

Universidad Evangélica de El Salvador

Escuela de Post grado

Maestría Epidemiología



**MICROORGANISMOS PATÓGENOS Y RESISTENCIA BACTERIANA EN
FÓMITES UTILIZADOS POR EL PERSONAL DEL HOSPITAL NACIONAL
“NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA”, MARZO 2020**

Presenta:

Patricia Eugenia Navarro de Rosales

Maury Reinaldo Silva Granados

Asesor:

Dr. Mauricio Antonio Abarca

San Salvador, 30 de junio del 2020

CONTENIDO

Contenido	Pág.
Resumen	5
Introducción	6
<hr/>	
Capítulo I Planteamiento del problema	7
A. Situación problemática	7
B. Enunciado del problema	8
C. Objetivos de la investigación	8
D. Contexto de la investigación	9
E. Justificación	9
Capitulo II Fundamentación Teórica	10
Evolución de microorganismos patógenos	10
Resistencia a los antimicrobianos	14
Infecciones contraídas durante la atención sanitaria	17
Capitulo III Metodología de la investigación	19
A. Enfoque y tipo de investigación	19
B. Sujeto y objeto de estudio	19
1. Unidad de análisis. Población y muestra	19
2. Variables e indicadores	20
C. Técnicas, materiales e instrumentos	23
1. Técnica y procedimiento para la recopilación de la información	23
2. Instrumento de registro de medición	29
Capitulo IV Análisis de la información	
A. Resultados	30
Análisis descriptivo	30
B. Discusión de los resultados	41
Capítulo V Conclusiones y recomendaciones	47
Fuentes de información consultadas	49
Anexos	53

AGRADECIMIENTOS

A Dios que me permite estar con vida y tener seres muy especiales a mi alrededor, por quienes y a quienes dedico este trabajo, mis maravillosos padres, Eduardo Navarro y Julia Rivas quienes me formaron y soy lo que soy gracias a ellos, mis hermanas Julia, Cecilia y Sofia Navarro que me han motivado con sus palabras de ánimo, mi esposo Miguel Angel Rosales, mi Hijo Miguel Angel Rosales Navarro que es mi persona favorita, Stuart, Sassy y Tuki Navarro, que me alegran mi vida y me han ayudado en todo lo que han podido para poder realizar esta maestría, su comprensión y paciencia en todo momento ha sido fundamental, a mis compañeros de la maestría por su amistad y compañerismo hicieron que las jornadas de estudio fueran de lo mejor, a mis amigos Maury Silva y Ana García Sura, que nos apoyamos en la buenas y malas hasta terminar este proyecto, a mis maestros por toda su dedicación a nuestra formación profesional, muy Agradecida con todos.

Patricia Eugenia Navarro Rivas de Rosales

Agradezco a Dios todo poderoso por permitir, finalizar con éxito nuevo paso en mi carrera como profesional de la epidemiología, así mismo agradezco a mi madre Blanca Granados ser único y especial, con su amor incondicional me dio su apoyo económicamente y moralmente, también a mis hermanos por su comprensión, a mi tía Elizabeth Granados por brindarme un techo y animarme cada fin de semana a seguir dando mi mayor esfuerzo en mi maestría, también de manera especial agradezco a mi primo Rene Silva por darme su apoyo económico y moral, con el cual logre culminar este trabajo y egresar de esta maravillosa maestría.

De la misma forma agradezco a mis docentes porque, cada sábado nos brindaron sus conocimientos y de la manera más paciente nos guiaron en este camino de la investigación y me alentaron a ser siempre un profesional con ética y criterio para desarrollar mi profesión de la mejor manera, a mis compañeros de maestría por su cariño, apoyo y comprensión, demostrado siempre su más honesta y cálida amistad,

en especial a mi compañera de tesis Patricia Navarro, que siempre en cada trabajo dimos lo mejor de nosotros y la presente tesis no fue la excepción demostrando así un gran profesionalismo de su parte y amistad apoyados mutuamente hasta culminar exitosamente este trabajo de investigación.

Maury Reinaldo Silva Granados

Un profundo agradecimiento al personal del Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima” por abrirnos sus puertas y poner a disposición a su personal de nosocomiales y laboratorio de microbiología, apoyándonos en lo que se necesitó para llevar a cabo esta investigación, a Lic. Rodolfo de la Hoz, por permitirnos la utilización del Laboratorio de Microbiología de Laboratorios Lopez/PROCAPS, a estas personas muy especiales que siempre están dispuestas a ayudar y que les encanta la microbiología, Lic. Eduardo Parra, Técnicos Verónica Ramírez, Consuelo Torres, Irene Avalos y Kricia Montano, nuestros más sinceros agradecimientos por toda su apoyo técnico y moral, al Dr. Mauricio Abarca, que pacientemente nos brindó una guía, compartiendo sus conocimientos en investigación y brindándonos una asesoría con calidad e incentivándonos a la búsqueda de la excelencia académica

Los autores.

