staph. hominis hominis* (17.1%), *Steno. maltophilia* (14.3%) y *Pant. agglomerans* (8.6%). En los ambientes no se aisló ningún microorganismo patógeno.

Palabras claves: Microorganismo patógeno, Sala de Operaciones, Grado de contaminación microbiana, Reservorio, Grado de Sensibilidad Antimicrobiana

ABSTRACT

Objective: Identify the major pathogens in the area of Operating Room Hospital Daniel Alcides Carrión-III Tacna, October 2013.

Population and Sample: a total of 12 environmental samples obtained through exposure of blood agar plates for 30 minutes; Total of 306 swabs every equipment and furniture that were placed in BHI broth; The samples were taken at 3 different days.

Results: The 32% of the cultures were positive in the first sample, 40.8% in the second sample and 31.7% in the third sample. *Staphylococcus hominis hominis* is the most isolated pathogen (23.15%), followed by *Staphylococcus epidermidis* (11.11%), third is *Pseudomonas aeruginosa* (10.19%) followed *Stenotrophomona maltophilia* (7.41%) along with *Sphingomona paucimobilis* (7.41%).

Conclusions: The most common organisms found in area teams operating room were: *Staph. hominis hominis* (26.0%), *Ps. aeruginosa* (15.1%), *Sphmon. paucimobilis* (9.6%) and *Staph. epidermidis* (6.8%). In the furniture were: *Staph. epidermidis* (20%), *Staph. hominis hominis* (17.1%), *Steno. maltophilia* (14.3%) and *Pant. agglomerans* (8.6%). In environments any pathogenic microorganisms is not isolated.

Keywords: Pathogen Microorganism, Operating Room, Grade Microbial Contamination, Reservoir, Grade Antimicrobial Susceptibility

DEDICATORIA:

A Dios, por ser el dueño y autor de mi vida; a mis padres, por cuidarme y apoyarme en cada decisión tomada; a mis hermanos, por acompañarme siempre en los momentos más difíciles, y al gran amor de mi vida, Orlando, por ser el compañero ideal y dueño de mi corazón.

AGRADECIMIENTOS:

Gracias a todos mis maestros, Tecnólogos Médicos, por brindar parte de su tiempo y experiencia a mi formación como profesional; y a todos los que contribuyeron con sus consejos y experiencias a la realización del presente trabajo de investigación

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	06
CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1 Fundamentación del Problema.....	07
1.2 Formulación del Problema.....	09
1.3 Objetivos de la Investigación.....	09
1.3 Justificación.....	10
1.4 Definición de términos	10
CAPÍTULO II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
2.2 Antecedentes de la investigación.....	12
2.3 Marco teórico.....	16
CAPÍTULO III VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES	
3.1 Operacionalización de las variables.....	65
CAPÍTULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
4.1 Diseño.....	69
4.2 Ámbito de estudio.....	69
4.3 Población y muestra.....	70
4.4 Instrumentos de Recolección de Datos	74
CAPÍTULO V PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS	
5.1 Procesamiento de datos.....	77
RESULTADOS.....	78
DISCUSIÓN.....	99
CONCLUSIONES.....	101
RECOMENDACIONES.....	103
BIBLIOGRAFÍA.....	104
ANEXOS.....	108

INTRODUCCIÓN

Las infecciones post operatorias tanto de herida quirúrgica como de infecciones a distancia, están aumentando cada vez más como consecuencia de la presencia de diversos agentes patógenos dentro del área quirúrgica. La colonización de estos microorganismos se debe a que no existe una asepsia escrupulosa de los equipos y superficies que pertenecen a esta área, y que se encuentran en contacto directo o indirecto con el paciente¹.

Por tal motivo, resulta imprescindible identificar el patrón microbiológico en el área quirúrgica, así mismo, conocer el lugar de alojamiento y la resistencia bacteriana por cada microorganismo presente, para poder tomar medidas preventivas ante la posible infección post operatoria².

Es así que el presente proyecto de investigación del tipo observacional descriptivo, tiene como objetivo identificar el género y especie de los microorganismos patógenos que se hayan presentes en el área quirúrgica, el cual se logrará realizando hisopados de los equipos y mobiliarios que se encuentren operativos dentro de esta área y colocando placas en el ambiente; con el fin de realizar procedimientos de aislamiento y purificación de las colonias que lleven a la identificación automatizada con el equipo de microbiología VITEK 2, de cada una de las especies¹.

¹ Laplumé, Héctor. Prevención de Infección del Centro Quirúrgico y Seguridad del paciente en pre, intra y postquirúrgico. En: VIII Congreso Argentino de la Sociedad Argentina de Infectología - SADI 2009. Mar de Plata – Argentina: SADI-INE. 2009

² Pascual Bestard, Manuel; Rodríguez Fernández, Zenén; Ricardo Ramírez, José; Despaigne Alba Izvieta. Caracterización de los pacientes con infecciones posoperatorias. Rev Cubana Cir. 2011; 50(3): 510-8.

CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del Problema

La incidencia de las infecciones postoperatorias, ya sean de heridas quirúrgicas o de infecciones a distancia como las urinarias y las respiratorias, han ido aumentando en los últimos años según lo reportado por la Dirección General de Epidemiología del Minsa³; Gioffre y colaboradores en un estudio realizado en 3 regiones del sur de Italia determinaron que el 20% de las infecciones postoperatorias son causadas por los microorganismos hallados en el ambiente y superficies de la sala de cirugías⁴. Dichas infecciones son el producto de la colonización de microorganismos patógenos presentes durante una cirugía.³ Estos microorganismos patógenos oportunistas provienen de un ambiente contaminado, ya sea por circulación de aire, equipos o mobiliarios; que al ingresar al paciente por contacto directo, indirecto o vía aérea durante una cirugía, lo colonizan y producen en él una infección⁴.

En un estudio realizado en Cuba, el área quirúrgica es considerada un área crítica y de alto porcentaje de contaminación ya que por los procedimientos que en él se realizan, las altas temperaturas y el alto porcentaje de humedad, provoca la proliferación de microorganismos haciendo que el ambiente quirúrgico no permanezca aséptico.⁵

³ Ministerio de Salud. Situación epidemiológica de las infecciones post quirúrgicas. Dirección General de Epidemiología. Perú 2010

⁴ Gioffre A; Dragone M; Ammoscato I; Lannó A; Marramao A; Samele P; Sorrentino D. The importance of evaluation of microorganisms in the environment in operating rooms. *Ital Med LavErgon.* 2009; 29(3 Suppl):110-5

⁵ Vialat Soto, Vivian; Marchena Béquer, Juan; Hernández Alfonso, Hermes; De la Rosa Rodríguez, Randolph. Infección de los sitios quirúrgicos: estudio de 1 año. *Rev Cubana Pediatr.* 2009; 80(1):210-8.

Krogulski y Szczotko en un trabajo de investigación realizado en un Hospital de Polonia, determinaron que los microorganismos hallados en Sala de Operaciones, no solo afectaban a los pacientes intervenidos, sino que también pueden provocar patologías respiratorias en personas sanas que laboran en ella.⁶

A pesar de que las salas de cirugía requieren de una estricta desinfección y esterilización de equipos, mobiliarios y ambiente que nos garantice que las personas intervenidas a diario no adquieran ningún tipo de contaminación microbiana, en Chile observaron que esto no es suficiente si no se realiza de manera escrupulosa, o si no se capacita a todo el personal residente de esta área⁷, ya que el personal es uno de los principales contaminantes de esta zona que dejan microorganismos patógenos provenientes del ambiente hospitalario, lo que ocasiona que las tasas de infección post operatoria sigan incrementándose de manera alarmante, ocasionando fuertes complicaciones en las personas e incluso la muerte en los pacientes inmunodeprimidos³.

Estas enfermedades infecciosas son cada vez más frecuentes y de mayor gravedad⁴, es decir, los microorganismos patógenos que son los causantes de estas infecciones, se encuentran residiendo en grandes cantidades sobre superficies en donde la técnica de desinfección no es empleada adecuadamente o no es del todo accesible⁵, lo que nos induce a descubrir los tipos de microorganismos que prevalecen en esta área y sus potenciales reservorios de alojamiento.

⁶ Krogulski A; Szczotko M. Microbiological quality of hospital indoor air. Determinant factors for microbial concentration in air of operating theatres. Polonia. RoczPanstwZaklHig. 2011; 62(1): 201-8.

⁷Rodríguez, Zenén; León Goire, Walter; Sarmiento Barceló, José. Morbilidad y mortalidad por infecciones posoperatorias: estudio de un año. Chile. Rev Chil Cir. 2010; 26(6): 180-3

1.2 Formulación del Problema

¿Cuáles son los principales microorganismos patógenos presentes en el área de Sala de Operaciones del Hospital III Daniel Alcides Carrión-Tacna, Octubre 2013?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Identificar los principales microorganismos patógenos presentes en el área de Sala de Operaciones del Hospital III Daniel Alcides Carrión –Tacna, Octubre 2013.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el grado de contaminación microbiana de los equipos, mobiliarios y ambiente en el área de Sala de Operaciones del Hospital III Daniel Alcides Carrión – Tacna, Octubre 2013.
- Descubrir los potenciales reservorios de alojamiento de los microorganismos patógenos en el área de Sala de Operaciones del Hospital III Daniel Alcides Carrión- Tacna, Octubre 2013.
- Determinar el tipo de agente patógeno y el grado sensibilidad antimicrobiana de los microorganismos patógenos que se encuentren en el área de Sala de Operaciones del Hospital III Daniel Alcides Carrión- Tacna, Octubre 2013.

1.4 Justificación

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad poner en evidencia los principales agentes patógenos y sus reservorios de alojamiento que afectan de manera directa o indirecta a un número considerable de pacientes intervenidos quirúrgicamente, a fin de que el personal que labora en esta área concientice lo grave del problema y acentúen los procedimientos de asepsia en toda la sala de cirugía, teniendo mayor minuciosidad y énfasis en las zonas de elevada contaminación, con el fin de reducir el número de infecciones post cirugía y el desarrollo de diversas complicaciones.

Así mismo, fue de vital importancia la identificación de los agentes causantes de las infecciones post operatorias, ya que conociendo los tipos de microorganismos infecciosos que residen en el Área de Sala de Operaciones y su sensibilidad antimicrobiana, se puede emplear un tratamiento profiláctico de antibióticos antes de realizar la intervención quirúrgica, para poder prevenir y reducir al mínimo las tasas de infección, morbilidad y mortalidad en el paciente quirúrgico.

1.5 Definición de términos

Sala de operaciones: Área habitual en donde se realizan las intervenciones quirúrgicas y que se caracteriza por tener un estricto control ambiental para disminuir la contaminación e infecciones.

Microorganismo patógeno: Organismo unicelular que se encuentra en el ambiente y es capaz de ingresar al organismo humano y causar enfermedades.

Grado de contaminación microbiana: Cantidad de microorganismos patógenos presentes de manera transitoria en el ambiente y superficies de un área aséptica.

Reservorio: Fuente principal de infección al organismo humano por alojar una elevada cantidad de microorganismos patógenos en su superficie.

Grado de Sensibilidad Antimicrobiana: Capacidad que tienen los microorganismos de soportar de manera natural o adquirida, los efectos de los diferentes antibióticos destinados a eliminarlos.

CAPÍTULO II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Antecedentes de la investigación

Rodríguez y colaboradores en el 2010, realizaron un estudio observacional y descriptivo de las cuatro salas quirúrgicas de uno de los hospitales nivel III de la ciudad de Lima, para hallar los principales gérmenes que se encuentran en estas áreas; encontrando que la mayoría de los gérmenes aislados fueron bacilos Gram negativos sensibles a los antibióticos de primera línea, siendo la principal *Pseudomona aeruginosa* (35%), seguido de *Escherichia coli* (30%); los equipos más contaminados fueron el aspirador de secreciones y el equipo de anestesia.⁸

Ensayef y colaboradores en el año 2009, buscaron evaluar la incidencia de la contaminación bacteriana y la fuente de contaminación de los seis quirófanos del Hospital Al Imam Ali en Egipto; hallando que de 1216 hisopos recolectados en total de las superficies, equipos y mobiliarios de las áreas operativas durante 2 meses, las tasas de cultivos positivos fue de 3,7% en el primer mes y 4,0% en el segundo mes; además encontraron que el *Staphylococcus epidermidis* fue el microorganismo más comúnmente aislado en el primer mes (20%), seguido por *Pseudomona aeruginosa* (5%), mientras que en el segundo mes las bacterias coliformes fueron los más altos (18%), seguido por *Pseudomona aeruginosa* (8%).⁹

⁸ Rodríguez Fernández Zenén, Pascual Bestard Manuel, Ricardo Ramírez José. Caracterización de los principales microorganismos patógenos en sala quirúrgica. Perú. Infect. 2010, Vol.111 N.4, pp. 158-162.

⁹ Ensayef S; Al-Shalchi S; Sabbar M. Microbial contamination in the operating theatre: a study in a hospital in Baghdad. Egipto. East Mediterr Health J. 2009; 15(1): 109-14.

Ekhaise y colaboradores en el 2010, llevaron a cabo sus estudio en dos hospitales de Nigeria: El Hospital Médico de la Fe y el Hospital Central de la Ciudad de Benin; donde evaluaron el grado de contaminación del ambiente de sala de operaciones, ellos recogieron las muestras al inicio de la jornada laboral, utilizando la técnica de placa expuesta tanto para cepas bacterianas como fúngicas. La población bacteriana más alta fue en el Hospital Médico de la Fe con un 25% de aislamientos positivos, y 18% en el Hospital Central. La concentración de hongos en el aire fue también mayor en el Hospital Médico de la Fe. Las bacterias aisladas fueron: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa*, *Proteus mirabilis* y *Klebsiella aerogenes*; los hongos aislados fueron: *Aspergillus*, *Penicillum*, *Mucor* y *Fusarium*.¹⁰

Frabetti y colaboradores en el año 2009, midieron la carga bacteriana en diferentes superficies internas de sala de operaciones de un hospital moderno de Italia, obteniendo diferentes muestras al inicio de la jornada laboral. Un total de 2124 muestras microbiológicas se recogieron de los equipos y mobiliarios hallados en la Sala de Operaciones, utilizando la técnica del hisopado. Los datos obtenidos demuestran una alta contaminación de equipos y muebles, donde los principales microorganismos que se aislaron fueron: *E. coli* (5%), *P. aeruginosa* (5%), *K. pneumoniae* (7%), *S. epidermidis* (15%) y *E. faecalis* (20%). Los equipos más contaminados fueron el aspirador de secreciones y el equipo de anestesia; los mobiliarios más contaminados fueron la camilla y el coche de curaciones.¹¹

¹⁰ Ekhaise, F; Ighosewe, O; Ajakpovi, O. Hospital Indoor Airborne Microflora in Private and Government Owned Hospitals in Benin City, Nigeria. World Journal of Medical Sciences. 2010; 3 (1): 19-23,

¹¹Frabetti A; Vandini A; Balboni P; Triolo F; Mazzacane S. Experimental evaluation of the efficacy of sanitation procedures in operating rooms. Italy. Am J Infect Control. 2009; 27(8):142-8

Loftus y colaboradores en el 2009, evaluaron el grado de contaminación que existe en los equipos de anestesia del Centro Médico Dartmouth- Hitchcock en Estados Unidos, donde encontraron que la contaminación bacteriana en la zona de trabajo de anestesia se encuentra aumentado de manera significativa ya que se aisló *Staphylococcus epidemidis* (25%), *Staphylococcus aureus* (18%), *Enterococcus faecalis* (15%), *Pseudomona aeruginosa* (7%) y *Escherichia coli* (5%); y que la mayor cantidad de microorganismos, incluyendo bacterias *Enterococcus* resistentes a Vancomicina, se encuentran en la llave de paso en el 32% de los casos; concluyendo que los organismos bacterianos podrían transmitirse durante la práctica de la anestesia general en una intervención quirúrgica y que la aplicación de medidas de control de infecciones en esta área pueden ayudar a reducir tanto el problema de la resistencia bacteriana como complicaciones infecciosas.¹²

Al Laham en el año 2012, llevó a cabo sus estudios en los quirófanos de los hospitales generales públicos y privados en la Franja de Gaza - Palestina, para determinar la prevalencia de la contaminación bacteriana de los diferentes objetos y equipos que se encuentran en esta área. Recolectó 243 muestras en total a través de la técnica del hisopado, hallando que el 24,7% de los aislamientos fueron positivos para microorganismos patógenos, de los cuales siete géneros bacterianos fueron recuperados, el mayor porcentaje perteneciente a *Staphylococcus spp.* (45,3%) seguido por *Enterobacter spp.* (23,4%).¹³

¹²Loftus RW;Koff MD; Burchman CC; Schwartzman JD; Thorum V; Read ME; et al. Transmission of pathogenic bacteria organisms in the anesthesia work area. USA. Anesthesiology. 2009; 109(3): 245-9.

¹³ Al Laham. Prevalence of bacterial contamination in general operating theaters in selected hospitals in the Gaza Strip, Palestine. Arabia Saudita. Am J Infect Public Health. 2012; 5(1): 214-9.

Gniadek y Macura en el 2011, evaluaron la presencia de hongos en el aire acondicionado de los cinco quirófanos de uno de los hospitales de Cracovia, obteniendo 50 muestras del aire interior y 25 muestras de las paredes. Ellos observaron el crecimiento en 48 muestras del aire acondicionado y sólo en 4 muestras de la pared. El principal género de hongo que hallaron es el *Aspergillus* de las especies *Aspergillus fumigatus* y *Aspergillus. versicolor*.¹⁴

Rivera y colaboradores en el año 2009, buscaron determinar la frecuencia de *Staphylococcus aureus* productoras de betalactamasas, en los diferentes equipos y mobiliarios de las salas de operaciones del Hospital Regional de Cajamarca, Perú; donde obtuvieron 64 muestras obtenidas por la técnica del hisopado, de los cuales 17 aislamientos fueron identificados como *Staphylococcus aureus*, y de esos, 3 fueron productores de betalactamasas clásicas. Sus principales reservorios fueron camillas y mesas.¹⁵

Wan y colaboradores en el 2011, evaluaron la calidad del aire interior de las salas de operaciones de un Centro Médico de Estados Unidos, a través de la técnica de placa expuesta por 15 minutos, hallando que el aumento de la concentración de bacterias está asociado significativamente con el número de personas que ingresan durante el día en la habitación; encontrando con frecuencia Bacterias Gram positivas como *Bacillus spp.*, *Micrococcus spp.* y *Staphylococcus spp.* sobre todo en las regiones periféricas del área quirúrgica¹⁶

¹⁴ Gniadek A; Macura AB. Air-conditioning vs. presence of pathogenic fungi in hospital operating theatre environment. Polonia. WiadParazytol. 2011; 57(2): 254-8.

¹⁵ Rivera, M; Rodríguez, Claudia; Huayán, Gladys. Frecuencia de aislamientos ambientales de *Staphylococcus aureus* y su actividad beta-lactamasa en un hospital de Cajamarca, Perú. *Infect.* . 2009, Vol.13, N.3, pp. 192-195.

¹⁶Wan GH; Chung FF; Tang CS. Long-term surveillance of air quality in medical center operating rooms. USA. *Am J Infect Control.* 2011; 39(4): 114-9.

2.2 Marco teórico

2.2.1 SALA DE OPERACIONES

Área específica del hospital donde se realizan los procedimientos quirúrgicos con los máximos procedimientos de asepsia. Se divide en tres áreas¹⁷

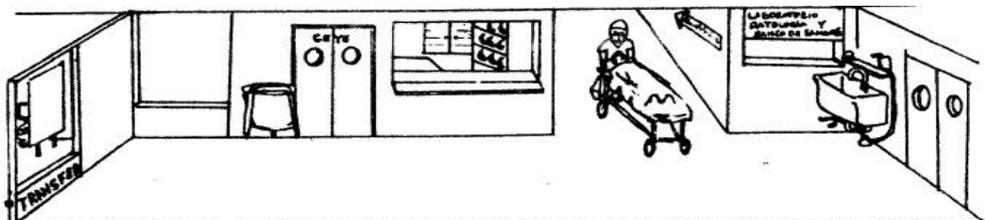
- Área negra: Primera área de restricción, en este sitio se revisa al paciente y los trámites administrativos, también se encuentran los vestidores y servicios higiénicos (Figura 01).