Resumen.

Introducción. Los objetos utilizados por el personal sanitario como celulares, estetoscopios y batas o uniforme de enfermera pueden convertirse en vehículo para el desarrollo de bacterias resistentes a antibióticos. El objetivo del estudio fue determinar la presencia de microorganismo patógenos y su resistencia a los antibióticos. **Métodos.** Se realizó un estudio descriptivo, transversal, en el Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima” en marzo del 2020. Las muestras fueron tomadas aleatoriamente, según técnica de hisopado, se cultivaron en medios nutritivos y selectivos, aislando las bacterias para posteriores antibiogramas, los resultados fueron comparados con los del sistema de vigilancia de Hospital. **Resultados.** Se evidencio el 67% de cultivo positivos, siendo la bacterias Gram positivas las predominantes, aislándose *S.aureus*, *B. subtilis* y el *S. epidermidis*, el cual reporta porcentajes en celulares (38.2%), estetoscopio (47.7%) y batas o uniforme (32.5%), las Gram negativas reportadas, *Acinetobacter spp*, aislado de celulares (5.9 %) y bata (14%), las *Enterobacterias* se obtuvieron en celulares (2.9%) y bata o uniforme (5.3%), más del 80% de los fómites se clasificaron como contaminación leve, los antibiogramas revelaron presencia de *S. aureus* en un nivel intermedio resistente a la oxacilina, y resistente a la penicilina, el *Acinetobacter spp* y las *Enterobacterias spp* presentaron sensibilidad a la mayoría de antibióticos y resistencia intermedia a antibióticos como la gentamicina y la ampicilina, la *E. coli* aislada de un celular, presento resistencia a la gentamicina y en un nivel intermedio a la Amoxicilina+acido clavulánico, ampicilina y fosfomicina. **Conclusiones.** Los fómites estudiados son portadores de bacterias patógenas resistentes a antibióticos.

Palabras clave: microorganismos, fómites, bacterias, contaminación, muestras, cepas resistencia, antibióticos.

INTRODUCCION

Los microorganismos patógenos a lo largo de la historia se han aislado de diferentes lugares; las áreas de atención médica son un promontorio de muchas bacterias, virus y hongos, que pueden ser letales para el humano, así mismo los objetos inanimados más aún los utilizados por el personal sanitario, pueden convertirse en vehículo para que estos gérmenes puedan desarrollarse y causar muchas enfermedades, generando costos elevados a los sistemas de salud.

Por esta razón en muchos países se está realizando diferentes investigaciones sobre microorganismos presentes en fómites como mesas, corbatas, lapiceros, celulares, estetoscopio y batas, los cuales son de uso diario en la práctica clínica, permitiéndoles conocer los tipos de bacterias que estos objetos portan y el grado de resistencia a los antibióticos que estos puedan poseer.

Parte del problema es la realidad en muchos centros de salud en el país, en donde debido a que no se realizan monitoreos ambientales con la frecuencia debida y mucho menos se realizan muestreos de superficie para determinar la carga y presencia o ausencia de microorganismos patógenos, a menos que se trate de un brote o investigación de un evento de Infección asociada a la atención sanitaria (IAAS), lo cual deja a merced el asentamiento de las bacterias, para una posterior adherencia y que desarrollen mecanismos de resistencia.

En muchos estudios de diferentes países como Perú, Turquía, la India, Colombia, Ecuador, Irán, entre otros, se han realizado este tipo de estudios, haciendo notoria la cantidad de bacterias patógenas aisladas, entre las cuales están *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. hominis*, *E. coli*, *Enterobacter* de varias especies, *Pseudomonas*, *Acinetobacter baumannii*, *Acinetobacter spp*, al realizar los perfiles de resistencia, estos han demostrado una marcada resistencia a varios antibióticos probados, así en algunos estudios reportan resistencia del *S. aureus* a la meticilina y oxacilina (SAMR), en otros Gram negativas con resistencia a las betalactamasas de espectro extendido (BLEE)

En este estudio se realizó un hisopado a tres fómites de mayor uso en la práctica clínica como lo son el teléfono celular, el estetoscopios y la bata o uniforme de enfermera del personal sanitario del Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima”, el cual es un centro de salud de segundo nivel, ubicado en la ciudad de Cojutepeque departamento de Cuscatlán, con el objetivo de aislar bacterias patógenas presentes, identificar la carga microbiana, caracterizar los perfiles de sensibilidad, resistencia intermedia o resistencia, de dichas bacterias patógenas y hacer una comparación con las reportadas en el cubo bacteriológico del ministerio de salud (MINSAL).

Con dicho estudio se obtuvo información relevante sobre las bacterias presentes y su perfil de resistencia, que permita una caracterización epidemiológica de las bacterias en dicho hospital, la vigilancia en el uso de los antibióticos, así como identificar mejoras en los protocolos de limpieza y desinfección de las superficies inanimadas y la inclusión en posteriores estudios epidemiológicos sobre las Infecciones asociadas a la atención sanitaria (IAAS), para los comités nosocomiales.

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Situación problemática

Las infecciones causadas por microorganismos patógenos son un problema, y a medida que avanza el tiempo, toma mayor importancia dentro del quehacer en salud, debido al alto número de casos. Este tipo de situaciones dentro del área hospitalaria es multicausal, se puede deber a la manipulación inadecuada de los equipos y de los objetos de uso diario que porta el personal dentro de su práctica diaria, el obviar el correcto lavado de manos, pueden convertirse en potentes portadores de microorganismos patógenos que causan enfermedades y junto a esto la resistencia antimicrobiana adquirida por el uso indiscriminado de los antibióticos o mal uso de estos, propiciando así el apareamiento de nuevos agente más fuertes dentro del ambiente hospitalario o fuera de este, provocando que su manejo farmacológico cada día sea más difícil de lograr.

Se puede decir que los estudios sobre fómites de ambientes hospitalario son limitados en nuestro país, por lo cual no se tiene un panorama de la carga microbiana que estos pueden transportar y las bacterias patógenas que se puedan alojar sobre la superficie de estos, a diferencia de otros países donde se le está tomando importancia, por ejemplo, al uso de aparatos móviles de comunicación como celulares, tablets, laptops, estetoscopios, corbatas, gabachas, por el personal sanitario durante la atención en salud, determinando que pueden ser reservorios de bacterias patógenas que ponen en riesgo la salud de los pacientes, así mismo se demuestra la inadecuada desinfección que tienen este tipo de objetos y que por lo tanto debería de protocolizarse su adecuada limpieza y desinfección

En este tipo de estudios se evidencia la presencia de microorganismos patógenos en los fómites y la resistencia bacteriana que puedan presentar a los antibióticos, siendo de gran interés para los comités de enfermedades nosocomiales, así como epidemiológico, ya que se puede tomar acciones que puedan minimizar el impacto sobre las infecciones adquiridas en la atención sanitaria (IAAS) y el uso racional de los antibióticos dentro del recinto sanitario.

Enunciado del problema

¿Cuáles son los microorganismos patógenos y resistencia bacteriana en fómites utilizados por el personal del hospital nacional “Nuestra Señora de Fátima”, marzo 2020?

B. Objetivos de la investigación

Objetivo General.

Determinar la presencia de microorganismos patógenos y su resistencia bacteriana en fómites utilizados por el personal sanitario del Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima”, marzo 2020.

Objetivos específicos.

- Identificar tipo de microorganismos patógenos presente en fómites utilizados por el personal sanitario del Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima”.

- Determinar el nivel de contaminación en los fómites estudiados.
- Determinar la resistencia bacteriana de los microorganismos patógenos aislados en fómites.
- Comparar la resistencia bacteriana identificada con la reportada en el cubo bacteriológico del Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima”

C. Contexto de la investigación

El Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima” es un centro asistencial de segundo nivel de atención, ubicado Barrio El Calvario, km. 33 antigua carretera Panamericana, Cojutepeque de departamento de Guatemala, dentro de su área geográfica de atención esta todos los municipios del departamento antes mencionado, entre otras zonas aledañas, tiene cinco especialidades de atención: medicina interna, cirugía, pediatría, neonatología, ginecoobstetricia, además de la Clínica de Atención Integral para pacientes con VIH/SIDA y tuberculosis y consultorio de maxilo- facial, posee servicios de encamados, consulta externa, sala de operaciones y área de emergencia esta con atención las 24 horas.

D. Justificación

Los microorganismos patógenos se encuentran en todo tipo de lugares, los objetos inanimados no son la excepción, mayormente aquellos utilizados por personal sanitario, por ejemplo, teléfonos, gabachas y estetoscopios, lo cuales pueden portar bacterias causantes de muchas enfermedades, siendo de interés el conocer que bacterias alojan y la multirresistencia que estos puedan presentar a diversos tipos de antibióticos.

Por tanto la utilidad de conocer que bacterias patógenas circulan dentro de las instituciones sanitarias y su resistencia bacteriana es conveniente dentro de la vigilancia epidemiología de los hospitales, ya que proveen una información valiosa para que el comité de enfermedades nosocomiales, tome acciones correctivas y preventivas que disminuya el riesgo de IAAS y a la vez propicien el uso acertado de los antibióticos, disminuyendo costos en atención hospitalaria y dando un uso racional a los antibióticos.

El estudio es factible ya que se cuenta con los recursos necesarios para la operacionalización del proyecto, recursos propios, personal capacitado, proveedores para la compra de insumos, disponibilidad de un Laboratorio microbiológico y equipos, por otra parte, se tiene accesibilidad al lugar Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima” y los permisos necesarios para la toma de muestra.