Figura 01: Área negra de la Sala de Operaciones¹⁸



- Área gris: Aquí circula todo el material que se va a utilizar en la sala, también se localiza los lavabos y la central de anestesia (Figura 02).

Figura 02: Área gris de la sala de operaciones¹⁸

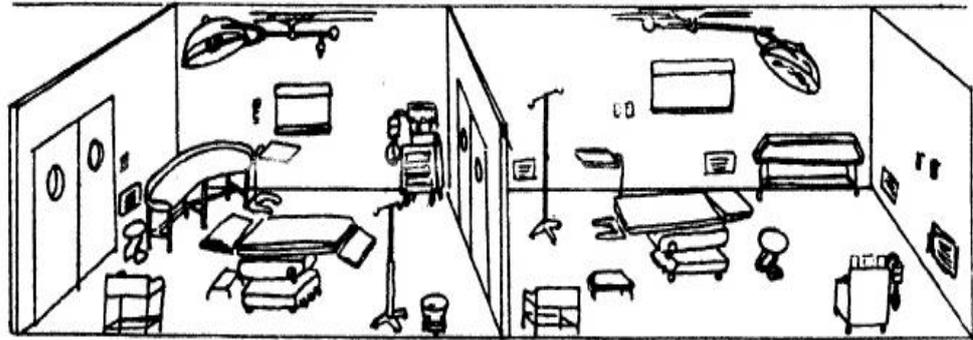


¹⁷Fuller. Instrumentación Quirúrgica. Teorías. Técnicas y procedimientos. 4 ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2009.

¹⁸ Lupercio Romero, Arlo. Áreas de Sala quirúrgica. [Diapositiva]. Universidad de Guadalajara. México, 2010

- Área blanca: Zona de máxima asepsia, este sitio es propiamente la sala de operaciones (Figura 03).

Figura 03: Área blanca de Sala de operaciones¹⁸



2.2.1.1 Diseño

Existen varios tipos de diseños estructurales, pero en todos los casos existen características propias de sala de operaciones:

a. Tamaño

El tamaño ideal es de 35 – 60 m², a mayor tamaño sería demasiado grande y el personal se tendría que mover más aumentando el riesgo de contaminación¹⁷.

b. Puertas

Las puertas del quirófano deben mantenerse cerradas para evitar la contaminación¹⁸, por tal motivo, deben ser puertas corredizas ya que estas eliminan las corrientes de aire causadas por las puertas giratorias¹⁹.

¹⁸Zamakona Basozabal, Begoña; Durán Díaz de Rea, I M^a Angeles Durán Díaz de Real. Manual de enfermería quirúrgica. Hospital de Galdakao. Bulkograf S.A; 2010.

c. Paredes y techos

Las paredes y techos deben ser construidas con materiales no porosos para que resulten más fáciles de limpiar y resistan la colonización bacteriana; además, deben ser sellados para evitar que se descascaren ya que las grietas o rajaduras son nichos para la colonización bacteriana.²⁰ Las paredes deben tener continuidad con el suelo y con el techo para que la suciedad no se acumule en las grietas.¹⁹

d. Pisos

El suelo de los quirófanos debe estar construido con materiales no porosos, durables y fáciles de limpiar como el vinilo¹⁷. Dado que los suelos se limpian con aspiración húmeda y sustancias químicas agresivas, la superficie debe ser durable y resistir la corrosión. A nivel del zócalo, las esquinas deben ser redondeadas para facilitar su limpieza.²⁰

2.2.1.2 Condiciones

a. Temperatura

En la sala de operaciones la temperatura debe mantenerse entre 20°C y 23°C²¹. Este rango de temperatura es menos beneficioso para el crecimiento de los microorganismos y es cómodo para el paciente y el personal.²⁰

²⁰ Ministerio de Salud. Normas Técnicas para Proyectos de Arquitectura y Equipamiento de las Unidades de Centro Quirúrgico. Perú: MINSA; 2009.

b. Humedad

La humedad del aire se controla para reducir el riesgo de infección. Las recomendaciones de la Comisión Conjunta para la Acreditación de Organizaciones Sanitarias especifican una humedad relativa del 50% al 55%¹⁷, y recomiendan mantener la humedad por debajo del 60%, porque un porcentaje mayor favorece el crecimiento bacteriano.¹⁹

c. Ventilación

El quirófano debe estar aislado del exterior y no debe utilizarse sistemas de ventilación que incluyan equipos de aire acondicionado. El aire acondicionado es un sistema de refrigeración y ventilación pero no es un sistema de filtración de bacterias.²⁰

d. Flujo de aire

Por un lado, las bacterias y los hongos pueden colonizar fácilmente las ventilas de calefacción o de refrigeración y los filtros sucios, creando mayores fuentes de infección durante su uso.¹⁹

Por otro lado, si se permite que el flujo de aire vaya desde las áreas no restringidas hacia las restringidas aumentará el riesgo de infección. Para reducir este riesgo, la presión de aire dentro de las salas de operaciones debe mantenerse en un nivel 10% mayor que la de las áreas semirestringidas adyacentes¹⁷, ya que la presión positiva fuerza al aire a salir desde la sala de operaciones hacia el corredor y evita la posible contaminación aérea.²⁰

2.2.1.3 Mobiliarios y Equipos

a. Mobiliarios

- **Camilla quirúrgica**

Es un mobiliario ideal para las aplicaciones quirúrgicas, quirófanos o bloques quirúrgicos independientes.²¹ Su movilidad permite desplazar la camilla y tomar las curvas cómodamente y con seguridad; además, las ruedas con freno doble proporcionan una plataforma estable y resistente.²⁰

- **Vitrina**

Es un mueble cerrado y acristalado que se utiliza para mostrar y proteger del ambiente los dispositivos y materiales médicos que se usan durante una cirugía. La vitrina preserva los materiales del polvo y lo protege de la contaminación.²²

- **Coche de curaciones**

Es el vehículo donde se colocan los materiales e instrumentos a usar en el procedimiento de curación de heridas y/o procedimientos quirúrgicos a realizarse en la atención al paciente.¹⁹ Deberá contar con un tacho de residuos sólidos para biocontaminados y para material punzo cortante.²¹

²¹ Muñiz Enrique. Departamento quirúrgico. Cátedra de Patología y Clínica Quirúrgica. Universidad Nacional de Trujillo. Perú. 2010.

²² Bahamondez M; Palacios J; Cabrera G. Sala de Operaciones. Estudio de la Vulnerabilidad No Estructural. Hospital Escuela Tegucigalpa. Honduras. 2011

- **Soporte**

Es un implemento muy importante en la sala de cirugías, el cual es utilizado para colocar el suero del paciente, para la transfusión sanguínea, colgar algún medicamento, etc. Consta de una estructura y base en tubería redonda, con cuatro ruedas de dos pulgadas y varilla porta suero.¹⁹

- **Balón de oxígeno**

Es un recipiente de almacenaje de oxígeno que se encuentra bajo presión en distintos cilindros de gas, y se utiliza para brindar respiración asistida al paciente que está siendo intervenido.²²

- **Mesa de mayo**

Es uno de los elementos mobiliarios que se encuentra dentro de la sala de operaciones. Generalmente es de acero inoxidable; de superficie lisa; posee cuatro patas, cada una de ellas terminando en rueditas para poder desplazarse.²⁰ La elección del tipo de mesa y la posición que esta adquiera dentro de la sala depende del tipo de intervención a realizar.²¹

- **Lavabos**

Es el espacio destinado al lavado de manos del personal que accederá a las salas de operaciones. Su ubicación es anexa, por lo tanto su número dependerá del número de áreas quirúrgicas, considerándose dos lavabos para cada área.²²

b. Equipos

• Aspirador de secreciones

Es un equipo ideal para la aspiración y absorción de líquidos espesos como la sangre, flema, contenido gástrico, etc. Este equipo consta de un compresor que crea una presión negativa o de vacío, llamada también succión.¹⁹ Cuando se conectan los tubos, la máquina empuja las secreciones hacia una botella de recogida.²²

• Monitor

Es un equipo muy importante dentro de la sala quirúrgica, ya que permite detectar, procesar y desplegar en forma continua los parámetros fisiológicos del paciente durante su intervención.²¹ Consta además de un sistema de alarmas que alertan cuando existe alguna situación adversa o fuera de los límites deseados. Este equipo es usado y monitorizado por el anestesiólogo.²⁰

• Equipo de electrocauterio

Es un aparato médico indispensable en el área quirúrgica, que consta de un desecador de alta frecuencia que es útil en la eliminación y destrucción de lesiones cutáneas superficiales y lesiones en membranas mucosas, ello se hace por medio de procedimientos de desecación y electroterapia.¹⁹

La unidad también permite un control eficiente y rápido del sangrado y hemorragias, coagulando los capilares y vasos sanguíneos pequeños.²⁰

- **Lámpara cialítica**

Equipo que produce diferentes características de luces brillantes, y presenta una amplia gama de flexibilidad mecánica y ópticas requeridas en cirugía. Es ideal para procedimientos quirúrgicos menores, obstétricos y exámenes especializados.²²

- **Equipo de anestesia**

Es el conjunto de elementos que sirven para administrar los gases medicinales y anestésicos al paciente durante la anestesia, tanto en ventilación espontánea como controlada.²⁰ Los equipos de anestesia constan de cuatro características importantes: una fuente de O₂ y una forma de eliminación de CO₂, una fuente de líquidos o gases anestésicos, y un sistema de inhalación para lo que requieren cilindros y sus yugos, válvulas de ajuste, flujómetros, medidores de presión y sistema de inhalación para administrar la mezcla anestésica a las vías respiratorias del paciente.²¹

- **Equipo de Laparoscopia**

Es un instrumento óptico que se utiliza para ver el contenido de la cavidad abdominal durante cirugías mínimamente invasivas. El equipo completo consta de una fuente de luz (la cual se transmite hasta el

laparoscopia por medio de fibra óptica), un equipo de vídeo con monitores que tiene la posibilidad de registrar el procedimiento en medios magnéticos (videocintas) o DVD y la pieza manual que es la que se introduce en la cavidad abdominal.²⁰

El laparoscopia se introduce en la cavidad abdominal a través de una pequeña incisión que se hace en la pared abdominal, el sitio de la incisión dependerá del tipo de cirugía que se realice. El laparoscopia es un instrumento reutilizable que debe ser esterilizado tras cada cirugía.²¹

- **Desfibrilador**

Es un aparato electrónico portátil que diagnostica y trata la parada cardiorrespiratoria cuando es debida a la fibrilación ventricular (en que el corazón tiene actividad eléctrica pero sin efectividad mecánica) o a una taquicardia ventricular sin pulso (en que hay actividad eléctrica y en este caso el bombeo sanguíneo es ineficaz), restableciendo un ritmo cardíaco efectivo eléctrica y mecánicamente.²²

- **Equipo de oftalmología**

Es un equipo oftalmológico que utiliza el láser en varias partes del globo ocular para el tratamiento de muchas enfermedades oculares. Los rayos láser para oftalmología pueden clasificarse en los siguientes tipos:¹⁹

- Láser continuo: Cuando la luz del láser es continua, que al presionar el disparador del láser se produce la descarga de una luz continua. Es el más usado, y sirve para fotocoagular (quema los tejidos), por eso se llama láser caliente.
- "Pulsed" Láser: Es la luz que se produce en forma intermitente cuando se presiona el disparador del sistema láser, pero estas intermitencias son de muy corta duración. Produce una fotodisrupción de tejidos y puede cortar los tejidos pigmentados o no pigmentados. Debido al poco calor difuso que se presenta se denomina láser frío.

2.2.1.4 Factores de contaminación

a. Por contacto directo

Este tipo de contaminación ocurre principalmente cuando una superficie contaminada se pone en contacto con otra que no lo está, produciendo así diseminación de microorganismos²³.

Los equipos y materiales en sala de operaciones quedan contaminados principalmente con fluidos infectados provenientes del paciente²⁴.

²³ Martínez Dubois, Salvador; Valdés González, Rafael. Cirugía: bases del conocimiento quirúrgico. 4 ed. México: McGraw Hill Interamericana; 2009

²⁴ García Ballesteros, María Antonia. Infecciones del área quirúrgica (tesis doctoral). España: Universidad de Valladolid; 2010.

b. Gotas húmedas

Las gotas de sudor y las que atraviesa la mascarilla, son una fuente de contaminación de los equipos e instrumentos que se encuentran cerca al paciente.¹⁸

Los núcleos de las gotas (restos desecados de secreciones que habían sido húmedas y que contienen microorganismos) pueden ser infecciosos durante periodos prolongados y es posible que permanezcan suspendidos en el aire debido a su pequeño tamaño (por lo general de 1 a 5 μm).²³

En varios casos se ha comprobado que las bacterias pueden adherirse a las gotitas de humedad que permanecen suspendidas en el aire o a las que yacen sobre una superficie²⁴, esto es el efecto aerosol.

c. Aire

La Academia de Arquitectura Sanitaria del Instituto de Arquitectura Norteamericana y el Ministerio de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, recomienda un mínimo de 15 recambios de aire por hora y que al menos tres recambios sea con aire fresco²⁰.

El número máximo de recambios de aire permitidos es de 20 por hora, con cuatro recambios de aire fresco porque la turbulencia provocada en caso de más movimiento de aire haría que el polvo y las bacterias volaran por la habitación²³.

2.2.1.5 Asepsia

a. Antes de la jornada

Es necesario eliminar el polvo depositado en el mobiliario y equipo fijo de sala de operaciones con una tela limpia embebida con una sustancia química desinfectante para uso hospitalario.²¹ El polvo ambiental se deposita sobre las superficies planas y transporta con él microorganismos causantes de enfermedad; por consiguiente, deben limpiarse todas las superficies horizontales.²⁰

b. Después de la cirugía

Al finalizar la cirugía, el quirófano, su mobiliario y equipamiento fijo pueden limpiarse y desinfectarse para eliminar todo microorganismo que pueda ocasionar una infección.

El equipo y el mobiliario usados durante un procedimiento quirúrgico se limpian de manera meticulosa con un desinfectante de calidad hospitalaria, haciendo mayor énfasis en las ranuras y lugares pocos accesibles¹⁹.

Durante el proceso de limpieza, la fricción mecánica es decisiva para la destrucción y arrase de todos los microorganismos que puedan estar presentes²¹.

2.2.2 MICROORGANISMOS PATÓGENOS

Los microorganismos son agentes capaces de multiplicarse y que no pueden verse a simple vista. Los microorganismos patógenos son los que poseen la capacidad de ingresar al organismo humano y causarle enfermedad o infección. Si bien hay varios organismos productores de enfermedades, los estudiados con más frecuencia en el ambiente sanitario son las bacterias y los hongos.²⁵

2.2.2.1 Bacterias

Las bacterias son microorganismos unicelulares procariontes, es decir, que tienen un cromosoma único (nucleoide) que no está encerrado en una membrana nuclear²⁶, además no presentan orgánulos metabólicos específicos.

Cada bacteria está rodeada por una bicapa de fosfolípidos que es su membrana, pero algunas bacterias también producen una cápsula extracelular que ayudan a resistir su destrucción y fagocitosis. En el interior del citoplasma contiene el material genético y las sustancias necesarias para la reproducción y el metabolismo de la célula²³. Las bacterias pueden sobrevivir en ambientes hospitalarios con ciertos parámetros que son importantes para la reproducción como la temperatura, la concentración de oxígeno, el pH, la humedad y la presión atmosférica²⁴.

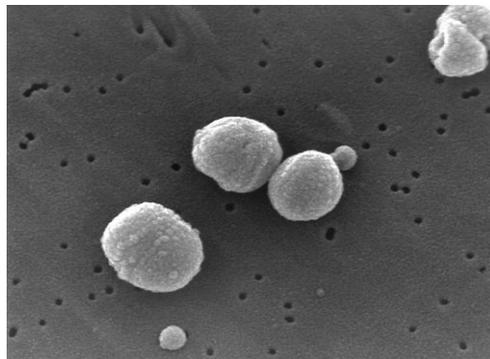
²⁵ Espinoza Román, Víctor Hugo. Patógenos Humanos. Infectología Pediátrica. 2010; 51:249-253.

²⁶ Spicer, W. John. Microbiología Clínica y Enfermedades infecciosas. Texto y Atlas en color. 2 ed. España: ELSEVIER; 2009.

Las células bacterianas son de diversas formas y tamaños. La mayoría de las bacterias tiene 0,2 – 2 μm de diámetro y de 1-6 μm de longitud, aunque muchos microorganismos medioambientales pueden medir hasta 100 μm . Las bacterias tienen cuatro morfologías básicas²⁵.

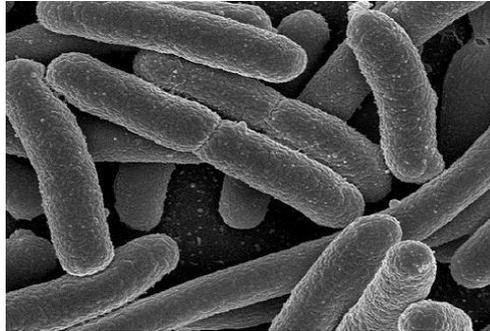
- Células esféricas o cocos (Figura 04): Bacterias esféricas que se disponen en forma aislada (cocos), en cadenas (estreptococos), de pares (diplococos) o en racimos (estafilococos). Ejemplo de cocos patógenos son *Streptococcus pneumoniae* y *Neisseria gonorrhoeae*.

Figura 04: Bacterias en forma de cocos



- Células en forma de bastones o bacilos (Figura 05): Los bacilos pueden ser regulares en morfología, pueden ser algo más cortos (cocobacilos) o pueden aparecer en forma de clava o pesa (corineformes). Entre los ejemplos de bacilos patógenos se puede citar al *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*.

Figura 05: Bacterias en forma de bacilos



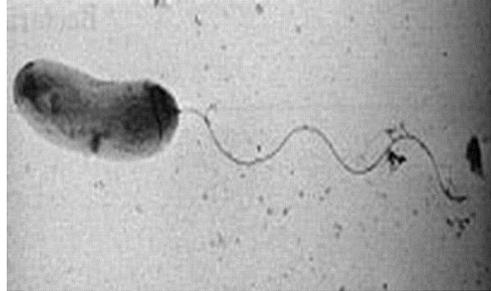
- Células en forma de espiral o espirilos (Figura 06): Presentan forma espiralada, que pueden ser laxas (cerca de cuatro espirales por organismos) o más comprimidas (14 a 20 espirales por organismo). Entre los patógenos de este grupo se encuentran *Treponema pallidum*, *Campylobacter*, *Helicobacter* y *Borrelia*.

Figura 06: Bacterias en forma de espirilos



- Células en forma de coma o vibrios (Figura 07): Las células en forma de coma por lo general definen una característica básica de ciertas especies. Ejemplo, especies de *Vibrio*.

Figura 07: Bacteria en forma de vibrio



Además de su forma, tamaño y disposición celular, las bacterias pueden diferenciarse según sus características de tinción con la tinción de Gram. Usando esta técnica, la mayoría de las bacterias pueden clasificarse como Gram positivas o Gram negativas.²⁶

a. Bacterias estafilocócicas

Los estafilococos son bacterias Gram positivas y son los segundos microorganismos aislados con mayor frecuencia en muestras clínicas. Estas bacterias se pueden encontrar con frecuencia en la piel y en el medio ambiente²³.

• *Staphylococcus aureus*

Es la causa más extendida de infecciones en el sitio quirúrgico. Es una bacteria Gram positiva residente en la piel²⁴. *S. aureus* puede invadir el sistema circulatorio desde la piel o el aparato respiratorio y diseminarse por todo el organismo²⁵.

S aureus se aísla con frecuencia en infecciones de heridas post quirúrgicas, que pueden servir como nido para el desarrollo de infecciones sistémicas.¹⁹

La neumonía hospitalaria debido a *S. aureus* se produce por un contexto clínico de pacientes con enfermedad obstructiva crónica e individuos sometidos a intubación y aspiración de secreciones. *S. aureus* es también uno de los muchos microorganismos asociados con peritonitis en pacientes que reciben diálisis peritoneal continua.²⁶

Existen cepas de *S. aureus* resistentes a la Penicilina por acción de la producción de beta-lactamasas; también existen cepas que expresan determinante mecA, que son llamados SARM (*S. aureus* resistente a la Metcilina).²⁵

La aparición de una cepa nueva con resistencia parcial a los antibióticos, es la cepa *S. aureus* con resistencia intermedia a la Vancomicina (VISA), encontrada en 1996 desde Japón.²⁷ En el 2002, se informaron dos cepas de *S. aureus* resistentes a la Vancomicina (CMI>32ug/ml) desde Michigan.²⁶

• ***Staphylococcus epidermidis***

Es un patógeno oportunista que suele diseminarse por dispositivos médicos, como catéteres o sondas, y prótesis articulares.¹⁹ Si bien es un residente normal de la piel, puede causar enfermedades graves cuando penetra en el cuerpo. Con frecuencia es resistente a múltiples fármacos²⁴.

²⁷ Garza-Ramos U, Silva-Sánchez J, Martínez-Romero E. Genética y genómica enfocadas en el estudio de la resistencia bacteriana. Revista Salud Publica Mex 2009; 51 supl 3:S439-S446.

Casi todas las infecciones causadas por *S. epidermidis* son adquiridas en hospitales. *S. epidermidis* ha sido aislado y documentado como patógeno en infecciones urinarias, infecciones de heridas, infecciones de derivación de líquido cefalorraquídeo, infecciones oftálmicas.²⁵

Durante los últimos años ha surgido la resistencia de los estafilococos coagulasa negativos a muchas clases de antibióticos, incluida la resistencia a las Penicilinas resistentes a la penicilinas (Oxacilina, Meticilina). El uso cada vez mayor de Vancomicina ha llevado al surgimiento de estafilococos coagulasa negativos con sensibilidad a la Vancomicina.²⁷

- ***Staphylococcus saprophyticus***

En las mujeres jóvenes y en las adolescentes, *S. saprophyticus* es la segunda causa más común de cistitis no complicada después de *Escherichia coli*.¹⁹

Este microorganismo ha sido implicado como causa de infecciones urinarias y de uretritis en hombre y mujeres, infecciones urinarias asociadas con catéteres vesicales, prostatitis en varones mayores y rara vez bacteriemia, sepsis. En 1999, Hel y cols. Informaron el aislamiento de *S. saprophyticus* como causa de neumonía de origen hospitalario.²⁵

- ***Staphylococcus haemolyticus***

S. haemolyticus es parte de la flora normal de la piel humana. Este microorganismo ha sido informado como causa de bacteriemias primaria y hospitalaria,

infecciones de tejidos blandos y heridas, infecciones urinarias e infecciones neonatales y pediátricas hospitalarias.²⁶

Varios investigadores han informado cepas de *S. haemolyticus* que tienen CIM relativamente altas (2 a >8 ug/ml) para Vancomicina en contextos clínicos de administración prolongada de Vancomicina.²⁵

El surgimiento de resistencia a los glucopéptidos en *S. haemolyticus* ha subrayado la importancia de identificación correcta y de las pruebas de sensibilidad de estos aislamientos y el control de su diseminación en el ambiente hospitalario.²⁷

La presencia de *S. haemolyticus* con resistencia a los múltiples antibióticos en el medio hospitalario y la transmisión de clones resistentes mediante las manos de los trabajadores sanitarios han sido documentadas por varios investigadores.¹⁹

- ***Staphylococcus warneri***

Staphylococcus warneri es un estafilococo coagulasa negativos comúnmente presente en la piel humana y las membranas mucosas.²⁴

En las últimas décadas, el *S. warneri* se ha informado como nuevo patógeno emergente, capaz de causar infecciones graves por lo general en asociación con la presencia de materiales de implante, pero, a veces, incluso en la ausencia de un cuerpo extraño y en pacientes considerados inmunocompetentes.²⁵

En la actualidad, todavía hay una falta de datos científicos sobre la patogénesis y la epidemiología de esta especie, pero existen reportes de cepas aisladas en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales, donde esta especie figura entre los principales agentes causantes de infecciones y muestran un perfil alarmante de resistencia de los antibióticos.²⁶

- ***Staphylococcus equorum***

En el Journal of Medical Microbiology se publicó un estudio donde se aisló *Staphylococcus equorum* en muestras clínicas de humanos, estas muestras clínicas pertenecían a LCR de un paciente con meningitis bacteriana, también se aisló en un exudado producto de una apendicitis, y en la sangre de un paciente.

- ***Staphylococcus hominis***

S. hominis se encuentra en la piel humana, en ocasiones ha sido aislado en infecciones como un patógeno de bajo grado, que causa sepsis relacionadas con catéteres en huéspedes inmunodeprimidos.²⁶ Se ha comprobado que esta bacteria es el principal agente productor de bacteriemias e infecciones relacionadas con materiales externos, como catéteres, sondas o prótesis.²⁵ Además participan en procesos infecciosos más graves, como osteomielitis, endocarditis o heridas quirúrgicas.²³

En 1998, la especie se dividió en dos subespecies: *S. hominis* subesp. *hominis* y *S. hominis* subesp. *novobiosepticus*.²⁵ *S. homininis* subespecie *hominis* se encuentra en la piel y es un microorganismo infrecuente en procesos infecciosos, mientras que *S. homininis* subespecie *novobiosepticus* se aísla con más frecuencia en hemocultivos e infecciones confirmadas. La subespecie *novobiosepticus* es resistente a la Novobiocina, mientras que la subespecie *hominis* es sensible a la Novobiocina.

- ***Staphylococcus cohnii***

Se encuentra comúnmente en la piel y el tracto gastrointestinal de personas sanas y, ocasionalmente, puede causar infecciones hospitalarias y en comunidad. Éstos causan un amplio rango de infecciones humanas y son causa importante de infecciones oportunistas en oftalmología, tejidos blandos, bacteriemias y cirugías neurológicas.²⁵ *S. cohnii* fue descrito por primera vez en 1975 y en 1991 se dividió en dos subespecies designadas *S. cohnii* subesp. *cohnii* y *S. cohnii* subesp. *urealyticum*. Ambas son flora normal de la piel.²⁴

S. cohnii es un agente oportunista emergente, que ha sido informado como causas de neumonía adquirida, artritis séptica primaria y sepsis relacionada con el catéter en pacientes inmunodeprimidos, también se ha informado corioamnionitis y sepsis neonatal con meningitis.²⁶

La aparición de *S. cohnii* resistente a la Vancomicina es importante porque permite preveer la eventual diseminación del mecanismo de resistencia a otras especies de estafilococos.²⁷

- ***Staphylococcus xylosus***

S. xylosus se encuentra en humanos y ha sido informado como causa de infecciones urinarias altas (pielonefritis) y bajas (cistitis, uretritis) y de endocarditis asociada con el uso de drogas intravenosas. Se han descrito casos aislados de infección intraabdominal, y pielonefritis.²⁵

Este microorganismo fue aislado en sangre y bilis de un paciente de 11 años sometido a un trasplante hepático y cardíaco y en un pseudoquiste pancreático en un paciente infectado por VIH.²⁶

- ***Staphylococcus lentus***

S. lentus está principalmente relacionado con los animales, pero también puede colonizar a los seres humanos.¹⁹ Se ha asociado con infecciones muy graves como endocarditis, peritonitis, shock séptico, infección del tracto urinario, endoftalmitis, y, con mayor frecuencia, en las infecciones de heridas.²³

Al igual que otros estafilococos, *S. lentus* tiene la capacidad de adquirir genes de resistencia a antibióticos, incluyendo los genes ERM que confieren resistencia a los macrólidos, lincosamidas y estreptograminas B.

b. Bacterias enterocócicas

Estos microorganismos son residentes normales del tubo digestivo y las vías biliares y, en menor cantidad, de la vagina y la uretra masculina.²⁴ Su importancia como causantes de enfermedades humanas es cada vez mayor, debido a su resistencia a los antibióticos.²⁵

Los enterococos constituyen la segunda causa en frecuencia de infecciones intrahospitalarias urinarias y de heridas quirúrgicas; y la tercera causa de bacteriemia intrahospitalaria. Debido a su resistencia a las Penicilinas, Cefalosporinas y la adquisición de resistencia a la Vancomicina, estas bacterias producen sobreinfecciones graves a los pacientes que reciben tratamientos con antibióticos de amplio espectro.²⁷

• *Enterococcus faecalis*

E. faecalis es la cepa más frecuente y está asociado con el 80 – 90 % de las infecciones por enterococos humanos.¹⁹ *E. faecalis* causa infecciones urinarias complicadas, bacteriemia, endocarditis, infecciones pelvianas e intraabdominales y, infecciones de heridas y tejidos blandos, sepsis neonatal y, pocas veces, meningitis.

La mayoría de las infecciones urinarias son de origen intrahospitalario o se asocian a manipulación de las vías urinarias. En general las bacteriemias enterocócicas son el resultado de la infección en otros sitios y más a menudo son intrahospitalarios.²⁵

- ***Enterococcus faecium***

E. faecium se ubica en el segundo lugar y se aísla en 10 – 15 % de las infecciones.¹⁹

E. faecium causan infecciones urinarias que incluyen cistitis, pielonefritis, prostatitis, absceso perinéfrico e infecciones complicadas con bacteriemia. La mayoría de las infecciones urinarias son de origen intrahospitalario o se asocian a la instrumentación y manipulación de las vías urinarias.²⁵ Las infecciones respiratorias causadas por enterococos son raras y sólo se observa en pacientes muy debilitados.¹⁹

c. Bacterias estreptocócicas

Los estreptococos son bacterias Gram positivas que tienden a crecer en cadenas; son catalasa negativa, anaerobios facultativos, que causan varias infecciones de importancia clínica¹⁹.

Producen enfermedades como fiebre reumática, impétigo, endocarditis bacteriana, amigdalitis con otitis media, e infecciones posquirúrgicas graves de las heridas²⁴. La transmisión ocurre por contacto directo con una fuente contaminada, por gotitas y por partículas de polvo²³.

Los estreptococos β hemolíticos del grupo A son principalmente patógenos y tiene varias características que contribuyen a su virulencia, en este grupo encontramos al *Streptococcus pyogenes* que es una bacteria que ha sido estudiado de forma extensa²⁴.

- ***Streptococcus pyogenes***

Varias infecciones estreptocócicas son causadas por *Streptococcus pyogenes* (estreptococo beta hemolítico del grupo A).²⁶ Estos patógenos potencialmente mortales producen infección del sitio quirúrgico, y pueden diseminarse por medio del sistema linfático a otras partes del cuerpo y causar celulitis anaerobia y necrosis tisular²⁵.

Las enzimas producidas por las bacterias facilitan la diseminación de la infección. La infección del sitio quirúrgico ocurre con más frecuencia por transmisión directa.¹⁹

A *S. pyogenes* se le conoce como la bacteria destructora de tejidos porque produce una enzima denominada hialuronidasa o “factor de diseminación” que degrada el ácido hialurónico, a sustancia que mantiene unidas las células humanas y facilita la destrucción de tejidos.²⁷

d. Bacterias similares a *Streptococcus*

En agar sangre de carnero, estos microorganismos se asemejan a *Streptococcus viridans* o *Enterococcus*; todos ellos son α - hemolíticos o no hemolíticos.²⁵

Los cocos Gram positivos dispuestos predominantemente en pares, tétradas o en cúmulos son más característicos de los *Aerococcus*.²⁴

- ***Aerococcus viridans***

Es la especie más vieja del género y en seres humanos son fundamentalmente oportunistas. Los *Aerococcus* han sido aislados en pacientes con algunos trastornos clínicos, como endocarditis, bacteriemia, meningitis, artritis séptica, osteomielitis e infecciones de heridas quirúrgicas. En general, las cepas de *A. viridans* son sensibles a Penicilina, macrólidos, sulfamidas y Trimetropin.²⁵

En 1989 Christensen y Cols. en Copenhague comunicaron sobre un grupo de 29 pacientes con sospecha de infecciones urinarias en los cuales se aislaron “microorganismos similares *Aerococcus*” en muestra de orina²³. En 11 de estos pacientes, el microorganismo fue aislado en cultivo puro. El 50% de los pacientes tenían trastornos locales o sistémicos como diabetes, neoplasias del aparato urinario o de otros sitios.²⁴

- ***Leuconostoc mesenteroides***

Las especies de *Leuconostoc* son cocos facultativos que se encuentran en el medio ambiente. Se han aislado especies de *Leuconostoc* como agentes oportunistas que producen bacteriemia e infecciones pulmonares en receptores de trasplantes de médula ósea, en trasplante de órganos sólidos, pacientes con afecciones gastrointestinales, pacientes quemados y pacientes con SIDA.²³

También se aisló una especie de *Leuconostoc* en el LCR de una niña de 16 años que antes estaba sana, en la cual el microorganismo produjo una meningitis purulenta. Friendlan y cols. comunicaron un caso de meningitis purulenta debida a *L. mesenteroides* en una niña de un mes.²⁵

Se comunicó bacteriemia causada por *L. mesenteroides* en asociación con fórmulas para lactantes contaminadas.²⁴ También se informaron especies de *Leuconostoc* como causa de infecciones intrahospitalarias.²⁶ Las especies de *Leuconostoc* son intrínsecamente resistentes a la Vancomicina, la mayoría de las cepas son sensibles a Tetraciclinas, Imipenen y Clindamicina.²⁷

e. Enterobacterias

Son las bacterias que se recuperan con mayor frecuencia en las muestras clínicas.²⁶ Se encuentran ampliamente dispersos en la naturaleza, en la tierra y el agua, sobre las plantas y en el tubo digestivo de seres humanos.²³

La resistencia a los antibióticos puede evolucionar en cepas clínicas que antes eran sensibles mediante la transferencia de plásmidos conocidos como factores R o plásmidos R. Las bacterias entéricas Gram negativas tienen casi siempre un plásmido R grande y único que codifica la resistencia a varios antibióticos.²⁷ Los microbiólogos deben estar atentos a la aparición de cualquier enterobacteria resistente a antibióticos.

- ***Escherichia coli***

Escherichia coli es una bacteria Gram negativa que forma parte de la flora residente del tubo digestivo.¹⁹ Es la tercera causa más frecuente de infecciones del sitio quirúrgico. La contaminación sucede por transmisión indirecta por objetos contaminados, como endoscopio o sonda urinaria.²³

La transmisión directa ocurre cuando en forma intencional o accidental se aborda el tubo digestivo durante la cirugía y el contenido intestinal se derrama en la cavidad peritoneal estéril.²³

Debido a la íntima proximidad del meato urinario con el ano, en especial en las mujeres, *E. coli* es la causa más frecuente de infecciones urinarias²⁵. Una vez en el torrente circulatorio, puede producir la siembra en otros órganos y causar una destrucción grave de los tejidos²⁶.

- ***Klebsiella pneumoniae***

Klebsiella son microorganismos Gram negativos oportunistas que suelen causar enfermedad sólo en un huésped comprometido. Son una causa frecuente de infecciones urinarias, pulmonar y de la herida en el ámbito hospitalario²⁵.

La diseminación de la *Klebsiella pneumoniae* se controla siguiendo una técnica aséptica estricta y el lavado adecuado de las manos¹⁹.

- ***Enterobacter amnigenus***

Es fundamentalmente un microorganismo del agua que ha sido aislado de muestras humanas. Se informó en Francia sobre un caso de septicemia postransfusional.²⁵

En el Hospital General Universitario Vall d'Hebron aislaron *E. amnigenus* 2 en sangre y catéter intravenoso en 7 pacientes con infección bacteriana. Por lo tanto, el aislamiento de este microorganismo no debe ser considerado como un contaminante o colonizador.²⁶

Estudios de susceptibilidad a los antibióticos mostraron que el *E. amnigenus* 2 tiene un nivel de resistencia del 83% a la Ampicilina, 75% a Cefazolina y Cefoxitina, y el 33% a la Amoxicilina-Ácido Clavulánico.²⁷

- ***Pantoea agglomerans***

Su hábitat es ubicuo, se encuentra en plantas, agua, heces, animales y humanos. Las primeras publicaciones humanas datan de 1970 donde fue responsable de un brote nacional de septicemia causado por líquidos intravenosos contaminados.

Su primera descripción en artritis séptica de rodilla fue en 1978.²⁶ Pueden causar infecciones en pacientes inmunosuprimidos, se asocia a infecciones articulares relacionados a punciones con espinas o astillas vegetales (artritis séptica, sinovitis, osteítis).²⁵

f. No fermentadores

Los bacilos Gram negativos no fermentadores constituyen un grupo de bacilos no esporulados, aerobios, que no utilizan hidratos de carbono como fuente de energía o los degradan a través de vías metabólicas distintas de la fermentación.²⁵

Estos tipos de bacterias son oportunistas que en los últimos años han creado mucha resistencia, haciéndose un problema continuo en cualquier paciente del hospital.¹⁹

• *Pseudomonas aeruginosa*

Es un microorganismo Gram negativo aerobio que se encuentra en el tubo digestivo normal, la suciedad y el agua.²⁶

Puede causar septicemia, osteomielitis, infección urinaria y endocarditis. Los pacientes se infectan por contacto directo o indirecto con las bacterias en su ambiente.²⁴

P. aeruginosa prevalece especialmente en los pacientes con quemaduras, fibrosis quísticas, leucemia aguda, trasplantes de órganos y adicción a drogas intravenosas.²⁶ Las infecciones suelen ocurrir en cualquier sitio donde tiende a acumularse la humedad: traqueotomías, catéteres permanentes, quemaduras, oído externo y heridas cutáneas rezumantes.²⁵

P. aeruginosa también provoca infecciones de las vías urinarias y las vías respiratorias altas; estas últimas pueden ser graves e incluso potencialmente mortales en los huéspedes inmunocomprometidos.

El microorganismo también puede causar infecciones devastadoras del ojo; la queratitis, la infección de úlceras corneanas y la endoftalmitis por *Pseudomonas* deben abordarse como emergencias médicas.²⁴

Estas bacterias son resistentes a los antibacterianos y sólo se controlan con ciertos fármacos potentes, la mayoría de los cuales son tóxicos en dosis lo suficientemente grandes como para erradicar la enfermedad del cuerpo. Algunas cepas de *P. aeruginosa* son resistente a los fármacos²⁷.