Así mismo se respetó los 4 principios éticos: autonomía, se brindó información a los profesionales de salud sobre la investigación; beneficencia brindando a los resultados al término del estudio, con el objetivo que se tomen las medidas preventivas adecuadas con respecto a los fómites muestreados ; no maleficencia evitando la revelación de identidad de los trabajadores asistenciales, utilizando un código alfanumérico en las muestras y de justicia en el cual los trabajadores sanitarios en su totalidad fueron seleccionados en base a los criterios de inclusión de la población del estudio de investigación.

CAPITULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Evolución del microorganismo patógeno.

Las bacterias de los ambientes hospitalarios, siempre han sido un problema a nivel mundial, se dice que abarca al menos 2,500 años de historia médica(1), debido a factores como el tiempo y causas intrínsecas que permiten la supervivencia de los microorganismos, el problema es que este fenómeno ha ido evolucionando, antes de los años cincuenta las bacterias *streptococcicas* eran comunes, después de la aparición de la penicilina estos fueron desplazados por los *staphilococos* como principales agentes de infección hospitalaria, posterior a los años 70 hubo un predominio de bacilos Gram negativos(2).

Tal como lo dice la autora Lorena López Cerezo “La mayoría de patógenos nosocomiales más habituales son capaces de sobrevivir en superficies inanimadas secas, desde horas y hasta varios meses dependiendo de la naturaleza de la superficie, temperatura y humedad, el uso de determinados sistemas de limpieza y desinfectantes”(3), según este estudio sobre el papel hospitalario y los equipamientos en la transmisión de las enfermedades nosocomiales, las bacterias

más prevalentes en superficies secas son: *Acinetobacter spp*, *Ps. aeruginosa*, *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Serratia marcescens*, entre las bacterias Gram positivas se encuentra el *S. aureus*, en esta investigación también se estimó el rango de tiempo de duración de las bacterias en superficies inanimadas, entre las que más tiempo puede durar en esta condición esta, la *E. coli* con un tiempo de duración de 1.5 horas a meses al igual que la *Pseudomona aeruginosa*, la *Klebsiella spp* sobrevive de 2 horas a 30 meses y el *S. ureus* con un rango de 7 días a 7 meses, lo cual las vuelve un problema en salud al no poder eliminarlas de forma efectiva(3).

La palabra 'fómites' se introdujo a principios del siglo XIX , para indicar objetos o materiales que probablemente transmitan infecciones, como ropa, utensilios y muebles(4); el riesgo de que el equipo del personal sanitario (bata , estetoscopio, teléfonos móviles entre otros) utilizados durante la atención, pudiera ser responsable o corresponsable de la transmisión cruzada de bacterias patógenas a los pacientes se señaló inicialmente en la década de 1970 con el uso de estetoscopios, donde se aislaron estafilococos coagulasa positivos en 21%(4) de estos objetos, en un hospital británico.

Puede decirse que los dispositivos médicos, algunos se contaminan durante su uso; la mayoría de las contaminaciones ocurren cuando los dispositivos permanecen húmedos, por ejemplo por procedimientos de desinfección que no son adecuados(5) volviéndose reservorio de muchas bacterias que ponen en riesgo la salud e integridad de las personas que ingresan diariamente a los hospitales, estando expuesta a sin fin de microorganismos.

Una investigación donde Jones y sus colaboradores estudiaron 150 estetoscopios encontraron que el 89 % de estos tenían contaminación con *Staphilococcus*,(6) mientras que en otro estudio similar Bernang y colegas investigaron 300 estetoscopios del personal médico aislando *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli*, lo cual deja precedentes de cómo estos aparatos médicos pueden ser vectores de bacterias patógenas.(7)

En un Hospital Universitario de Nigeria se realizó una caracterización de bacterias en fómites, las muestras tomadas fueron 23 fómites entre estos están mesas, batas, estetoscopios, lapiceros, camisas, encontrándose una frecuencia de recuperación de *E. coli* en un 26.1%, seguido por el *S. aureus* con el 21.7%, y la *Klebsiella spp.* con el 13% en tercer lugar, de los fómites muestreados los lapiceros, las batas y las identificaciones, fueron los más contaminados según el estudio(8)

Artículos electrónicos como los teléfonos celulares son muy utilizados en áreas hospitalarias, estudios en entornos de atención médica en países en desarrollo, como India, Nigeria y Turquía, demostraron que del 42% al 97% de los teléfonos móviles de los médicos están contaminados(9). Estos presentan la característica de ser manipulados constantemente por parte del personal de salud, lo cual lo hace propicio para que se alojen microorganismos como *Escherichia coli*, especies de *Acinetobacter*, especies de *Pseudomonas*, y *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA), los cuales fueron aislados del 8% al 31% de los teléfonos móviles de los médicos (9).