• ***Pseudomona fluorescens* y *Pseudomona putida***

Viven en el agua y el suelo y pueden existir en fuentes acuosas del ambiente hospitalario. Ambos pueden existir como flora faríngea normal y son patógenos oportunistas raros en los seres humanos.²⁶

Se ha comunicado que *P. putida* produce sepsis relacionada con catéteres en pacientes con cáncer y artritis séptica. *P. fluorescens* ha sido atribuido a catéteres y dispositivo contaminados. Ambas especies han sido asociadas con bacteriemia por sangre transfundida.²⁵

- ***Brevundimona diminuta/vesicularis***

El género *Brevundimonas* incluye nueve especies de las cuales sólo dos, *B. diminuta* y *B. vesicularis*, se encuentran en muestras clínicas humanas.²⁴

En la University of Illinois, se ha aislado *B. vesicularis* en un líquido de dialisado peritoneal, una máquina de diálisis renal, un absceso bucal, y una herida de cuero cabelludo.²³ Otros autores han comunicado el aislamiento de esta especie en muestras del cuello uterino, sangre y en un caso de botriomicosis. *B. vesicularis* también ha sido recuperado en muestras ambientales hospitalarias que incluyen la manguera de las duchas y piletas de hidroterapia.²⁵

Existe una comunicación publicada de bacteriemia por *B. diminuta* en un paciente con cirrosis. *B. diminuta* ha sido aislado en cultivo puro de la sangre de tres pacientes en el University of Illinois Hospital. Un paciente era diabético, otro tenía neumonía del lóbulo medio derecho y no se obtuvieron antecedentes del tercero.²⁶

- ***Stenotrophomona maltophilia***

Es un bacilo móvil, tiene flagelos multitrícos polares. Son sensibles a Colistina y Polimixina B.²⁷

S. maltophilia es ubicua y puede ser aislada en casi cualquier sitio clínico. En ocasiones, produce infecciones oportunistas y está surgiendo como un

patógeno hospitalario importante. El sitio más frecuente de aislamiento de *S. maltophilia* es el aparato respiratorio, aunque en la mayoría de los pacientes estas cepas no parecen tener importancia clínica.²⁵

En los últimos años se ha comunicado una incidencia creciente de *S. maltophilia* en algunos centros de referencia en fibrosis quística, y se ha observado una asociación entre colonización por *S. maltophilia* y daño pulmonar. En los pacientes que no tienen fibrosis quística, se informó que *S. maltophilia* causa un amplio espectro de enfermedades, como neumonía, bacteriemia, endocarditis, infecciones relacionadas con el catéter, colangitis, infecciones urinarias, meningitis, e infecciones graves de heridas quirúrgicas, sobre todo en pacientes con cáncer.²⁶

Morrison y cols. estudiaron el espectro de enfermedades clínicas en pacientes con infecciones hospitalarias por *S. maltophilia* e informaron tanto una tasa creciente de aislamiento hospitalario como una tasa de mortalidad bruta del 43% en todos los pacientes en los que se cultivó el microorganismo.²⁵

La *S. maltophilia* es intrínsecamente resistente a la mayoría de los fármacos antiseudomónicos de uso frecuente, entre ellos los aminoglucósidos y muchos β -lactámicos. Cabe señalar que *S. maltophilia* es intrínsecamente sensible a Trimetropin - Sulfametoxazol.²⁷

- ***Sphingomonas paucimobilis***

Es la especie más común hallada en muestras clínicas humanas. Es un bacilo móvil Gram negativo con un flagelo polar.¹⁹

S. paucimobilis ha sido aislado en distintas muestras clínicas, como sangre, LCR, orina, heridas, vagina, cuello uterino y medio ambiente hospitalario. También se ha comunicado bacteriemia y peritonitis adquiridas en pacientes que reciben diálisis peritoneal prolongada.²⁵

Existen algunas comunicaciones de infecciones hospitalarias por *S. paucimobilis* por contaminación de líquidos de hemodiálisis, contaminación de un sistema de agua hospitalaria, contaminación durante el procesamiento in vitro de medula ósea para trasplante y sepsis relacionada con catéteres.²⁶

La mayoría de las cepas son sensibles a Tetraciclina, Cloranfenicol, Trimetropin - Sulfametoxazol y aminoglucosidos; su sensibilidad a otros agentes antimicrobianos incluido los fluoroquinolonas, varía.²⁷

- ***Acinetobacter iwoffii***

El *A. iwoffii* es asacarolítico, parece ser habitante natural de la piel humana y también puede ser comensal en la orofaringe y vagina.¹⁹

El *Acinetobacter iwoffii* ha sido comúnmente asociado con meningitis que con otras especies de *Acinetobacter*.

En general las especies de *Acinetobacter* tienden a ser resistentes a distintos antibióticos, pero el *A. iwoffii* tiende a ser más sensible que las otras. Existe una resistencia casi universal a Penicilina, Ampicilina y Cefalotina, y la mayoría de las cepas son resistentes al Cloranfenicol.²⁵

g. Bacilos curvos

El nombre *Vibrionaceae* fue propuesto originariamente por Veron en 1965 con la intención de agrupar algunos bacilos Gram negativos no entéricos fermentadores que eran oxidasa positivas y móviles por medio de flagelos polares.²⁶

Este agrupamiento se hizo porque era conveniente al objetivo de diferenciar estos microorganismos de las enterobacterias y no implicaba siempre una relación taxonómica entre las especies incluidas.¹⁹

Los *Vibrionaceae* abarcaban en otra época cuatro géneros: *Vibrio*, *Aeromonas*, *Photobacterium* y *Plesiomonas*. Sin embargo, en las últimas décadas distintos métodos para el análisis de ácidos nucleicos han revolucionado la taxonomía microbiana y han conducido a la reestructuración de esta familia y la formación de una familia nueva: *Aeromonadaceae*.²⁵

- ***Aeromonas spp***

Hace varios años, las especies de *Aeromonas* estaban incluidas con las especies de *Vibrio*. Sin embargo, a partir de las pruebas genéticas moleculares, las especies de *Aeromonas* han sido ubicadas en una familia separada: *Aeromonadaceae*.²⁶

El género *Aeromonas* ha sufrido considerables revisiones taxonómicas, a mediados de la década de 1970, el género de *Aeromonas* fue dividido en dos grupos: psicrófilico y mesófilico. El grupo mesófilico de las especies móviles son patógenos humanos potenciales que causan gastroenteritis, celulitis e infecciones de heridas, septicemia y otras infecciones.²⁵ En México está adquiriendo mayor importancia clínica ya que se han reportado casos de infecciones de heridas e incluso infecciones respiratorias.

h. Bacilos con requerimientos especiales

Las especies de *Pasteurella* son cocobacilos o bacilos anaerobios facultativos, Gram negativos e inmóviles. La mayoría de las especies son oxidasa positiva, catalasa positiva y fosfatasa alcalina positiva y reducen el nitrato a nitrito.²⁴

También producen ácido a partir de glucosa, fructosa, manosa y sacarosa y ninguna de ellas hidroliza el almidón o la salicina.²³

- ***Pasteurella multocida***

P. multocida es la especie de *Pasteurella* que más se aísla en las muestras humanas. La mayoría de las infecciones humana son de heridas y celulitis asociadas con mordeduras y arañazo de gato.²⁵ En ocasiones, se halla *P. multocida* en la nasofaringe de individuos con exposición a los animales.²⁶

Los pacientes inmunodeprimidos, sobre todo aquellos con enfermedades hepáticas, tumores sólidos o procesos malignos, pueden tener bacteriemia por este microorganismo y se puede sembrar otros sitios y conducir a neumonía, meningitis u otras complicaciones.²⁵

2.2.2.2 Hongos

Los hongos tienen una distribución mundial y se los encuentra en sustancias orgánicas vivas, en el agua y en el suelo. Se los clasifica en dos grupos: hongos filamentosos y levaduras²⁴. Las levaduras son unicelulares y los filamentosos son pluricelulares y pueden reproducirse en forma sexual o asexual.²⁸

En el ámbito sanitario, los hongos pueden sobrevivir en los conductos de calefacción y de refrigeración de los sistemas de ventilación, que libera las esporas al ambiente y puede infectar a los pacientes y al personal.²⁹

²⁸ Del Palacio, Amalia; Soledad, Cuétara, María. Infecciones por hongos invasores en imágenes. Grupo Ars XXI de Comunicación, S.L. Madrid, España. 2009.

²⁹ Figueras, C.; Díaz de Heredia, C.; Navarro, ML; Roselló, E. Infección Fúngica Invasiva (IFI): actualización. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Infectología Pediátrica. España. 2009.

Más del 90% de todas las infecciones nosocomiales fúngicas son causadas por especies pertenecientes a los géneros de *Cándida* y *Aspergillus*, que son hongos oportunistas que pueden causar infecciones, a menudo letales, en pacientes inmunodeprimidos.²⁸

a. *Candida albicans*

Candida albicans causa una infección oportunista frecuente en los pacientes que están afectados por otras enfermedades.²⁹

Cuando se localiza en la cavidad bucal o en la vagina, la infección suele tratarse en forma exitosa con antimicóticos.²⁸

Sin embargo, la infección sistémica puede diseminarse a cualquier localización, como el corazón, los riñones y otros órganos vitales. La candidiasis es una enfermedad frecuente en pacientes con SIDA y difícil de tratar.²⁹

b. *Aspergillus fumigatus*

Aspergillus fumigatus causa infecciones oportunistas en los pacientes inmunosuprimidos.

Este hongo invade el cuerpo a través de los pulmones y de los vasos sanguíneos y puede causar trombosis y bloqueo parcial de las vías aéreas. En el paciente inmunocromprometido, la infección invasiva por *Aspergillus fumigatus* suele ser mortal.²⁹

2.2.3 IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS

2.2.3.1 Coloraciones Gram

La tinción de Gram, descubierta hace poco más de 100 años por Hans Christian Gram, suele utilizarse para el examen directo por microscopía de las muestras y los subcultivos²⁶.

El violeta de genciana (cristal violeta) es el colorante principal; se une a la pared bacteriana luego del tratamiento con una solución débil de yoduro, que actúa como mordiente para fijar el colorante³⁰. Algunas especies de bacterias, como consecuencia de la naturaleza química de sus paredes celulares, tienen la capacidad de retener el violeta de genciana aun luego del tratamiento con un decolorante orgánico, como la mezcla de partes iguales de acetona y alcohol etílico al 95%²⁵.

Las bacterias que retienen el colorante aparecen de color azul–negro cuando se observan con el microscopio y se denominan Gram positivas (Figura 08).

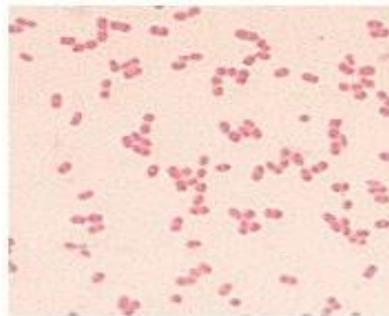
Figura 08: Bacterias Gram positivas



³⁰ Calda Arias, Liliana. Tinción Gram. (guía universitaria) Universidad del Cauca. Colombia; 2010.

Ciertas bacterias pierden el colorante principal violeta de genciana cuando se las trata con el decolorante, debido tal vez al alto contenido de lípidos en su pared celular. Estas bacterias cambian de color, toman la contra coloración de safranina y aparecen de color rojo vistas con el microscopio: son las Gram negativas (Figura 09).

Figura 09: Bacterias Gram negativas



Esta reacción de Gram puede emplearse para hacer identificaciones presuntivas cuando se la utiliza en forma conjunta con la observación de la morfología y con la disposición bacteriana.³¹

2.2.3.2. Cultivos

a. Caldo BHI

El caldo BHI (Infusión Cerebro Corazón), es un medio de cultivo líquido que ha sido preparado principalmente para el cultivo de microorganismos de difícil crecimiento y microorganismos de crecimiento rápido entre los que se incluyen bacterias aerobias y/o

³¹ Rodríguez Cavallini, Evelyn. Bacteriología General: Principios y Prácticas de Laboratorio. Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 2009

microaerófilos presentes en una amplia variedad de muestras; este medio se presenta en tubo de vidrio (Figura 12)²⁵.

El Caldo BHI debe permitir el crecimiento abundante de todos los microorganismos en estudio después de 18 horas de incubación ya sea en atmósfera de aerobiosis y/o 6% CO₂.³¹

Figura 12: Caldo BHI



b. Agar sangre

La Base de Agar Sangre es un medio utilizado para el aislamiento y cultivo de una amplia variedad de microorganismos aerobios y anaerobios nutricionalmente exigentes, y para la observación de reacciones de hemólisis²⁵.

La infusión de músculo de corazón y la peptona, otorgan al medio un alto valor nutritivo, que permite el crecimiento de una gran variedad de microorganismos; el cloruro de sodio mantiene el balance osmótico. El agregado de sangre al medio de

cultivo, en concentración final de 5-10%, aporta nutrientes para el crecimiento bacteriano, y permite detectar hemólisis²⁵.

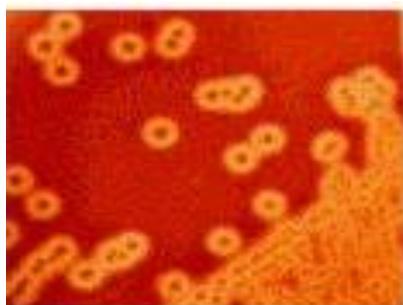
Los estreptococos hemolíticos presentan colonias translúcidas u opacas, grises, pequeñas y mucoides con una zona de hemólisis. Otros organismos que pueden producir hemólisis incluyen a *Listeria*, estafilococos hemolíticos, *E. coli* y *Pseudomonas*²⁴.

Las colonias de neumococos aparecen planas, lisas, translúcidas, grisáceas y algunas veces mucoides rodeadas por una zona verdosa de α hemólisis (Figura 13)²⁶. Las colonias de estafilococos son opacas, color amarillo claro, rodeado de una zona clara por la β hemólisis (Figura 14).

Figura13: α hemólisis en Agar Sangre



Figura 14: β hemólisis en Agar Sangre



c. Agar McConkey

El Agar McConkey es un medio selectivo y diferencial recomendado para el cultivo y aislamiento de microorganismos Gram negativos¹⁹. En este medio se aíslan y diferencian bacilos entéricos Gram negativos fermentadores y no fermentadores de la lactosa.²⁷

En el Agar McConkey, las peptonas aportan los nutrientes necesarios para el desarrollo bacteriano, la lactosa es el hidrato de carbono fermentable, el cristal violeta y las sales biliares actúan como inhibidores de organismos Gram positivos³¹.

Las colonias aisladas de bacterias que fermentan la lactosa son rosadas (Figura 15) y pueden estar rodeadas de una zona de precipitado de sales biliares el cual es debido a una caída en el pH por la fermentación de la Lactosa²⁵. Las colonias que no fermentan la lactosa permanecen incoloras (Figura 16).

Figura15: Bacterias Lactosa Positiva

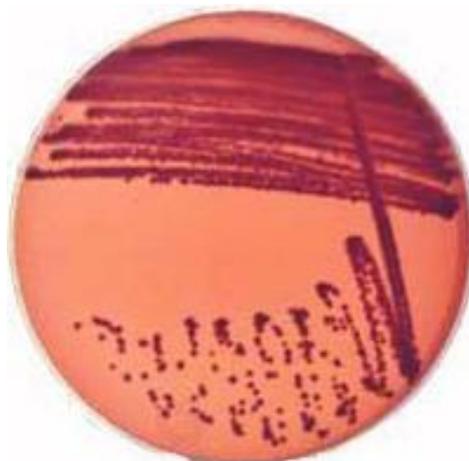


Figura16: Bacterias Lactosa Negativa



d. Agar Sabouraud

El Agar de Dextrosa Sabouraud (Figura 17) es una modificación a la fórmula original del Agar de Dextrosa desarrollado por Raymond Sabouraud²⁸. Este medio es utilizado para el cultivo de hongos patógenos, particularmente de aquellos asociados con infecciones de piel.²⁹

La alta concentración de dextrosa y la acidez del pH hacen a éste un medio selectivo para hongos. En este medio las peptonas proveen la fuente de carbono y nitrógeno para el crecimiento de los microorganismos, la dextrosa actúa como fuente de energía y el agar es el agente solidificante²⁵.

Con la adición de Cicloheximida, Estreptomycin y Penicilina, se obtiene un excelente medio para el aislamiento primario de dermatofitos. En las muestras positivas se observa el crecimiento de hongos y levaduras con su morfología colonial típica o confluencia de colonias²⁷.

Figura 17: Agar de Dextrosa Sabouraud



2.2.3.3 SISTEMA VITEK

VITEK 2 es un sistema automatizado que utiliza tarjetas con reactivos colorimétricos, las que son inoculadas con la suspensión de un cultivo puro microbiano y el perfil de desarrollo es interpretado de forma automática.³²

Las tarjetas presentan 64 pozos que contienen, cada uno, un sustrato de prueba individual. Con estos sustratos se miden varias actividades metabólicas como acidificación, alcalinización, hidrólisis enzimáticas y desarrollo en presencia de sustancias inhibitoras. Las tarjetas están selladas por una película clara que evita el contacto entre las diferentes mezclas y a la vez permite la transmisión del nivel de oxígeno apropiada. Cada tarjeta tiene un tubo de transferencia pre-insertado para la inoculación.³³

³² Sakurada Zamora, Andrea. VITEK. Hospital Dr. Sótero del Río. Hospital Clínico Universidad de Chile. Chile 2010.

³³ Química Suiza. Identificación Microbiana Mediante el Sistema VITEK 2 de Biomérieux. Universidad Nacional Autónoma de México. 2012.

Existen 4 tipos de tarjetas reactivas disponibles para la identificación de diferentes clases de organismos:³²

- GN – Bacilos Gram negativos fermentadores y no fermentadores.
- GP - Cocos y bacilos no formadores de esporas Gram positivos
- YST – Levaduras y organismos levaduriformes
- BCL– Bacilos Gram positivos formadores de esporas

a. Preparación del inóculo³³

- Transferir con asa estéril, a partir de un cultivo puro desarrollado durante 24 h en Agar nutritivo, una cantidad suficiente de inóculo a un tubo de ensayo de poliestireno claro de 12x75 mm que contenga 3 mL de solución salina estéril (Sol. acuosa de NaCl 0.45% a 0.5%, pH 4.5 a 7.0).
- Ajustar la turbiedad a 0.50 - 0.63 unidades de la escala de McFarland con el densitómetro DensiChek.
- Colocar el tubo de ensayo que contiene la suspensión bacteriana dentro del cassette, y la tarjeta de identificación se coloca en la ranura cercana, insertando el tubo de transferencia dentro del tubo con la suspensión correspondiente.
- Colocar el cassette con las muestras en el sistema VITEK 2.

b. Funcionamiento de VITEK 2³²

- Inoculación: Las muestras son transportadas a una cámara en la que se aplica vacío y en seguida se reintroduce nuevamente el aire, ésta acción hace que la suspensión bacteriana pase a través del tubo de transferencia hacia los microcanales que llenan todos los pozos.
- Sellado e incubación de las tarjetas: Las tarjetas inoculadas pasan por un mecanismo que corta los tubos de transferencia y las sella. Todos los tipos de tarjetas se incuban en línea a $35.5 \pm 1.0^\circ \text{C}$.
- Lectura de las reacciones: Cada tarjeta es removida del incubador cada 15 min, transportada al sistema óptico de transmitancia el que usa diferentes longitudes de onda del espectro visible para interpretar las reacciones de turbiedad o el color de los productos metabólicos, y devuelta a su sitio en el carrusel hasta el siguiente tiempo de lectura. Los datos son registrados a intervalos de 15 min durante el periodo de incubación total. Los cálculos se realizan con los datos “crudos” y se comparan en los umbrales para determinar las reacciones para cada prueba. Los resultados aparecen como “+”, “-“, o cuando las reacciones son débiles estas se indican como “?”
- Base de datos: Las bases de datos de los productos de identificación están contruidos con un gran número de cepas de microorganismos

perfectamente caracterizados y probados bajo varias condiciones de cultivo. Estas cepas provienen de una variedad de fuentes clínicas e industriales, así como de colecciones de cultivo públicas (Ejem.: ATCC) y universitarias.

c. Prueba de identificación VITEK 2 (ID)

La identificación microbiana se logra mediante la obtención de espectros utilizando la tecnología MALDI-TOF (Matrix Assisted Laser Desorption Ionization Time-of-Flight) y analizando los espectros de la base de datos de MS VITEK.³²

Los picos de estos espectros se comparan con el patrón característico para una especie, género o familia de microorganismos, lo que resulta en la identificación del organismo.³³

d. Prueba de sensibilidad a antibióticos VITEK 2 (AST)

Integrado en el sistema VITEK 2 es el Sistema Avanzado Experto (AES), un software que valida e interpreta los resultados de pruebas de susceptibilidad, y detecta los mecanismos de resistencia a los antibióticos. El sistema experto AES es el sistema de software más desarrollado en este campo, y es capaz de identificar incluso los microorganismos emergentes y la resistencia de bajo nivel.³²

El uso de la VITEK 2 y AES, utiliza valores de CMI, un estándar universal que permite la detección de nivel bajo de resistencia. Realiza la validación automática de resultados, mediante la constante verificación de las pruebas de identificación y sensibilidad.³³

Figura 18: Equipo Automatizado VITEK 2



Figura 19: Tarjetas del Equipo Automatizado VITEK 2



CAPÍTULO III VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1 Operacionalización de las variables