En un estudio en un hospital de Perú se obtuvieron un total de 35 *Ps. aeruginosa*, 16 *Acinetobacter spp.*, 30 *S. aureus* y 26 *Enterococcus spp.* se aislaron de 491 muestras telefónicas de trabajadores de la salud de la UCI.(10)

En una investigación sobre la “Frecuencia de contaminación de teléfonos celulares y estetoscopios en la sala de urgencia”, se tomaron 57 muestras de estetoscopios y 71 hisopados de teléfonos celulares, se encontró el 66% de estetoscopios contaminados, reportándose 16 diferentes tipos de bacterias, entre ellas *S. epidermidis* (19.4%), *S. haemolyticum* (13.9%), *S. hominis* (13.9%), en cuanto a los teléfonos celulares solamente el 9.85% demostró contaminación, encontrando bacterias similares a las encontradas en los estetoscopios(11).

La incidencia de la contaminación bacteriana es variable de acuerdo con el área geográfica en la que se realiza el estudio. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones muestra una contaminación bacteriana de entre 72% y 98%. Ver cuadro 1 (12,13,14,15)

Cuadro 1. Estudios sobre Contaminación bacteriana de teléfonos celulares.

Estudio	Lugar	Celulares estudiados	Resultados
Elkholy M. et al, 2010 (12)	Egipto	136 celulares del personal de salud	96.5 % celulares contaminados, <i>Staphylococcus spp.</i> 33% <i>Enterobacterias No fermentadoras</i> 20%, <i>E. coli</i> 24 %, <i>Enterococcus spp.</i> 11%, otras 12 %
Borrer A. et al, 2005 (13)	Israel	124 celulares de médicos	41.8% de contaminación <i>Acinetobacter spp.</i> , medicos 27%, Cirujanos 7.4%, Pediatras 7.4%
Al-abdalal AH et al, 2010 (14)	Iran	202 celulares del personal de salud	<i>S. aureus</i> 56.6%, <i>S. epidermidis</i> 13.6 %, <i>Ps. aeruginosa</i> 8%, <i>Neisseria spp.</i> 5%, <i>Micrococcus</i> 6.5%, <i>Proteus mirabilis</i> 3.7%, <i>Bacillus</i> 2.9%, <i>Enterobacter aerogenes</i> 1.1%
Brady RR. Et al, 2007(15)	Reino Unido	46 celulares de médicos	Nivel de contaminación 95.7%, <i>Staphylococcus coagulasa negativa</i> 82.6%, <i>Bacillus</i> 16.1%, <i>Pseudomonas spp.</i> 2.2%, <i>Acinetobacter spp.</i> 2.2%

Fuente: Delgado L., Contaminación y resistencia bacterianas en los celulares del personal de salud médico del hospital del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2011-2012. (16)

Un estudio sobre contaminación microbiana y resistencia antibiótica en celulares de personal medio del hospital Vicente Corral Moscoso(16) , ellos establecen como el teléfono celular se ha convertido en una necesidad por sus múltiples aplicaciones, pero que también es un reservorio de flora bacteriana ya sea esta oportunista o transitoria, en esta última entran bacterias patógenas que muchas veces son transportadas de forma indirecta por medio de fómites al paciente. Cabe recordar que el material de los fómites tiene mucho que ver en la adherencia que puedan tener las bacterias sobre ellos.

Según el estudio se tomó una muestra de 276 celulares del personal médico, a los cuales se les realizó un hisopado de superficie, encontrándose el 93.84 % de los

celulares contaminados de los cuales el 44% tenían *S. epidermidis*, 31.4 % *S. aureus*, 19.7 % *S. saprofiticus* y 11.2% *Enterobacter aerogenes*. (16) en otro estudio en 2015 en un hospital de Kuwait, el *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) y las bacterias gramnegativas se identificaron en el 1.4% y el 7.0% de los teléfonos móviles, respectivamente(9)

Un estudio realizado al personal médico de un hospital nivel 3 de Lima, Perú donde los 124 estetoscopios estudiados; 114 (91,9%) estuvieron contaminados; se aislaron 123 cepas bacterianas; *Staphylococcus spp* coagulasa negativa 86.1%, *Staphylococcus áureus* 4.0%, *Enterobacter Aerogenes* 3.2%, *Acinetobacter spp.* 1.6%, *Pseudomonas Aeruginosa* 3.2%, *Klebsiella Pneumoniae* 10.8% y *Escherichia coli* 0.8%(17).