Variable	Indicador	Categorías	Escala
Microorganismos	Morfología	Bacilos Cocos	Nominal
	Bacilos	<i>Pseudomona aeruginosa</i> <i>Stenotrophomona maltophilia</i> <i>Sphingomona paucimobilis</i> <i>Pantoea agglomerans</i> <i>Aeromonas salmonicida</i> <i>Acinetobacter iwoffii</i> <i>Enterobacter amnigenus 2</i> <i>Pseudomona fluorescens</i> <i>Brevundimona diminuta/vesicularis</i> <i>Pseudomona putida</i> <i>Pasteurella multocida</i>	Nominal
	Cocos	<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Staphylococcs hom. hominis</i> <i>Staphylococcus warneri</i> <i>Stphylococcus haemolyticus</i> <i>Staphylococcus equorum</i> <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Staphylococcus coh. cohnii</i> <i>Staphlococcus lentus</i> <i>Aerococcus viridans</i> <i>Staphylococcus xylosus</i> <i>Enterococcus faecium</i> <i>Leuconotoc mes. cremoris</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus saprophyticus</i>	Nominal

Resistencia de Bacilos	Ampicilina	Sensible Resistente	Nominal
	Ampicilina / Sulbactam	Sensible Resistente	
	Cefazolina	Sensible Resistente	
	Cefoxitina	Sensible Resistente	
	Ceftazidima	Sensible Resistente	
	Ceftriaxona	Sensible Resistente	
	Cefepima	Sensible Resistente	
	Ertapenem	Sensible Resistente	
	Imipenem	Sensible Resistente	
	Amicacina	Sensible Resistente	
	Gentamicina	Sensible Resistente	
	Tobramicina	Sensible Resistente	
	Ciprofloxacino	Sensible Resistente	
	Levofloxacino	Sensible Resistente	
	Nitrofurantoina	Sensible Resistente	
Trimetropim/ Sulfametoxazol	Sensible Resistente		

Resistencia de Cocos	Bencilpenicilina	Sensible Resistente	Nominal
	Oxacilina	Sensible Resistente	
	Gentamicina	Sensible Resistente	
	Ciprofloxacino	Sensible Resistente	
	Levofloxacino	Sensible Resistente	
	Moxifloxacino	Sensible Resistente	
	Eritromicina	Sensible Resistente	
	Clindamicina	Sensible Resistente	
	Quinuspristina/ Dalfopristina	Sensible Resistente	
	Linezolid	Sensible Resistente	
	Vancomicina	Sensible Resistente	
	Tetraciclina	Sensible Resistente	
	Tigeciclina	Sensible Resistente	
	Nitrofurantoina	Sensible Resistente	
	Rifampicina	Sensible Resistente	
Trimetropima/ Sulfametoxazol	Sensible Resistente		

Sala de Operaciones	Equipos	Aspirador de secreciones Monitor de signo vitales Electrocauterio Lámpara Cialítica Equipo de anestesia Mouse Teclado Radio Equipo de Laparoscopio Aspirador de secreciones de bebé Desfibrilador Monitor de bebé Equipo de oftalmología	Nominal
	Mobiliarios	Camilla Vitrina Coche de curaciones Soporte Balón de oxígeno Mesa de mayo Grifo 1 Grifo 2 Grifo 3	Nominal
	Ambiente	Placa 1 Placa 2 Placa 3 Placa 4	Nominal

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Diseño

El tipo de investigación que se realizó fue observacional de diseño descriptivo, ya que el investigador describió a través de la observación las características, las propiedades y el lugar en donde se encontró los principales microorganismos en sala de operaciones.

El tipo de estudio fue no experimental, ya que el investigador evaluó la presencia y crecimiento de los microorganismos tal y como sucede naturalmente, sin intervenir en su desarrollo; fue prospectivo porque la investigación se fue evaluando conforme a su desarrollo en el tiempo; y fue cualitativo porque identificó los microorganismos a través de variables no medibles.

4.2 Ámbito de estudio

El Hospital Daniel Alcides Carrión de la ciudad de Tacna, distrito de Calana, es un Hospital Nivel III perteneciente a la Red Asistencial de EsSalud. Brinda atención a través de sus diferentes servicios a todas las personas aseguradas y cuenta con los departamentos de Medicina, Cirugía, Pediatría, Ginecología y Obstetricia, Odontoestomatología, Emergencia y Cuidados Críticos, Diagnóstico por Imágenes, Enfermería; Farmacia; Nutrición y Dietética; Psicología, Servicio Social; Anestesiología y Centro Quirúrgico.

Su centro quirúrgico presenta 4 salas de operaciones de 30m² de superficie cada una, donde se programa de 5 a 7 intervenciones por día, además de las emergencias.

El personal del departamento del centro quirúrgico varía según el nivel atención y la especialidad de la intervención, permaneciendo constante la enfermera instrumentista y la enfermera circulante. La asepsia del centro quirúrgico es permanente, habiendo un personal encargado y capacitado para esta labor, realizándose siempre una desinfección escrupulosa antes de cada cirugía y las veces que sean requeridas.

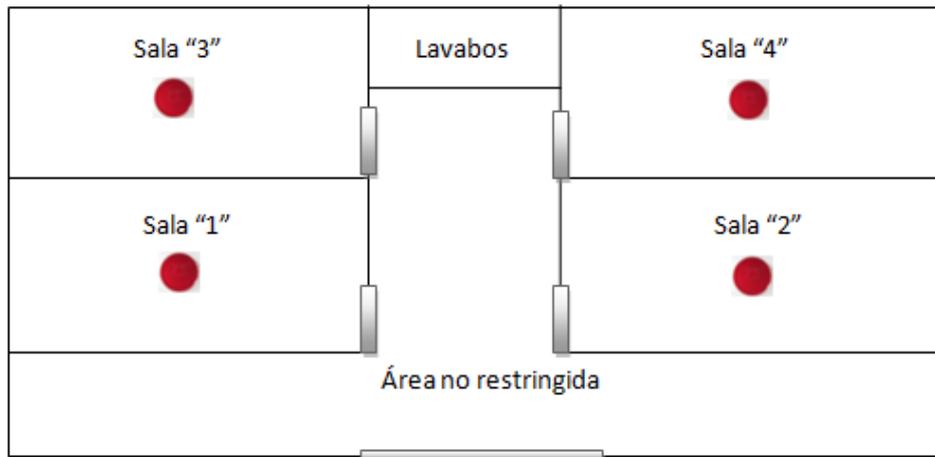
4.3 Población

a. Población

Se tomó un total de 318 muestras de la Sala de Operaciones del Hospital III Daniel Alcides Carrión- Tacna 2013, donde 12 muestras fueron obtenidas a través de la exposición de Placas de Agar Sangre por 30 minutos³⁴ en cada una de las Salas; y 306 muestras fueron obtenidas a través de hisopados de cada equipo y mobiliario. Las muestras fueron divididas en 3 días diferentes pero tomados de los mismos lugares, siendo 106 muestras por día. El muestreo por día es el siguiente:

- 04 placas de agar sangre se colocaron en el ambiente de las áreas restringidas, antes de la primera cirugía del día: 01 placa en la sala "1"; 01 placa en la sala "2"; 01 placa en sala "3" y 01 placa en la sala "4".

³⁴ Calderón Enrique. Investigación de Reservorios Ambientales de Bacterias Causantes de Infecciones Hospitalarias. Organización Panamericana de la Salud. Publicación N°3. 2009



- 24 hisopados se obtuvieron en total de los equipos y mobiliario de la Sala "1": siendo 16 hisopados de los equipos (06 del aspirador de secreciones, 03 del equipo de anestesia, 02 del equipo de electrocauterio, 01 del monitor de signos vitales, 01 de la lámpara cialítica, 01 del mouse, 01 del teclado y 01 de la radio) y 08 hisopados de los mobiliarios (02 de la camilla, 02 de la vitrina, 01 del coche de curaciones, 01 del soporte, 01 del balón de oxígeno y 01 de la mesa de mayo).

Equipos y Mobiliarios de la Sala "1"



- 30 hisopados se obtuvieron en total de los equipos y mobiliario de la Sala "2": siendo 20 hisopados de los equipos (02 del equipo de laparoscopia, 05 del aspirador de secreciones, 02 del monitor de signos vitales, 04 del equipo de anestesia, 05 del equipo de electrocauterio y 02 de la lámpara cialítica) y 10 hisopados de los mobiliarios (02 de la vitrina, 03 del balón de oxígeno, 01 del soporte, 02 de la camilla y 02 del coche de curaciones).

Equipos y Mobiliarios de la Sala "2"



- 28 hisopados se obtuvieron en total de los equipos y mobiliario de la Sala "3": siendo 20 hisopados de los equipos (02 de la lámpara cialítica, 02 del equipo de anestesia, 02 del monitor de signos vitales, 04 del aspirador de secreciones, 01 del tubo del aspirador de secreciones del RN, 01 del aspirador de secreciones del RN, 02 del equipo de Laparoscopia, 02 del equipo de electrocauterio, 02 del desfibrilador, 01 del monitor de signos vitales del RN y 01 de la radio) y 08 hisopados de los mobiliarios (04 de la camilla, 01 del coche de curaciones, 01 del soporte, 01 de la mesa de mayo y 01 de la vitrina).

Equipos y Mobiliarios de la Sala "3"



- 17 hisopados se obtuvieron en total de los equipos y mobiliario de la Sala "4": siendo 12 hisopados de los equipos (01 de la lámpara cialítica, 02 del monitor de signos vitales, 02 del equipo de anestesia, 03 del equipo de oftalmología, 03 del equipo de electrocauterio y 01 del aspirador de secreciones) y 05 hisopados de los mobiliarios (01 de la camilla, 01 del soporte, 01 del coche de curaciones, 01 del balón de oxígeno y 01 de la mesa de mayo).

Equipos y Mobiliarios de la Sala "4"



- 03 hisopados se obtuvieron en total de los 03 lavabos quirúrgicos (01 hisopado por grifo), antes de la primera cirugía del día: 01 del grifo 1, 01 del grifo 2 y 01 del grifo 3.



4.3.1 Criterios de Inclusión

Microorganismos patógenos aislados con Caldo BHI y Agar Sangre presentes al área de Sala de Operaciones del Hospital III Daniel Alcides Carrión – Tacna 2013.

4.3.2 Criterios de Exclusión

- Microorganismos que no pudieron ser replicados ni diluidos en Solución Salina para la lectura en el Equipo Vitek.
- Microorganismos que no pudieron ser identificados por el Equipo Vitek debido a su baja pureza.

4.4 Instrumentos de Recolección de Datos

a. Ficha de Recolección de Datos

Este documento registró el número de ficha, el número de muestra y la Sala en el que se tomó la muestra. Estuvo dividida en tres partes de acuerdo a las variables presentadas: Microorganismo, Resistencia y Sala de Operaciones.

La parte de Microorganismo constó de tres partes para marcar:

- La morfología del microorganismo que puede ser coco o bacilo.
- Una lista de las diversas especies de cocos en la que además se pudo anotar el bionúmero del microorganismo
- Una lista de las diversas especies de bacilos en la que además se pudo anotar el bionúmero del microorganismo

La parte de Resistencia constó de dos partes para llenar R (Resistente) o S (Sensible) según lo que correspondía a la morfología del microorganismo:

- Un antibiograma para cocos que constó de un listado de diecisiete antibióticos al que fue sometido el microorganismo.
- Un antibiograma para bacilos que constó de un listado quince antibióticos al que fue sometido el microorganismo.

La parte de Sala de Operaciones constó de tres partes para marcar:

- Equipos: donde se marcará el equipo en donde se extrajo la muestra.
- Mobiliarios: donde se marcará el mobiliario en donde se extrajo la muestra.
- Ambiente: donde se marcará la placa en donde se obtuvo la muestra.

b. Ficha de Campo

Este documento registró el número de ficha, el número de muestra y la Sala en el que se tomó la muestra. Estuvo dividida en cuatro partes: Lugar de Muestreo, Medios de Cultivo, Tinción Gram y Microorganismo.

La parte de Lugar de Muestreo constó de 3 ítems para llenar según lo que correspondía al lugar de donde se hizo el muestreo:

- Equipo
- Ambiente
- Mobiliario

La parte de Medios de Cultivo constó de cuatro ítems para llenar según lo observado en cada medio de cultivo primario:

- Agar Sangre
- Agar Manitol
- Agar McConkey
- Agar Sabouraud

La parte de Tinción Gram constó de cuatro ítems para marcar según lo observado al microscopio después de la tinción:

- Bacilo Gram Positivo
- Coco Gram Positivo
- Bacilo Gram negativo
- Coco Gram Negativo

La parte de Microorganismo consta de dos ítems para llenar según lo identificado por el Sistema Automatizado Vitek 2:

- Organismo identificado
- Bionúmero

Todos los análisis se basaron según el logaritmo establecido en el Laboratorio de Microbiología del Hospital III Daniel Alcides Carrión - Tacna.

CAPÍTULO V PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS

5.1 Procesamiento de datos

El presente estudio obtuvo las muestras a través de la exposición al ambiente de placas de Agar Sangre por 30 minutos en cada una de las 04 Salas de Operaciones. También se realizaron hisopados de los diferentes equipos y mobiliarios que se encontraron dentro del área restringida y que luego fueron colocados en caldo BHI.

Las muestras de Agar Sangre fueron incubadas a 35°C durante 24 – 48 horas, luego del cual se no se observó el crecimiento de colonias de importancia clínica.

Los hisopados puestos en BHI también fueron incubados a 35°C durante 24- 48 horas, luego del cual fueron sembrados en Agar Sangre, Agar McConkey, Agar Manitol y Agar Sabouraud. Se hizo una resiembra de las colonias de importancia clínica que crecieron en estos medios según el logaritmo establecido en el Laboratorio de Microbiología del Hospital III Daniel Alcides Carrión – Tacna.

Una vez aislado el microorganismo, este fue procesado en el equipo automatizado de Microbiología VITEK 2, que utilizó tarjetas con reactivos colorimétricos para la identificación en género y especie del microorganismo; y un sistema integrado (AES), que validó e interpretó los resultados de pruebas de susceptibilidad, y detectó los mecanismos de resistencia a los antibióticos.

Toda la información que se recopiló en la Ficha de Recolección de Datos (Anexo 01) fueron tabulados de acuerdo a las variables presentadas. Ya con los datos recabados, se elaboró en el Programa Office Excel un diseño de tablas y gráficas para representar los resultados obtenidos.

RESULTADOS

TABLA N° 1

**RESULTADOS DE LAS PLACAS SEGÚN NÚMERO DE TOMA EN EL
ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL
ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013.**

		CULTIVOS					
		NEGATIVO		POSITIVO		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%
N° TOMA	PRIMERA TOMA	4	33.3	0	0	4	100.0
	SEGUNDA TOMA	4	33.3	0	0	4	100.0
	TERCERA TOMA	4	33.3	0	0	4	100.0
	TOTAL	12	100	0	0	12	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia

En la Tabla N° 1 se observa los resultados de las 12 placas expuestas al medio ambiente, donde el intervalo entre la primera, segunda y tercera toma, fue de ocho días. Además observamos que en el 100% de las placas no hubo crecimiento de microorganismos patógenos.

TABLA Nº 2

**SALAS MUESTREADAS POR HISOPADO SEGÚN NÚMERO DE TOMA
EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL
ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013.**

		N° TOMA							
		PRIMERA TOMA		SEGUNDA TOMA		TERCERA TOMA		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
ÁREA	SOP 1	24	23.5	24	23.5	24	23.5	72	23.5
	SOP 2	30	29.4	30	29.4	30	29.4	90	29.4
	SOP 3	28	27.5	28	27.5	28	27.5	84	27.5
	SOP 4	17	16.7	17	16.7	17	16.7	51	16.7
	GRIFOS	3	2.9	3	2.9	3	2.9	9	2.9
	TOTAL	102	100.0	102	100.0	102	100.0	306	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia

En este estudio se tomó 72 hisopados de la sala 1, 90 hisopados de la sala 2, 84 hisopados de la sala 3, 51 hisopados de la sala 4 y 9 hisopados de los grifos. En total se analizaron 306 hisopados del Área de Sala de Operaciones.

TABLA N° 3

**RESULTADOS DE LOS CULTIVOS SEGÚN NÚMERO DE TOMA EN EL
ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL
ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013.**

		CULTIVOS					
		NEGATIVO		POSITIVO		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%
N° TOMA	PRIMERA TOMA	70	68.0	33	32.0	103	100.0
	SEGUNDA TOMA	61	59.2	42	40.8	103	100.0
	TERCERA TOMA	68.3	68.9	33	31.7	104	100.0
	TOTAL	202	65.2	108	34.8	310	100.0

FUENTE: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 3 se observa que de los 306 hisopados realizados, se obtuvieron 310 cultivos, ya que en algunos casos se obtuvieron 2 cultivos por un solo hisopado. Además se observa el 32% de los cultivos resultó positivo en la primera toma, el 40.8% fue positivo en la segunda toma y el 31.7% fue positivo en la tercera toma de muestra; obteniendo en total el 34.8% de cultivos positivos.

TABLA N° 4

**RESULTADOS DE LOS CULTIVOS SEGÚN LA SALA MUESTREADA
DEL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL
ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013.**

		CULTIVO					
		NEGATIVO		POSITIVO		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%
ÁREA	SOP 1	45	22.3	29	26.9	74	23.9
	SOP 2	58	28.7	32	29.6	90	29.0
	SOP 3	60	29.7	24	22.2	84	27.1
	SOP 4	37	18.3	15	13.9	52	16.8
	GRIFOS	2	1.0	8	7.4	10	3.2
	TOTAL	202	100	108	100.0	310	100

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 4 observamos que de los 108 resultados positivos, la mayor cantidad se observa en la Sala 2, con el 29.6%; seguido de la Sala 1, con el 26.9%; en el tercer lugar se encuentra la Sala 3, con el 22.2%; y la menor frecuencia es de la Sala 4, con el 13.9%.

TABLA Nº 5

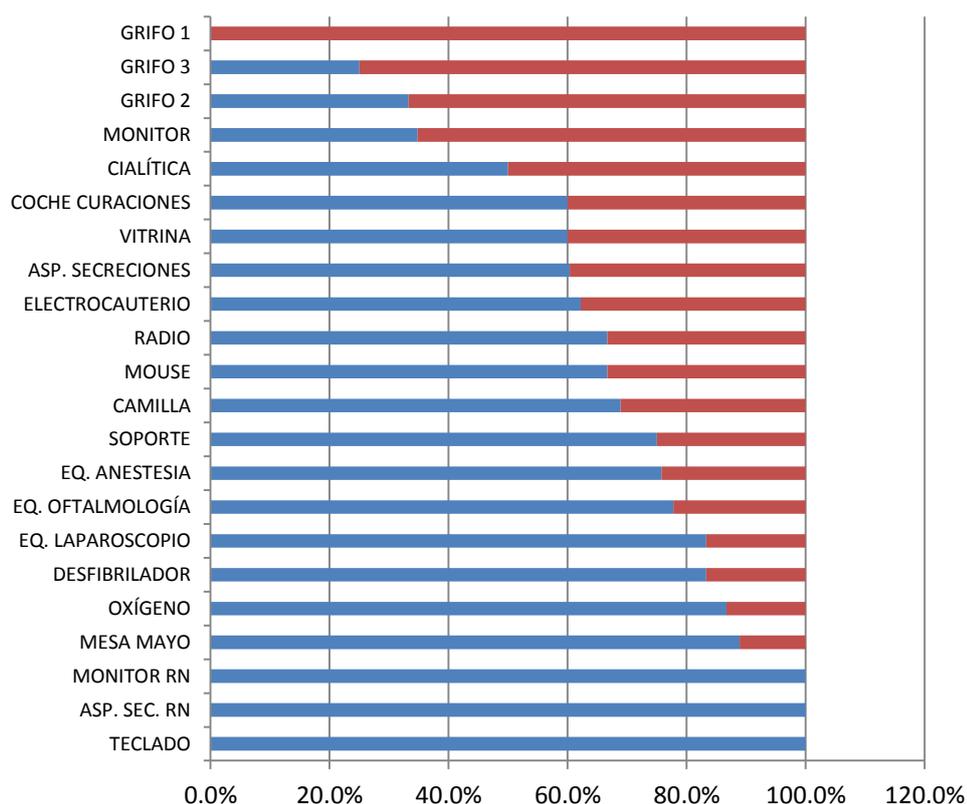
PORCENTAJE DE CULTIVOS POSITIVOS SEGÚN EQUIPOS Y MOBILIARIOS EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013.