Por otra parte, se dice que el médico utiliza la bata blanca como parte importante de su imagen profesional y de su equipo de protección personal; sin embargo, se ha cuestionado con qué frecuencia los médicos la cambian y si su uso es igual que el de los uniformes de enfermería. En lo que respecta a batas el estudio de Treacle y cols. refiere que, de 149 batas blancas de médicos, 23% se contaminaron con *S. aureus* y de éstas 18% eran *S. aureus* resistente a meticilina. Ninguna se contaminó con *Enterococcus* resistente a vancomicina.(18)

Otro estudio realizado en un hospital de atención terciaria de la India, en batas del personal se aisló *Staphylococcus aureus* en un 64.7%, también se aislaron *Stafilococos* coagulasa negativos en 10.3% y *Pseudomonas aeruginosa* en 4.4% respectivamente.(19), resultados similares se presenta en un estudios hecho en el Hospital KCMC, Moshi, Tanzania en batas blancas del personal donde de Ciento treinta y dos (73.33%) de 180 muestras, estaban contaminadas con diferentes patógenos. Los más dominantes fueron *S. aureus* , 120 (91,67%), *Pseudomonas aeruginosa* , 9 (6,82%) y *E. coli* , 3 (2,27%)(20)

Resistencia a los antimicrobianos

Por “resistencia a los antimicrobianos” se entiende la adquisición por parte de un microorganismo (bacteria, virus, hongo o parásito) la resistencia a un medicamento antimicrobiano al que anteriormente era sensible.(21) El ser humano utiliza

numerosos tipos de antibióticos como medicamentos para prevenir y tratar infecciones originadas por bacterias patógenas, hongos y ciertos parásitos; la mayoría de los antibióticos se usan principalmente para combatir las bacterias.

En otro estudio sobre como el ambiente hospitalario y los equipamientos juegan un papel muy importante en la transmisión de bacterias patógenas, explican como las superficies son colonizadas por bacterias muchas veces resistentes al antibiótico como es el caso del *Enterococcus* resistente a la vancomicina (ERV), según este estudio “los problemas de contaminación se debe a la falta de estándares científicos para evaluar la limpieza y asignación de responsabilidades”(3)

La resistencia bacteriana cada día tiene más importancia, ya que es un problema grave a los sistemas de salud, en un estudio sobre Incidencia de bacterias multirresistentes en unidades de cuidados intensivos de hospitales chilenos, se analizó información de 22 hospitales de la red nacional Chilena donde se obtuvieron los siguientes resultados, *S. aureus* resistente a la Oxacilina tuvo una alta incidencia, alcanzando una mediana de 3.85 x 1000 pacientes/día, en el área de cuidados intensivos, con respecto a las *enterobacterias*, la *E. coli* y *Klebsiella pneumoniae* de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) se encontraron de forma moderada en la UCI.(22)

Por otra parte en un estudio sobre “Resistencia antibiótica de bacilos Gram negativos, cocáceas Gram positivas y anaeróbicos” el Dr. Alberto Fica,(23) expone sobre la resistencia a los betalactámicos que posee el *S.aureus*, en este artículo, escribe sobre los mecanismos que han llevado a esta bacteria a ser multirresistente y como desde los años 40 y por la masificación de la penicilina fue que se conoció que dicha bacteria posee enzimas betalactamasas que le permiten la sobrevivencia ante algunos antibióticos del grupo de los betalactámicos y de cómo conforme al tiempo está tomando mayor resistencia a nuevos antibióticos de este grupo.

En una la investigación de un hospital peruano reporto de las bacterias aisladas en celulares y mencionadas anteriormente, un porcentaje del 12.5% (2/16) de *Acinetobacter* spp, los aislamientos fueron resistentes a trimetoprima-sulfametoxazol, las *Ps. aeruginosa* aisladas (33/35, 94.3%) fueron susceptibles a

todos los antimicrobianos probados en este estudio, *Enterococcus* spp. fue 30.8% (8/26) a gentamicina y 3.9% (1/26) a estreptomicina. La resistencia a la tetraciclina fue del 73.1% (19/26) y del 30,8% (8/26) para el linezolid. Varios estudios han resaltado el papel del teléfono celular como posible reservorio de bacterias resistentes y su capacidad de propagar patógenos.(10)

En cuanto a la resistencia bacteriana en el estudio del personal médico del hospital Vicente Corral Moscoso el *S. aureus* presento resistencia bacteriana a la oxacilina, eritromicina, vancomicina (16). Otro estudio en un hospital urbano de Brasil, de las seis cepas de *S. haemolyticus* aisladas de fómites fueron multidrogoresistentes a al menos siete agentes antimicrobianos probados, principalmente resistentes a oxacilina y mostraron susceptibilidad a solo linezolid y vancomicina.(24)

Por otro lado un reporte de un hospital de Mexico describe *S. aureus* tuvo tasas de resistencia con cifras de 84% a levofloxacina y 97% a cefepime y *K. pneumoniae* la resistencia a amikacina de 46%(25) Podemos ver que en varios estudios previamente mencionados estos microorganismos han sido aislados en fómites.