		CULTIVO					
		NEGATIVO		POSITIVO		Total	
		N	%	N	%	N	%
EQUIPO	Monitor	8	34.8	15	65.2	23	100.0
	Cialítica	9	50.0	9	50.0	18	100.0
	Asp. Secreciones	29	60.4	19	39.6	48	100.0
	Electrocauterio	23	62.2	14	37.8	37	100.0
	Radio	4	66.7	2	33.3	6	100.0
	Mouse	2	66.7	1	33.3	3	100.0
	Eq. Anestesia	25	75.8	8	24.2	33	100.0
	Eq. Oftalmología	7	77.8	2	22.2	9	100.0
	Desfibrilador	5	83.3	1	16.7	6	100.0
	Eq. Laparoscopio	10	83.3	2	16.7	12	100.0
	Asp. Secr. RN	4	100.0	0	0.0	4	100.0
	Teclado	3	100.0	0	0.0	3	100.0
	Monitor RN	3	100.0	0	0.0	3	100.0
MOBILIARIO	Grifo 1	0	0.0	3	100.0	3	100.0
	Grifo 3	1	25.0	3	75.0	4	100.0
	Grifo 2	1	33.3	2	66.7	3	100.0
	Vitrina	9	60.0	6	40.0	15	100.0
	Coche Curaciones	9	60.0	6	40.0	15	100.0
	Camilla	20	68.9	9	31.1	29	100.0
	Soporte	9	75.0	3	25.0	12	100.0
	Oxígeno	13	86.7	2	13.3	15	100.0
	Mesa Mayo	8	88.9	1	11.1	9	100.0
	TOTAL	202	65.2	108	34.8	310	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

GRÁFICO N° 1

PORCENTAJE DE CULTIVOS SEGÚN EQUIPO Y MOBILIARIO MUESTREADO EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013.



Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 5 y el Gráfico N° 1 observamos que el Grifo 1 tiene el 100% de cultivos positivos; el Grifo 3, tiene el 75.0%; el Grifo 2, tiene el 66.7%; el Monitor, tiene el 65.2% y la Cialítica, tiene el 50.0%

Los equipos con el 100% de cultivos negativos fueron: Monitor de RN, Aspirador de Secreciones de RN y Teclado.

TABLA N° 6

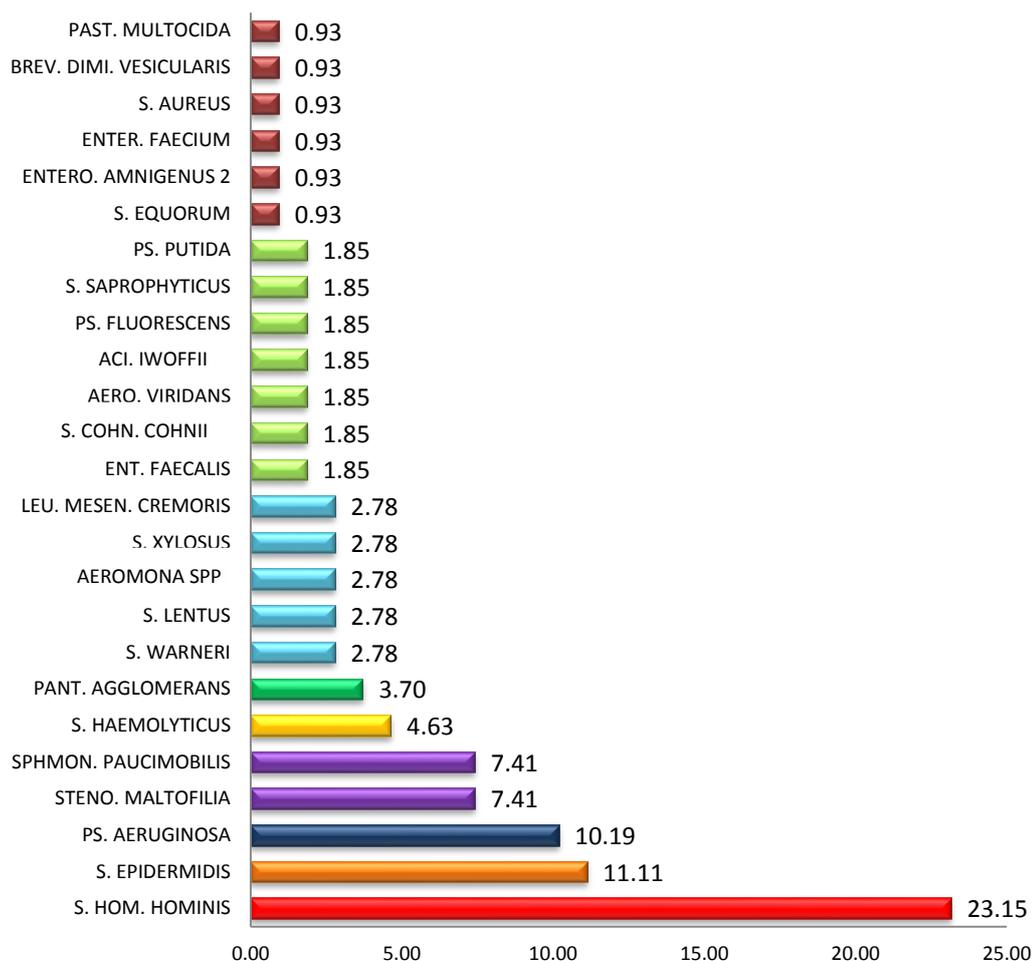
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE MICROORGANISMOS
ENCONTRADOS EN LAS MUESTRAS REALIZADAS EN EL ÁREA DE
SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES
CARRIÓN TACNA. AÑO 2013.**

		N	%
MICROORGANISMOS CULTIVOS POSITIVOS	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	25	23.15
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	12	11.11
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11	10.19
	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	8	7.41
	<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	8	7.41
	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	5	4.63
	<i>Pantoea agglomerans</i>	4	3.70
	<i>Staphylococcus warneri</i>	3	2.78
	<i>Staphylococcus lentus</i>	3	2.78
	<i>Aeromonas spp</i>	3	2.78
	<i>Staphylococcus xylosum</i>	3	2.78
	<i>Leuconostoc mesen. cremoris</i>	3	2.78
	<i>Enterococcus faecalis</i>	2	1.85
	<i>Staphylococcus cohnii cohnii</i>	2	1.85
	<i>Aerococcus viridans</i>	2	1.85
	<i>Acinetobacter iwoffii</i>	2	1.85
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	2	1.85
	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	2	1.85
	<i>Pseudomonas putida</i>	2	1.85
	<i>Staphylococcus equorum</i>	1	0.93
	<i>Enterobacter amnigenus 2</i>	1	0.93
	<i>Enterococcus faecium</i>	1	0.93
	<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0.93
	<i>Brevundimonas dimi/vesicularis</i>	1	0.93
	<i>Pasteurella multocida</i>	1	0.93
		TOTAL	108

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

GRÁFICO N°02

DISTRIBUCIÓN DE MICROORGANISMOS ENCONTRADOS EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013.



Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 6 y Gráfico N° 2 observamos los microorganismos patógenos más frecuentes, en donde el *Staphylococcus hominis hominis* es el Patógeno más aislado, con un 23.15%; seguido del *Staphylococcus epidermidis*, con el 11.11%; en tercer lugar se encuentra la *Pseudomonas aeruginosa*, con el 10.19%; le sigue *Stenotrophomonas maltophilia* junto con la *Sphingomonas paucimobilis*, con el 7.41%.

TABLA N° 7

**FRECUENCIA DE MICROORGANISMOS SEGÚN SALA DE
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS REALIZADAS EN EL ÁREA DE
SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES
CARRIÓN TACNA. AÑO 2013**

	ÁREA											
	SOP 1		SOP 2		SOP 3		SOP 4		GRIFOS		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Staph. hom hominis</i>	8	32.0	10	40.0	5	20.0	1	4.0	1	4.0	25	100.0
<i>Staph. epidermidis</i>	2	16.7	3	25.0	4	33.3	2	16.7	1	8.3	12	100.0
<i>Ps. aeruginosa</i>	5	45.5	3	27.3	3	27.3	0	0.0	0	0.0	11	100.0
<i>Steno maltophilia</i>	3	37.5	0	0.0	1	12.5	0	0.0	4	50.0	8	100.0
<i>Sphmon paucimobilis</i>	1	12.5	4	50.0	2	25.0	1	12.5	0	0.0	8	100.0
<i>Staph haemolyticus</i>	1	20.0	3	60.0	0	0.0	1	20.0	0	0.0	5	100.0
<i>Pant. agglomerans</i>	1	25.0	1	25.0	0	0.0	2	50.0	0	0.0	4	100.0
<i>Staph. warneri</i>	1	33.3	1	33.3	1	33.3	0	0.0	0	0.0	3	100.0
<i>Staph. lentus</i>	1	33.3	1	33.3	0	0.0	1	33.3	0	0.0	3	100.0
<i>Aeromona spp.</i>	2	66.7	0	0.0	1	33.3	0	0.0	0	0.0	3	100.0
<i>Staph. xylosus</i>	1	33.3	1	33.3	0	0.0	1	33.3	0	0.0	3	100.0
<i>Lev. mesen cremoris</i>	0	0.0	0	0.0	2	66.7	1	33.3	0	0.0	3	100.0
<i>Enter. faecalis</i>	0	0.0	0	0.0	1	50.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
<i>Staph. cohn. cohnii</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100	0	0.0	2	100.0
<i>Aerc. viridans</i>	1	50.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
<i>Aci. iwoffii</i>	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
<i>Ps fluorescens</i>	0	0.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	1	50.0	2	100.0
<i>Staph. saprophyticus</i>	0	0.0	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
<i>Ps. putida</i>	0	0.0	1	50.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
<i>Staph. equorum</i>	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0
<i>Entero. amnigenus 2</i>	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0
<i>Enter. faecium</i>	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	1	100.0
<i>Staph. aureus</i>	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	1	100.0
<i>Brev. dimi/vesiculares</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100	1	100.0
<i>Past. multocida</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0	1	100.0
TOTAL	29	26.9	32	29.6	24	22.2	15	13.9	8	7.4	108	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 7 observamos que el *Staphylococcus hominis hominis* es más frecuente en la Sala 2, con el 40%; el *Staphylococcus epidermidis* es más frecuente en la Sala 3, con el 33.3%; la *Pseudomona aeruginosa* fue más frecuente en la Sala 1, con el 45.5%, la *Stenotrophomona maltophilia* fue más frecuente en los Grifos, con el 50.0%; la *Sphingomona paucimobilis* fue más frecuente en la Sala 2, con el 50.0%.

TABLA Nº 8

FRECUENCIA DE MICROORGANISMOS SEGÚN EQUIPO Y MOBILIARIO PRESENTE EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013

	EQUIPOS		MOBILIARIOS		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
<i>Staphylococcus hominis homonis</i>	19	26.0	6	17.1	25	23.1
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	11	15.1	0	0.0	11	10.2
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	6.8	7	20.0	12	11.1
<i>Stenotrophomona maltophilia</i>	3	4.1	5	14.3	8	7.4
<i>Sphingomona paucimobilis</i>	7	9.6	1	2.9	8	7.4
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	3	4.1	2	5.7	5	4.6
<i>Pantoea agglomerans</i>	1	1.4	3	8.6	4	3.7
<i>Staphylococcus warneri</i>	2	2.7	1	2.9	3	2.8
<i>Staphylococcus lentus</i>	1	1.4	2	5.7	3	2.8
<i>Aeromona spp.</i>	3	4.1	0	0.0	3	2.8
<i>Staphylococcus xylosum</i>	2	2.7	1	2.9	3	2.8
<i>Leuconostoc mesenteroides cremoris</i>	2	2.7	1	2.9	3	2.8
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	1.4	1	2.9	2	1.9
<i>Staphylococcus cohnii cohnii</i>	2	2.7	0	0.0	2	1.9
<i>Aerococcus viridans</i>	2	2.7	0	0.0	2	1.9
<i>Acinetobacter iwoffii</i>	1	1.4	1	2.9	2	1.9
<i>Pseudomona fluorescens</i>	1	1.4	1	2.9	2	1.9
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	2	2.7	0	0.0	2	1.9
<i>Pseudomona putida</i>	2	2.7	0	0.0	2	1.9
<i>Staphylococcus equorum</i>	1	1.4	0	0.0	1	0.9
<i>Enterobacter amnigenus 2</i>	1	1.4	0	0.0	1	0.9
<i>Enterococcus faecium</i>	0	0.0	1	2.9	1	0.9
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0.0	1	2.9	1	0.9
<i>Brevundimona diminuta/vesicularis</i>	0	0.0	1	2.9	1	0.9
<i>Pasteurella multocida</i>	1	1.4	0	0.0	1	0.9
TOTAL	73	100.0	35	100.0	108	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla Nº 8 observamos que los microorganismos más frecuentes en los equipos son: *Staph. hominis hominis*, con el 26.0%; *Ps. aeruginosa*, con el 15.1%; *Sphmon. paucimobilis*, con el 9.6 % y *Staph. epidermidis*, con 6.8%. Los microorganismos más frecuentes en los mobiliarios son: *Staph. epidermidis*, con el 20%; *Staph. hominis hominis*, con el 17.1%, *Steno. maltophilia*, con el 14.3% y *Pant. agglomerans*, con el 8.6%.

TABLA N° 9

PORCENTAJE DE MICROORGANISMOS SEGÚN EQUIPO Y MOBILIARIO PRESENTE EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013

	<i>Staph. h. hominis</i>		<i>Staph. epidermidis</i>		<i>Ps. aeruginosa</i>		<i>Steno. maltophilia</i>		<i>Sphmon. paucimobilis</i>		<i>Staph. haemolyticus</i>		<i>Pantoea agglomerans</i>	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Asp. Secreciones	0	0	0	0	11	100	2	25	0	0	1	20	0	0
Monitor de SV	4	16	2	16.7	0	0	0	0	3	37.5	0	0	0	0
Electrocauterio	6	24	1	8.3	0	0	1	12.5	0	0	0	0	1	25
Camilla	2	8	2	16.7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25
Lámpara Cialítica	6	24	1	8.3	0	0	0	0	0	0	1	20	0	0
Eq. anestesia	1	4	0	0	0	0	0	0	2	25	1	20	0	0
Vitrina	1	4	2	16.7	0	0	0	0	1	12.5	1	20	0	0
Coche Curaciones	2	8	0	0	0	0	1	12.5	0	0	0	0	1	25
Soporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	20	1	25
Grifo 1	0	0	0	0	0	0	2	25	0	0	0	0	0	0
Grifo 3	0	0	1	8.3	0	0	2	25	0	0	0	0	0	0
Oxígeno	0	0	2	16.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Radio	1	4	1	8.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eq. Laparoscopia	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eq. Oftalmología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grifo 2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mouse	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12.5	0	0	0	0
Mesa de mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desfibrilador	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12.5	0	0	0	0
TOTAL	25	100	12	100	11	100	8	100	8	100	5	100	4	100

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 9 podemos observar que el *Staph. hom. hominis* es más frecuente en la Cialítica y Electrocauterio, ambas con un 24%; el *Staph. epidermidis* es más frecuente en Camilla, Monitor, Vitrina y Oxígeno, con un 16.7% cada uno; la *Ps. aeruginosa* se encuentra en un 100% en el Aspirador de Secreciones; la *Steno. maltophilia* es más frecuente en el Aspirador de Secreciones, Grifo 1 y Grifo 3, con un 25% cada uno; la *Sphmon. paucimobilis* es más frecuente en Monitor, con el 37.5% y en el Equipo de Anestesia con el 25%; y la *Pantoea agglomerans* es más frecuente en el Equipo de Electrocauterio, en la Camilla, Coche de Curaciones y Soporte, con un 25% cada uno.

TABLA N° 10

SUCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE LOS *STAPHYLOCOCCUS HOMINIS HOMINIS* HALLADOS EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013

	ANTIBIÓTICO	CMI	RESISTENTE		SENSIBLE		TOTAL	
			N	%	N	%	N	%
<i>STAPH. HOM HOMINIS</i>	Bencilpenicilina	S = ≤0.12 R = ≥0.25	22	91.7	2	8.3	24	100.0
	Oxacilina	S = ≤ 0.25 R = ≥ 0.5	16	66.7	8	33.3	24	100.0
	Gentamicina	S = ≤4 R = ≥16	2	8.0	23	92.0	25	100.0
	Ciprofloxacino	S = ≤1 R = ≥4	0	0.0	22	100	22	100.0
	Levofloxacino	S = ≤1 R = ≥4	0	0.0	23	100	23	100.0
	Moxifloxacino	S = ≤0.5 R = ≥2	0	0.0	25	100	25	100.0
	Eritromicina	S = ≤0.5 R = ≥8	18	78.3	5	21.7	23	100.0
	Clindamicina	S = ≤0.5 R = ≥4	9	37.5	15	62.5	24	100.0
	Quinuspristina/Dalfopristina	S = ≤1 R = ≥4	0	0.0	25	100	25	100.0
	Linezolid	S = ≤4 R = ≥8	0	0.0	23	100	23	100.0
	Vancomicina	S = ≤4 R = ≥32	0	0.0	25	100	25	100.0
	Tetraciclina	S = ≤4 R = ≥16	11	45.8	13	54.2	24	100.0
	Tigeciclina	S = ≤4 R = ≥16	0	0.0	25	100	25	100.0
	Nitrofurantoína	S = ≤32 R = ≥128	2	8.0	23	92.0	25	100.0
	Rifampicina	S = ≤1 R = ≥4	0	0.0	24	100	24	100.0
Trimetropim/Sulfametoxazol	S = ≤2/38 R = ≥4/76	9	36.0	16	64.0	25	100.0	

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 10 se observa que el 91.7% de los *Staphylococcus hominis hominis* son resistentes a Bencilpenicilina; el 78.3% son resistentes a la Eritromicina; el 66.7% son resistente a la Oxacilina; el 45.8% son resistentes a la Tetraciclina, y el 37.5% son resistentes a la Clindamicina.

TABLA N° 11

RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD DE LOS *STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS* HALLADOS EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013

	ANTIBIÓTICOS	CMI	RESISTENTE		SENSIBLE		Total	
			N	%	N	%	N	%
<i>STAPH. EPIDERMIDIS</i>	Bencilpenicilina	S = ≤0.12 R = ≥0.25	11	91.7	1	8.3	12	100.0
	Oxacilina	S = ≤ 0.25 R = ≥ 0.5	7	58.3	5	41.7	12	100.0
	Gentamicina	S = ≤4 R = ≥16	6	50.0	6	54.5	12	100.0
	Ciprofloxacino	S = ≤1 R = ≥4	0	0.0	12	100	12	100.0
	Levofloxacino	S = ≤1 R = ≥4	0	0.0	12	100	12	100.0
	Moxifloxacino	S = ≤0.5 R = ≥2	0	0.0	12	100	12	100.0
	Eritromicina	S = ≤0.5 R = ≥8	10	83.3	2	16.7	12	100.0
	Clindamicina	S = ≤0.5 R = ≥4	4	33.3	8	66.7	12	100.0
	Quinuspristina /Dalfopristina	S = ≤1 R = ≥4	0	0.0	12	100	12	100.0
	Linezolid	S = ≤4 R = ≥8	0	0.0	12	100	12	100.0
	Vancomicina	S = ≤4 R = ≥32	0	0.0	12	100	12	100.0
	Tetraciclina	S = ≤4 R = ≥16	3	25.0	9	75.0	12	100.0
	Tigeciclina	S = ≤4 R = ≥16	0	0.0	12	100	12	100.0
	Nitrofurantoína	S = ≤32 R = ≥128	0	0.0	12	100	12	100.0
	Rifampicina	S = ≤1 R = ≥4	0	0.0	12	100	12	100.0
Trimetropim/ Sulfametoxazol	S = ≤2/38 R = ≥4/76	4	33.3	8	66.7	12	100.0	

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 11 se observa que el 91.7% de los *Staphylococcus epidermidis* son resistentes a Bencilpenicilina; el 83.3% son resistentes a la Eritromicina; el 58.3% son resistente a la Oxacilina; el 50.0% son resistentes a la Gentamicina, y el 33.3% son resistentes a la Clindamicina al igual que al Trimetropim/Sulfametoxazol.

TABLA N° 12

RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD DE LAS *PSEUDOMONA AERUGINOSA* HALLADOS EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013

	ANTIBIÓTICOS	CMI	RESISTENTE		SENSIBLE		TOTAL	
			N	%	N	%	N	%
<i>PS. AERUGINOSA</i>	Ampicilina	S = ≤16 R = ≥128	11	100.0	0	0.0	11	100.0
	Ampicilina/Sulbactam	S = ≤16/4 R = ≥128/4	11	100.0	0	0.0	11	100.0
	Cefazolina	S = ≤8 R = ≥32	11	100.0	0	0.0	11	100.0
	Cefoxitina	S = ≤8 R = ≥32	11	100.0	0	0.0	11	100.0
	Ceftazidina	S = ≤8 R = ≥32	9	81.8	2	18.2	11	100.0
	Ceftriaxona	S = ≤8 R = ≥32	11	100.0	0	0.0	11	100.0
	Cefepima	S = ≤8 R = ≥32	0	0.0	11	100.0	11	100.0
	Imipenem	S = ≤2 R = ≥8	0	0.0	11	100.0	11	100.0
	Amicacina	S = ≤16 R = ≥64	10	90.9	1	9.1	11	100.0
	Gentamicina	S = ≤4 R = ≥16	11	100.0	0	0.0	11	100.0
	Tobramicina	S = ≤4 R = ≥16	10	90.9	1	9.1	11	100.0
	Ciprofloxacino	S = ≤1 R = ≥4	0	0.0	11	100.0	11	100.0
	Levofloxacino	S = ≤2 R = ≥8	0	0.0	11	100.0	11	100.0
	Nitrofurantoína	S = ≤32 R = ≥128	11	100.0	0	0.0	11	100.0
	Trimetropim/Sulfametoxazol	S = ≤2/38 R = ≥4/76	11	100.0	0	0.0	11	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 12 se observa que el 100% de las *Pseudomonas aeruginosas* son resistentes a la Ampicilina, Ampicilina/Sulbactam, Cefazolina, Cefoxitina, Ceftriaxona, Gentamicina, Nitrofurantoína y Trimetropim/Sulfametoxazol; el 90.9% son resistentes a la Amicacina y a la Trobamicina; y el 81.8% son resistentes a la Ceftazidima.

TABLA N° 13

RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD DE LAS *STENOTROPOMONA MALTOPHILIA* HALLADOS EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013

	ANTIBIÓTICOS	CMI	RESISTENTE		SENSIBLE		TOTAL	
			N	%	N	%	N	%
STENO. MALTOFILIA	Levofloxacino	S = ≤2 R = ≥8	0	0.0	8	100.0	8	100.0
	Trimetropim/Sulfametoxazol	S = ≤2/38 R = ≥4/76	4	50.0	4	50.0	8	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 13 se observa que el 50% de la *Stenotropomona maltophilia* son resistentes al Trimetropim/Sulfametoxazol y el 100% son sensibles al Levofloxacino.

TABLA N° 14

RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD DE LAS *SPHINGOMONA PAUCIMOBILIS* HALLADOS EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013

	ANTIBIOTICOS	CMI	RESISTENTE		SENSIBLE		TOTAL	
			N	%	N	%	N	%
SPHMON. PAUCIMOBILIS	Ampicilina	S = ≤16 R = ≥128	0	0.0	8	100	8	100.0
	Ampicilina/Sulbactam	S = ≤16/4 R = ≥128/4	0	0.0	8	100	8	100.0
	Cefazolina	S = ≤8 R = ≥64	0	0.0	8	100	8	100.0
	Cefoxitina	S = ≤8 R = ≥64	0	0.0	8	100	8	100.0
	Ceftazidima	S = ≤8 R = ≥32	4	50.0	4	50.0	8	100.0
	Ceftriaxona	S = ≤8 R = ≥64	0	0.0	8	100	8	100.0
	Cefepima	S = ≤8 R = ≥32	1	12.5	7	87.5	8	100.0
	Imipenem	S = ≤4 R = ≥16	0	0.0	8	100	8	100.0
	Amicacina	S = ≤16 R = ≥64	0	0.0	8	100	8	100.0
	Gentamicina	S = ≤4 R = ≥16	0	0.0	8	100	8	100.0
	Tobramicina	S = ≤4 R = ≥16	0	0.0	8	100	8	100.0
	Ciprofloxacino	S = ≤1 R = ≥4	0	0.0	8	100	8	100.0
	Levofloxacino	S = ≤2 R = ≥8	0	0.0	8	100	8	100.0
	Nitrofurantoína	S = ≤32 R = ≥128	0	0.0	6	100	6	100.0
Trimetropim/Sulfametoxazol	S = ≤2/38 R = ≥4/76	0	0.0	8	100	8	100.0	

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 14 se observa que el 50% de las *Sphingomonas paucimobilis* son resistentes a la Ceftazidima; y el 12.5% son resistentes al Cefepime.

TABLA N° 15

GRADO DE CONTAMINACIÓN EN LA SALA 1 DEL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013

	EQUIPO/MOBILIARIO	MICROORGANISMOS	CANTIDAD
SALA 01	Aspirador de secreciones	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	05
		<i>Stenotrophomna maltophilia</i>	01
		<i>Aeromona spp.</i>	01
		<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	01
		Total	08
	Equipo de Electrocauterio	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	02
		<i>Aerococcus viridans</i>	01
		<i>Stenotrophomona maltophilia</i>	01
		<i>Pantoea agglomerans</i>	01
		Total	05
	Coche de curaciones	<i>Stenotrophomona maltophila</i>	01
		<i>Staphylococcus lentus</i>	01
		<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	01
		Total	03
	Monitor de Signos Vitales	<i>Acinetobacter iwoffii</i>	01
		<i>Staphylococcus xylosus</i>	01
		<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	01
		Total	03
	Lámpara Cialítica	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	02
	Vitrina	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	02
	Camilla	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	01
	Soporte	<i>Staphylococcus warneri</i>	01
	Mouse	<i>Sphingomona paucimobilis</i>	01
Equipo de anestesia	<i>Aeromona spp.</i>	01	
Radio	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	01	
Mesa de mayo	<i>Acinetobacter iwoffii</i>	01	
TOTAL		29	

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N°15 se observa que los equipos y mobiliarios con mayor grado de contaminación son: Aspirador de Secreciones, Equipo de Electrocauterio, Coche de Curaciones y el Monitor de Signos Vitales.

TABLA N° 16

GRADO DE CONTAMINACIÓN EN LA SALA 2 DEL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013

	EQUIPO/MOBILIARIO	MICROORGANISMOS	CANTIDAD
SALA 02	Monitor	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	02
		<i>Sphingomona paucimobilis</i>	02
		<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	01
		Total	05
	Aspirador de secreciones	<i>Pseudomona auriginosa</i>	03
		<i>Pseudomona putida</i>	01
		Total	04
	Equipo de anestesia	<i>Staphylococcus warneri</i>	01
		<i>Sphingomona paucimobilis</i>	01
		<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	01
		<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	01
		Total	04
	Equipo de Electrocauterio	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	01
		<i>Staphylococcus equorum</i>	01
		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	01
		<i>Enterobacter amnigenus 2</i>	01
		Total	04
	Vitrina	<i>Staphylococcus lentus</i>	01
		<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	01
		<i>Sphingomona paucimobilis</i>	01
		<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	01
		Total	04
Lámpara Cialítica	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	03	
	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	01	
Coche de curaciones	<i>Staphylococcus xylosus</i>	01	
	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	02	
Equipo de Laparoscopia	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	01	
Oxigeno	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	02	
Soporte	<i>Pantoea agglomerans</i>	01	
	TOTAL		32

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N°16 se observa que los equipos y mobiliarios con mayor grado de contaminación son: Monitor de Signos Vitales, Aspirador de Secreciones, Equipo de Anestesia, Equipo de Electrocauterio y Vitrina.

TABLA N° 17

GRADO DE CONTAMINACIÓN EN LA SALA 3 DEL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013

	EQUIPO/MOBILIARIO	MICROORGANISMOS	CANTIDAD
SALA 03	Aspirador de secreciones	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	03
		<i>Pseudomona fluorescens</i>	01
		<i>Aeromona spp.</i>	01
		<i>Stenotrophomona maltophilia</i>	01
		<i>Total</i>	06
	Monitor de Signo Vitales	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	01
		<i>Sphingomona paucimobilis</i>	01
		<i>Staphylococcus warneri</i>	01
		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	01
		<i>Total</i>	04
	Camilla	<i>Enterococcus faecium</i>	01
		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	02
		<i>Leuconostoc mesen. cremoris</i>	01
		<i>Total</i>	04
	Lámpara Cialítica	<i>Leuconostoc mesen. cremoris</i>	01
		<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	01
		<i>Total</i>	02
	Equipo de anestesia	<i>Enterococcus faecalis</i>	01
		<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	01
		<i>Total</i>	02
Equipo de Electrocauterio	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	02	
Equipo de Laparoscopia	<i>Aerococcus viridans</i>	01	
Desfibrilador	<i>Sphingomona paucimobilis</i>	01	
Radio	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	01	
Vitrina	<i>Staphylococcus aureus</i>	01	
	TOTAL		24

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N°17 se observa que los equipos y mobiliarios con mayor grado de contaminación son: Aspirador de Secreciones, Monitor de Signos Vitales, Camilla, Lámpara Cialítica y Equipo de Anestesia.

TABLA N° 18

GRADO DE CONTAMINACIÓN EN LA SALA 4 DEL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013

	EQUIPO/MOBILIARIO	MICROORGANISMOS	CANTIDAD
SALA 04	Monitor	<i>Sphingomona paucimobilis</i>	01
		<i>Leuconostoc mesen. cremoris</i>	01
		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	01
		<i>Staphylococcus cohnii cohnii</i>	01
		Total	04
	Equipo de Electrocauterio	<i>Staphylococcus xylosum</i>	01
		<i>Pasteurella multocida</i>	01
		Total	02
	Camilla	<i>Enterococcus faecalis</i>	01
		<i>Pantoea agglomerans</i>	01
		Total	02
	Aspirador de Secreciones	<i>Pseudomonas putida</i>	01
		<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	01
		Total	02
	Equipo de Oftalmología	<i>Staphylococcus cohnii cohnii</i>	01
<i>Staphylococcus lentus</i>		01	
Total		02	
Coche de Curaciones	<i>Pantoea agglomerans</i>	01	
Lámpara Cialítica	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	01	
Soporte	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	01	
	TOTAL		15

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 18 se observa que los equipos y mobiliarios con mayor grado de contaminación son: Monitor de Signos Vitales, Equipo de Electrocauterio, Camilla, Aspirador de Secreciones y el Equipo de Oftalmología.

TABLA N° 19

**GRADO DE CONTAMINACIÓN DE LOS GRIFOS EN EL ÁREA DE
SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES
CARRIÓN TACNA. AÑO 2013**

	EQUIPO/MOBILIARIO	MICROORGANISMOS	CANTIDAD
GRIFO	Grifo 1	<i>Stenotrophomona maltophilia</i>	02
		<i>Pseudomona fluorecens</i>	01
	Grifo 2	<i>Staphylococcus hominis hominis</i>	01
		<i>Brevundimona diminuta/ves.</i>	01
	Grifo 3	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	01
		<i>Stenotrohpomona maltophilia</i>	02
	TOTAL		08

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia.

En la Tabla N° 19 se observa que los Grifos tienen alto grado de contaminación ya que en ellos se aloja diversos microorganismos patógeno como son: *Stenotropomona maltophilia*, *Pseudomona fluorescens*, *Staphylococcus hominis*, *Brevundimona diminuta vesicularis* y *Staphylococcus epidermidis*.

DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación no se obtuvo crecimiento bacteriano ni fúngico de los ambientes de las Salas de Operaciones; a diferencia de Ekhaise, que en su trabajo realizado en los ambientes de dos hospitales de Nigeria aisló *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor* y *Fusarium*; y Wan, que en su estudio realizado para verificar la calidad del aire en el Centro Médico de Estados Unidos, aisló *Bacillus spp.*, *Micrococcus spp.* y *Staphylococcus spp.*

En este trabajo no hubo crecimiento de hongos en ninguno de los muestreos realizados a los equipos y mobiliarios; sin embargo, Gniadek y Macura, aislaron hongos en los quirófanos de uno de los Hospitales de Cracovia, siendo los *Aspergillus* de las especies *Aspergillus fumigatus* y *Aspergillus. Versicolor*, los hongos más frecuentes.

Del total de cultivos que se realizó, el 34.8% fueron cultivos positivos, un porcentaje mayor al que obtuvo Ekhaise, en dos hospitales de Nigeria, y Al Laham, en un Hospital Palestina, donde la cantidad de cultivos positivos no sobrepasó el 25%.

Los equipos y mobiliarios más contaminados hallados en este estudio, fueron; Aspirador de Secreciones, Monitor de Signos Vitales, Equipo de Electrocauterio, Equipo de anestesia, Coche de Curaciones y Camilla; corroborado por Frabetti y Rodriguez, que encontraron en cada uno de sus estudios, que los equipos y mobiliarios más contaminados fueron el aspirador de secreciones, equipo de anestesia, camilla y coche de curaciones. Además Loftus halló que en los equipos de anestesia de un Centro Médico en Estados Unidos, se aisló *Staphylococcus epidemidis*,

Staphylococcus aureus, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomona aeruginosa* y *Escherichia coli*; a diferencia de nuestro estudio que halló *Staphylococcus warneri*, *Sphingomona paucimobilis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus hominis hominis* y *Aeromona spp.*

Los microorganismos más frecuentes hallados en este estudio fueron: *Staphylococcus hominis hominis* (23.15%) *Staphylococcus epidermidis* (11.11%); *Pseudomona aueruginosa* (10.19%), *Stenotrophomona maltophilia* (7.41%) y *Sphingomona paucimobilis* (7.41%); similar a lo encontrado por Ensayef, que en la Sala de Operaciones de un Hospital de Egipto aisló *Staphylococcus epidermidis* (20%), bacterias coliformes (18%) y *Pseudomona aeruginosa* (5- 8%). Sin embargo Ekhaise y Frabetti, encontraron en cada una de sus investigaciones que la mayoría de los gérmenes aislados en la Sala de Cirugía fueron: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Pseudomona auriginosa*, *Proteus mirabilis* y *Klebsiella aerogenes*.

CONCLUSIONES

- a. Los microorganismos más frecuentes hallados en los equipos del área de Sala de Operaciones fueron: *Staphylococcus hominis hominis* con 26.0%, *Pseudomona aeruginosa*, con 15.1%, *Sphingomona paucimobilis*, con el 9.6% y *Staphaphylococcus epidermidis*, con 6.8%. En los mobiliarios, los microorganismos más frecuentes fueron: *Staphylococcus epidermidis*, con el 20%; *Staphylococcus hominis hominis*, con el 17.1%, *Stenotrophomona maltophilia*, con el 14.3% y *Pantoea agglomerans*, con el 8.6%. En los ambientes no se aisló ningún microorganismo patógeno.

- b. Los reservorios más frecuentes del *Staph. hom. hominis* son la Cialítica y Electrocauterio, ambas con un 24%; del *Staph. epidermidis* son la Camilla, Monitor, Vitrina y Oxígeno, con un 16.7% cada uno; de la *Ps. aeruginosa* es el Aspirador de Secreciones con un 100%; de la *Steno. maltophilia* es el Aspirador de Secreciones, Grifo 1 y Grifo 3, con un 25% cada uno; de la *Sphmon. paucimobilis* es el Monitor de Signos Vitales, con el 37.5% y en el Equipo de Anestesia con el 25%; y de la *Pantoea agglomerans* es el Equipo de Electrocauterio, la Camilla, Coche de Curaciones y Soporte, con un 25% cada uno.

- c. Los equipos con mayor grado de contaminación fueron: Aspirador de Secreciones con 20 microorganismo aislados en su superficie, Monitor de Signos Vitales con 16 microorganismos aislados, Equipo de Electrocauterio con 13 microorganismos aislados y Equipo de Anestesia con 7 microorganismos aislados. Los mobiliarios con mayor grado de contaminación fueron: Lámpara

Cialítica con 9 microorganismos aislados; Coche de Curaciones con 7 microorganismo aislados, Camilla con 7 microorganismos aislados y Vitrina con 7 microorganismos aislados.

- d. El bacilo más frecuente y con mayor resistencia según la CMI fue: *P. aeruginosa* con el 100% de resistencia a Ampicilina, Ampicilina/Sulbactam, Cefazolina, Cefoxitina, Ceftriaxona, Gentamicina, Nitrofurantoína y Trimetropima/Sulfametoxazol. El coco más frecuente y con mayor resistencia según la CMI es: *Staphylococcus hominis hominis* con resistencia del 91.7% a Bencilpenicilina; 66.7% resistencia a la Oxacilina; 78.3% resistencia a la Eritromicina; 37.5% resistencia a la Clindamicina; y 45.8% resistente a la Tetraciclina.
- e. Los bacilos más frecuentes hallados en el área de Sala de Operaciones fueron: *Pseudomonas aeruginosa*, con el 10.19% y la *Stenotrophomonas maltophilia*, con el 7.41%. Los cocos más frecuentes fueron: *Staphylococcus hominis hominis* y *Staphylococcus epidermidis*.

RECOMENDACIONES

- Revisar y actualizar los protocolos de Prevención de Infecciones de la Sala de Operaciones del Hospital III Daniel Alcides Carrión, bajo supervisión y en coordinación con el área de Epidemiología y Salud Ambiental.
- Realizar hisopados cada 3 meses según lo establecido por la Organización Panamericana de Salud en su manual “Investigación de reservorios ambientales de bacterias causantes de infecciones intrahospitalarias”, para conocer los reservorios ambientales de estos microorganismos.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Laplumé, Héctor. Prevención de Infección del Centro Quirúrgico y Seguridad del paciente en pre, intra y postquirúrgico. En: VIII Congreso Argentino de la Sociedad Argentina de Infectología - SADI 2009. Mar de Plata – Argentina: SADI-INE. 2009

(2) Pascual Bestard, Manuel; Rodríguez Fernández, Zenén; Ricardo Ramírez, José; Despaigne Alba Izvieta. Caracterización de los pacientes con infecciones posoperatorias. Rev Cubana Cir. 2011; 50(3): 510-8.

(3) Ministerio de Salud. Situación epidemiológica de las infecciones post quirúrgicas. Dirección General de Epidemiología. Perú 2010

(4) Gioffré A; Dragone M; Ammoscato I; Lannó A; Marramao A; Samele P; Sorrentino D. The importance of evaluation of microorganisms in the environment in operating rooms. Ital Med LavErgon. 2009; 29(3 Suppl):110-5

(5) Vialat Soto, Vivian; Marchena Béquer, Juan; Hernández Alfonso, Hermes; De la Rosa Rodríguez, Randolph. Infección de los sitios quirúrgicos: estudio de 1 año. Rev Cubana Pediatr .2009; 80(1):210-8.

(6) Krogulski A; Szczotko M. Microbiological quality of hospital indoor air. Determinant factors for microbial concentration in air of operating theatres. Polonia. RoczPanstwZaklHig. 2011; 62(1): 201-8.

(7) Rodríguez, Zenén; León Goire, Walter; Sarmiento Barceló, José. Morbilidad y mortalidad por infecciones posoperatorias: estudio de un año. Chile. Rev Chil Cir. 2010; 26(6): 180-3

(8) Rodríguez Fernández Zenén, Pascual Bestard Manuel, Ricardo Ramírez José. Caracterización de los principales microorganismos patógenos en sala quirúrgica. Perú. Infect. 2010, Vol.111 N.4, pp. 158-162.

- (9) Ensayef S; Al-Shalchi S; Sabbar M. Microbial contamination in the operating theatre: a study in a hospital in Baghdad. Egipto. East Mediterr Health J. 2009; 15(1): 109-14.
- (10) Ekhaise, F; Ighosewe, O; Ajakpovi, O. Hospital Indoor Airborne Microflora in Private and Government Owned Hospitals in Benin City, Nigeria. World Journal of Medical Sciences 2010; 3 (1): 19-23,
- (11) Frabetti A; Vandini A; Balboni P; Triolo F; Mazzacane S. Experimental evaluation of the efficacy of sanitation procedures in operating rooms. Italy. Am J Infect Control. 2009; 27(8):142-8
- (12) Loftus RW;Koff MD; Burchman CC; Schwartzman JD; Thorum V; Read ME; et al. Transmission of pathogenic bacteria organisms in the anesthesia work area. USA. Anesthesiology. 2009; 109(3): 245-9.
- (13) Al Laham. Prevalence of bacterial contamination in general operating theaters in selected hospitals in the Gaza Strip, Palestine. Arabia Saudita. Am J Infect Public Health. 2012; 5(1): 214-9.
- (14) Gniadek A; Macura AB. Air-conditioning vs. presence of pathogenic fungi in hospital operating theatre environment. Polonia. WiadParazytol. 2011; 57(2): 254-8.
- (15) Rivera, M; Rodríguez, Claudia; Huayán, Gladys. Frecuencia de aislamientos ambientales de *Staphylococcus aureus* y su actividad beta-lactamasa en un hospital de Cajamarca, Perú. *Infect.* . 2009, Vol.13, N.3, pp. 192-195.
- (16) Wan GH; Chung FF; Tang CS. Long-term surveillance of air quality in medical center operating rooms. USA. Am J Infect Control. 2011; 39(4): 114-9.
- (17) Fuller. Instrumentación Quirúrgica. Teorías. Técnicas y procedimientos. 4 ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2009.

- (18) Lupercio Romero, Arlo. Áreas de Sala quirúrgica. [Diapositiva]. Universidad de Guadalajara. México, 2010
- (19) Zamakona Basozabal, Begoña; Durán Díaz de Real, I M^a Angeles Durán Díaz de Real. Manual de enfermería quirúrgica. Hospital de Galdakao. Bulkograf S.A; 2010.
- (20) Ministerio de Salud. Normas Técnicas para Proyectos de Arquitectura y Equipamiento de las Unidades de Centro Quirúrgico. Perú: MINSA; 2009.
- (21) Muñiz Enrique. Departamento quirúrgico. Cátedra de Patología y Clínica Quirúrgica. Universidad Nacional de Trujillo. Perú. 2010.
- (22) Bahamondez M; Palacios J; Cabrera G. Sala de Operaciones. Estudio de la Vulnerabilidad No Estructural. Hospital Escuela Tegucigalpa. Honduras. 2011
- (23) Martínez Dubois, Salvador; Valdés González, Rafael. Cirugía: bases del conocimiento quirúrgico. 4 ed. México: McGraw Hill Interamericana; 2009
- (24) Garcia Ballesteros, María Antonia. Infecciones del área quirúrgica (tesis doctoral). España: Universidad de Valladolid; 2010.
- (25) Koneman. Diagnóstico microbiológico. Texto y Atlas en color. 6 ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2009.
- (26) Spicer, W. John. Microbiología Clínica y Enfermedades infecciosas. Texto y Atlas en color. 2 ed. España: ELSEVIER; 2009.
- (27) Garza-Ramos U, Silva-Sánchez J, Martínez-Romero E. Genética y genómica enfocadas en el estudio de la resistencia bacteriana. Revista Salud Publica Mex 2009; 51 supl 3:S439-S446.

(28) Del Palacio, Amalia; Soledad, Cuétara, María. Infecciones por hongos invasores en imágenes. Grupo Ars XXI de Comunicación, S.L. Madrid, España. 2009.

(29) Figueras, C.; Diaz de Heredia, C.; Navarro, ML; Roselló, E. Infección Fúngica Invasiva (IFI): actualización. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Infectología Pediátrica. España. 2009.

(30) Calda Arias, Liliana. Tinción Gram. (Guía universitaria) Universidad del Cauca. Colombia; 2010.

(31) Rodríguez Cavallini, Evelyn. Bacteriología General: Principios y Prácticas de Laboratorio. Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 2009

(32) Sakurada Zamora, Andrea. VITEK. Hospital Dr. Sótero del Río. Hospital Clínico Universidad de Chile. Chile 2010.

(33) Química Suiza. Identificación Microbiana Mediante el Sistema VITEK 2 de Biomérieux. Universidad Nacional Autónoma de México. 2012.

(34) Calderón Enrique. Investigación de Reservorios Ambientales de Bacterias Causantes de Infecciones Hospitalarias. Organización Panamericana de la Salud. Publicación N°3. 2009

ANEXOS

Anexo 01

REGISTRO DE DATOS

FICHA: _____

N° DE MUESTRA: _____

SALA: SALA 1 ()

SALA 3 ()

SALA 2 ()

SALA 4 ()

MICROORGANISMO

Morfología: Coco ()

Bacilo ()

Microorganismos Cocos:

Staphylococcus epidermidis ()

Staphylococcus lentus ()

Staphylococcus hom. hominis ()

Aerococcus viridans ()

Staphylococcus warneri ()

Staphylococcus xylosus ()

Staphylococcus haemolyticus ()

Enterococcus faecium ()

Staphylococcus equorum ()

Leuconotoc mesenteroides ()

Enterococcus faecalis ()

Staphylococcus aureus ()

Staphylococcus coh. cohnii ()

Staphylococcus saprophyticus ()

Bionúmero: _____

Microorganismos Bacilos:

Pseudomona aeruginosa ()

Enterobacter amnigenus 2 ()

Stenotropomona maltophilia ()

Pseudomona fluorescens ()

Sphingomona paucimobilis ()

Brevundimona diminuta/ves. ()

Pantoea agglomerans ()

Pseudomona putida ()

Aeromonas salmonicida ()

Pasteurellamultocida ()

Acinetobacter iwoffii ()

Bionúmero: _____

RESISTENCIA

Antibiograma para Cocos:

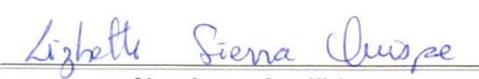
Bencilpenicilina	()	Quinupristina/Dalfopristina	()
Oxacilina	()	Linezolid	()
Gentamicina	()	Vancomicina	()
Ciprofloxacino	()	Tetraciclina	()
Levofloxacino	()	Tigeciclina	()
Ciprofloxacino	()	Nitrofurantoina	()
Resist. ind. Clindamicina	()	Rifampicina	()
Eritromicina	()	Trimet./Sulfametoxazol	()
Clindamicina	()		

Antibiograma para Bacilos:

Ampicilina	()	Amicacina	()
Ampicilina/Sulbactam	()	Gentamicina	()
Cefazolina	()	Tobramicina	()
Cefoxitina	()	Ciprofloxacino	()
Ceftazidima	()	Levofloxacino	()
Ceftriaxona	()	Nitrofurantoina	()
Cefepima	()	Trimet./Sulfametoxazol	()
Imipenem	()		

SALA DE OPERACIONES

Equipo: _____ Mobiliario: _____ Ambiente: _____

CALIFICACIÓN DEL PROFESIONAL		
<input checked="" type="checkbox"/> ADECUADO <input type="checkbox"/> INADECUADO	 Nombre y Apellidos	 Firma CTHP 5303

Anexo 02

FICHA DE TRABAJO

FICHA: _____

N° DE MUESTRA: _____

SALA: SALA 1 ()

SALA 3 ()

SALA 2 ()

SALA 4 ()

LUGAR DE MUESTREO

Equipo: _____ Mobiliario: _____ Ambiente: _____

MEDIOS DE CULTIVO

Agar Sangre: _____

Agar McConkey: _____

Agar Manitol: _____

Agar Sabouraud: _____

TINCIÓN GRAM

Bacilo Gram Positivo ()

Coco Gram Positivo ()

Bacilo Gram Negativo ()

Coco Gram Negativo ()

MICROORGANISMO

Organismo identificado: _____

Bionúmero: _____

CALIFICACIÓN DEL PROFESIONAL		
<input checked="" type="checkbox"/> ADECUADO	<u>Lizbeth Sierra Quispe</u> Nombre y Apellidos	<u>[Firma]</u> Firma CTMP 5303
<input type="checkbox"/> INADECUADO		

Anexo 03

REGISTRO DE DATOS

FICHA: _____

N° DE MUESTRA: _____

SALA: SALA 1 ()

SALA 3 ()

SALA 2 ()

SALA 4 ()

MICROORGANISMO

Morfología: Coco ()

Bacilo ()

Microorganismos Cocos:

Staphylococcus epidermidis ()

Staphylococcus lentus ()

Staphylococcus hom. hominis ()

Aerococcus viridans ()

Staphylococcus warneri ()

Staphylococcus xylosus ()

Staphylococcus haemolyticus ()

Enterococcus faecium ()

Staphylococcus equorum ()

Leuconotoc mesenteroides ()

Enterococcus faecalis ()

Staphylococcus aureus ()

Staphylococcus coh. cohnii ()

Staphylococcus saprophyticus ()

Bionúmero: _____

Microorganismos Bacilos:

Pseudomona aeruginosa ()

Enterobacter amnigenus 2 ()

Stenotropomona maltophilia ()

Pseudomona fluorescens ()

Sphingomona paucimobilis ()

Brevundimona diminuta/ves. ()

Pantoea agglomerans ()

Pseudomona putida ()

Aeromonas salmonicida ()

Pasteurellamultocida ()

Acinetobacter iwoffii ()

Bionúmero: _____

RESISTENCIA

Antibiograma para Cocos:

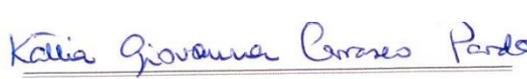
Bencilpenicilina	()	Quinupristina/Dalfopristina	()
Oxacilina	()	Linezolid	()
Gentamicina	()	Vancomicina	()
Ciprofloxacino	()	Tetraciclina	()
Levofloxacino	()	Tigeciclina	()
Ciprofloxacino	()	Nitrofurantoina	()
Resist. ind. Clindamicina	()	Rifampicina	()
Eritromicina	()	Trimet./Sulfametoxazol	()
Clindamicina	()		

Antibiograma para Bacilos:

Ampicilina	()	Amicacina	()
Ampicilina/Sulbactam	()	Gentamicina	()
Cefazolina	()	Tobramicina	()
Cefoxitina	()	Ciprofloxacino	()
Ceftazidima	()	Levofloxacino	()
Ceftriaxona	()	Nitrofurantoina	()
Cefepima	()	Trimet./Sulfametoxazol	()
Imipenem	()		

SALA DE OPERACIONES

Equipo: _____ Mobiliario: _____ Ambiente: _____

CALIFICACIÓN DEL PROFESIONAL	
<input checked="" type="checkbox"/> ADECUADO <input type="checkbox"/> INADECUADO	<div style="text-align: center;">  _____ Nombre y Apellidos </div> <div style="text-align: right; font-size: small;"> Red Asistencial HOSPITAL B... SERVICIO DE PATOLOGÍA CLÍNICA Y A... Firma T.M. KATTIA BARRASCO BARDO Tecnólogo Médico CTM... Red Asistencial Tach... Red de Salud </div>

Anexo 04

FICHA DE TRABAJO

FICHA: _____

N° DE MUESTRA: _____

SALA: SALA 1 () SALA 3 ()
 SALA 2 () SALA 4 ()

LUGAR DE MUESTREO

Equipo: _____ Mobiliario: _____ Ambiente: _____

MEDIOS DE CULTIVO

Agar Sangre: _____

Agar McConkey: _____

Agar Manitol: _____

Agar Sabouraud: _____

TINCIÓN GRAM

Bacilo Gram Positivo () Coco Gram Positivo ()

Bacilo Gram Negativo () Coco Gram Negativo ()

MICROORGANISMO

Organismo identificado: _____

Bionúmero: _____

CALIFICACIÓN DEL PROFESIONAL	
(X) ADECUADO	<i>Kattia Giovanna Corzo Pardo</i> _____ Nombre y Apellidos
() INADECUADO	
<p>Red Asistencial HOSPITAL B... SERVICIO DE PATOLOGÍA CLÍNICA Y I... <i>Kattia Corzo</i> Firma T.M. KATTIA CORZO PARDO Tecnóloga Médica - GTM... Red Asistencial Tecn... Ministerio de Salud</p>	

Anexo 05

REGISTRO DE DATOS

FICHA: _____

N° DE MUESTRA: _____

SALA: SALA 1 ()

SALA 3 ()

SALA 2 ()

SALA 4 ()

MICROORGANISMO

Morfología: Coco ()

Bacilo ()

Microorganismos Cocos:

Staphylococcus epidermidis ()

Staphylococcus lentus ()

Staphylococcus hom. hominis ()

Aerococcus viridans ()

Staphylococcus warneri ()

Staphylococcus xylosus ()

Staphylococcus haemolyticus ()

Enterococcus faecium ()

Staphylococcus equorum ()

Leuconotoc mesenteroides ()

Enterococcus faecalis ()

Staphylococcus aureus ()

Staphylococcus coh. cohnii ()

Staphylococcus saprophyticus ()

Bionúmero: _____

Microorganismos Bacilos:

Pseudomona aeruginosa ()

Enterobacter amnigenus 2 ()

Stenotropomona maltophilia ()

Pseudomona fluorescens ()

Sphingomona paucimobilis ()

Brevundimona diminuta/ves. ()

Pantoea agglomerans ()

Pseudomona putida ()

Aeromonas salmonicida ()

Pasteurellamultocida ()

Acinetobacter iwoffii ()

Bionúmero: _____

RESISTENCIA

Antibiograma para Cocos:

Bencilpenicilina	()	Quinupristina/Dalfopristina	()
Oxacilina	()	Linezolid	()
Gentamicina	()	Vancomicina	()
Ciprofloxacino	()	Tetraciclina	()
Levofloxacino	()	Tigeciclina	()
Ciprofloxacino	()	Nitrofurantoina	()
Resist. ind. Clindamicina	()	Rifampicina	()
Eritromicina	()	Trimet./Sulfametoxazol	()
Clindamicina	()		

Antibiograma para Bacilos:

Ampicilina	()	Amicacina	()
Ampicilina/Sulbactam	()	Gentamicina	()
Cefazolina	()	Tobramicina	()
Cefoxitina	()	Ciprofloxacino	()
Ceftazidima	()	Levofloxacino	()
Ceftriaxona	()	Nitrofurantoina	()
Cefepima	()	Trimet./Sulfametoxazol	()
Imipenem	()		

SALA DE OPERACIONES

Equipo: _____ Mobiliario: _____ Ambiente: _____

<p><input checked="" type="checkbox"/> ADECUADO</p> <p><input type="checkbox"/> INADECUADO</p>	<p>CALIFICACIÓN DEL PROFESIONAL</p> <p><i>Juan Soto Cristobal</i></p> <p>Nombre y Apellidos</p>	<p>Red Asistencial Teana HOSPITAL BASE III D.A.C. SERVICIO DE PATOLOGÍA CLÍNICA Y A.P.</p> <p><i>Juan Soto Cristobal</i></p> <p>T.M. JUAN SOTO CRISTOBAL TECNÓLOGO MÉDICO 3780</p> <p>MÁS Salud MÁS SALUD PARA MÁS PERUANCOS</p>
--	--	---

Anexo 06

FICHA DE TRABAJO

FICHA: _____

N° DE MUESTRA: _____

SALA: SALA 1 ()

SALA 3 ()

SALA 2 ()

SALA 4 ()

LUGAR DE MUESTREO

Equipo: _____

Mobiliario: _____

Ambiente: _____

MEDIOS DE CULTIVO

Agar Sangre: _____

Agar McConkey: _____

Agar Manitol: _____

Agar Sabouraud: _____

TINCIÓN GRAM

Bacilo Gram Positivo ()

Coco Gram Positivo ()

Bacilo Gram Negativo ()

Coco Gram Negativo ()

MICROORGANISMO

Organismo identificado: _____

Bionúmero: _____

CALIFICACIÓN DEL PROFESIONAL		
<input checked="" type="checkbox"/> ADECUADO <input type="checkbox"/> INADECUADO	<u>Juan Soto Cristobal</u> Nombre y Apellidos	<small>Red Asistencial Técnica HOSPITAL BASE III D.A.C. SERVICIO DE PATOLOGÍA CLÍNICA Y A.S.</small> T.M. JUAN SOTO CRISTOBAL TECNÓLOGO MÉDICO-3780

Anexo 07

PORCENTAJE DE CULTIVOS POSITIVOS DE LOS EQUIPOS Y MOBILIARIOS SEGÚN SALA DE PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS REALIZADAS EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013.

	ÁREA											
	SOP 1		SOP 2		SOP 3		SOP 4		GRIFOS		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Asp. Secreciones	8	42.1	4	21.1	6	31.6	1	5.3	0	0.0	19	100
Camilla	1	11.1	2	22.2	4	44.4	2	22.2	0	0.0	9	100
Vitrina	2	33.3	3	50.0	1	16.7	0	0.0	0	0.0	6	100
Monitor	3	20.0	4	26.7	4	26.7	4	26.7	0	0.0	15	100
Electrocauterio	5	35.7	4	28.6	2	14.3	3	21.4	0	0.0	14	100
Cialítica	2	22.2	4	44.4	2	22.2	1	11.1	0	0.0	9	100
Coche curaciones	3	50.0	2	33.3	0	0.0	1	16.7	0	0.0	6	100
Soporte	1	33.3	1	33.3	0	0.0	1	33.3	0	0.0	3	100
Oxígeno	0	0.0	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100
Eq. Anestesia	1	12.5	5	62.5	2	25.0	0	0.0	0	0.0	8	100
Mouse	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Teclado	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Mesa mayo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Radio	1	50.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	2	100
Eq. Laparoscopio	0	0.0	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	2	100
Asp. Sec. RN	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Desfibrilador	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	1	100
Monitor RN	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Eq. oftalmología	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100	0	0.0	2	100
Grifo 1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100	3	100
Grifo 2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100	2	100
Grifo 3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100	3	100
TOTAL	29	26.9	32	29.6	24	22.2	15	13.9	8	7.4	108	100

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia

Anexo 08

PORCENTAJE DE CULTIVOS POSITIVOS DE LOS EQUIPOS Y MOBILIARIOS SEGÚN NÚMERO DE TOMA EN EL ÁREA DE SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN TACNA. AÑO 2013.

		N° TOMA							
		PRIMERA TOMA		SEGUNDA TOMA		TERCERA TOMA		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%
EQUIPO	Asp. Secreciones	4	21.1	9	47.4	6	31.6	19	100.0
	Monitor	3	20.0	6	40.0	6	40.0	15	100.0
	Electrocauterio	4	28.6	7	50.0	3	21.4	14	100.0
	Camilla	2	22.2	1	11.1	6	66.7	9	100.0
	Cialítica	3	33.3	3	33.3	3	33.3	9	100.0
	Eq. Anestesia	3	37.5	3	37.5	2	25.0	8	100.0
	Vitrina	2	33.3	2	33.3	2	33.3	6	100.0
	Coche Curaciones	2	33.3	2	33.3	2	33.3	6	100.0
	Soporte	2	66.7	0	0.0	1	33.3	3	100.0
	Grifo 1	1	33.3	1	33.3	1	33.3	3	100.0
	Grifo 3	2	66.7	1	33.3	0	0.0	3	100.0
	Oxígeno	2	100.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	Radio	0	0.0	2	100.0	0	0.0	2	100.0
	Eq. Laparoscopio	0	0.0	1	50.0	1	50.0	2	100.0
	Eq. Oftalmología	2	100.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
	Grifo 2	1	50.0	1	50.0	0	0.0	2	100.0
	Mouse	0	0.0	1	100.0	0	0.0	1	100.0
	Mesa de mayo	0	0.0	1	100.0	0	0.0	1	100.0
	Desfibrilador	0	0.0	1	100.0	0	0.0	1	100.0
		TOTAL	33	30.6	42	38.9	33	30.6	108

Fuente: Ficha de recolección de datos de elaboración propia