En un estudio sobre “prevalencia de bacterias aisladas de celulares y estetoscopios de estudiantes, rotando en un hospital de 4 nivel, Bogotá, DC” (26), en los estetoscopios obtuvieron, *Acinetobacter* spp, resistente a la gentamicina y amikacina, sensible a la ciprofloxacina, ceftriaxona, tetraciclina y ampicilina, *E.coli* resistente a la ampicilina en un 100% y en un nivel intermedio a la ceftriaxona y gentamicina, en los teléfonos celulares, aislaron *Acinetobacter* spp, fue resistente en un 100% a la ceftriaxona y a la ampicilina y en un 50% a la amikacina, ciprofloxacina y gentamicina, *E.coli* resistente en un 20% a la amikacina, ampicilina, tetraciclina y gentamicina y en un nivel intermedio a la ciprofloxacina y ceftriaxona, las *Enterobacterias* spp, en un 33% resistente a ampicilina, ceftriaxona y ciprofloxacina y en un nivel intermedio a la ampicilina, mientras que la *Klebsiella* spp, fue resistente en un 50% a la ampicilina, este estudio se ve la importancia de los fómites, en la transmisión de microorganismos patógenos.

Infecciones contraídas durante la atención sanitaria.

En este momento, más de 1,4 millones de personas en el mundo contraen infecciones en el hospital, entre el 5% y el 10% de los pacientes que ingresan a hospitales modernos del mundo desarrollado, contraerán una o más infecciones. Los países en desarrollo, el riesgo de infección relacionada con la atención sanitaria es de 2 a 20 veces mayor que en los países desarrollados. En algunos países en desarrollo, la proporción de pacientes afectados puede superar el 25%.(27)

En los EE.UU., uno de cada 136 pacientes hospitalarios se enferman gravemente a causa de una infección contraída en el hospital; esto equivale a 2 millones de casos y aproximadamente 80.000 muertes al año, en Inglaterra, más de 100.000 casos de infección relacionada con la atención sanitaria provocan cada año más de 5.000 muertes directamente relacionadas con la infección, en México, se calcula que 450.000 casos de infección relacionada con la atención sanitaria, causan 32 muertes por cada 100.000 habitantes por año.(27)

Se calcula que las infecciones relacionadas con la atención sanitaria en Inglaterra generan un costo de 1.000 millones de libras por año. En los Estados Unidos, la cifra es de entre 4.500 millones y 5.700 millones de dólares. En México, el costo anual se aproxima a los 1.500 millones. (27)

Por otra parte en un estudio en Cuba sobre la epidemiología de las Infecciones asociadas a la atención sanitaria (IAAS), se determinó que el 90 % de las IAAS son causadas por bacterias que son transmitidas al paciente de forma directa o indirecta a través de manos del personal sanitario, fómites, aires, entre otros, siendo los microorganismos más frecuentes: *S. aureus*, *Streptococcus spp*, *Acinetobacter spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella spp* y *Klebsiella pneumoniae*, estimaron que en los últimos 10 años 25,000 pacientes se ven afectados por las bacterias nosocomiales, en este estudio se expone al *S. aureus* con un 43 % de prevalencia como la principal bacteria aislada de diferentes muestras, seguida de la *E. coli* con el 21 %, ambas bacterias son patógenas y pueden causar la muerte sobre todo en pacientes inmunosuprimidos(28)

Los factores de riesgo para que se produzca una infección nosocomial pueden ser debidos a la propia situación clínica del paciente o estar relacionados con procedimientos invasivos, diagnósticos, tratamientos y cuidados que se le administran; así mismo, el medio ambiente hospitalario contiene numerosos microorganismos, pero sólo en algunos casos se ha demostrado claramente una relación causa-efecto entre su presencia en este medio y el desarrollo de infección en humanos.

Cualquier superficie del medio hospitalario es susceptible de estar colonizada por microorganismos, incluyendo patógenos; esto hace que se puedan transmitir de manera cruzada, a través de las manos del personal sanitario, a otras superficies tanto animadas como inanimadas. Por ello, se pueden producir brotes infecciosos nosocomiales si no se elimina el origen (28).

Las superficies de fómites que se transportan entre las habitaciones del hospital son especialmente preocupantes y se han implicado en brotes nosocomiales causados por diferentes géneros y especies(29) debido a que la mayoría de los patógenos nosocomiales más habituales son capaces de sobrevivir en superficies inanimadas secas desde horas a varios meses, dependiendo de la naturaleza de la superficie, las condiciones de humedad y temperatura y el uso de determinados sistemas de limpieza o desinfectantes (29).

Finalmente cabe mencionar que los IAAS conllevan problemas de multirresistencia a los antibióticos, en un estudio sobre las infecciones por bacterias resistentes a las betalactamasas, menciona que el impacto que estas generan a la atención en salud es elevado, “se estima que los gastos de hospitalización cuando se trata de infecciones por *E. coli* productoras de BLEE, es 1,7 veces superiores que en aquellos pacientes con infecciones no productoras de BLEE”(30) por tanto no se deben ignorar dentro de la vigilancia epidemiológica de los hospitales este debe ser uno de los mayores retos para el epidemiólogo moderno.

CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

A. Enfoque y tipo de investigación.

El estudio fue de tipo cuantitativo, con diseño descriptivo de tipo transversal, que nos permitió analizar las características de un evento en este caso la cantidad y presencia de gérmenes patógenos en fómites utilizados por el personal sanitario y su resistencia bacteriana, esta investigación se llevó a cabo en el hospital Nacional de Cojutepeque “Nuestra Señora de Fátima”, en el mes de marzo de 2020.

B. Sujetos y objeto de estudio.

1. Unidad de análisis población y muestra

La población comprendió los empleados que laboran dentro del Hospital Nacional “Nuestra señora de Fátima”, que portaban como mínimo un objeto que podía funcionar como fómite (celular, estetoscopio, bata o uniforme de enfermera), y que pudiese ser muestreado durante el periodo de estudio, de esta población se calculó una muestra utilizando el programa estadístico Open Epi, (ver anexo 2)

Marco muestral: el universo fue de 257 empleados, con un tamaño muestral de 150 trabajadores, de los cuales se seleccionó a médicos, anestesistas, enfermeras y personal de laboratorio que portaban los objetos (celular, estetoscopio, bata o uniforme de enfermera).

La unidad elemental: un empleado del hospital que sea médico, anestesista, enfermera y personal de laboratorio que se encuentre en las diferentes áreas del hospital y que porte uno o varios de los objetos como estetoscopio, teléfonos celulares, batas o uniforme de enfermería que pueden funcionar como fómite.

Se realizo un muestreo aleatorio simple, la selección de los sujetos se realizó de la siguiente manera, se hizo un recorrido por la sala de cirugía, medicina, pediatría, ginecoobstetricia urgencias, sala de operación, áreas de encamados, consulta externa, terminar área de laboratorio, se tomó al primer sujeto que se encontró en el departamento de cirugía y que llevara consigo al menos una o todos los objetos para el caso puede ser teléfono celular, estetoscopio, bata o uniforme de enfermera, el cual se tomó como la primera muestra, se procedió a tomar a otros sujetos,

consecutivamente hasta completar la cuota de la muestra. El número de fómites muestreados fue distribuido de la siguiente manera 50 estetoscopios, 50 bata blanca o uniforme de enfermera y 50 celulares.

Los siguientes son los criterios de selección, inclusión y exclusión que se tomaron en cuenta para el estudio:

Criterio de selección: Que el sujeto a investigar lleve al menos 1 de los tres artículos, (teléfono celular, estetoscopio, bata o uniforme de enfermera) de igual manera si llevaba 2 o 3 objetos, se seleccionó para el estudio, el orden de muestreo fue: teléfono celular, estetoscopio, bata o uniforme de enfermera, si la persona no llevaba el artículo seleccionado, se tomó la muestra del siguiente artículo, según el orden establecido.

Ejemplo: suponiendo que al primer sujeto seleccionado de forma aleatoria, se le pidió que el artículo a muestrear fuese el teléfono celular, si no lo llevaba, se le solicitó el estetoscopio, si no lo tenía a la mano, se procedió a realizar el muestreo de la bata o uniforme de enfermera.

Criterios de inclusión:

- Médicos, enfermeras, anestesistas y personal de laboratorio que utilizaran uno o varios de los fómites en estudio (bata o uniforme de enfermera, estetoscopio, teléfono celular) a partir de los cuales se puede tomar la muestra a cultivar.

Criterios de exclusión

- Por Incapacidad no fue posible encontrar al personal sanitario

2. Variables e indicadores

Para este estudio se consideraron las siguientes variables: fómites (teléfono celular, estetoscopio, gabacha o uniforme de enfermera), nivel de contaminación, tipo de bacteria, sensibilidad antibiótica y comparación de resistencia bacteriana, los cuales se desarrollamos en una matriz de congruencia.

Matriz de congruencia

Tema:	Microorganismos patógenos y resistencia bacteriana en fómites utilizados por el personal sanitario del Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima”, marzo 2020.					
Enunciado del problema:	¿Cuáles son los microorganismos patógenos y la resistencia bacteriana, en los fómites utilizados por el personal sanitario del Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima”, marzo año 2020?					
Objetivo general:	Determinar la presencia de microorganismos patógenos y su resistencia bacteriana en fómites utilizados por el personal sanitario del Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima”, marzo 2020					
Objetivos específicos	Unidades de análisis	Variables	Variable operacional	Indicadores	Técnica a utilizar	Instrumento
Identificar tipo de microorganismos patógenos presente en fómites utilizados por el personal sanitario del Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima	Un empleado del hospital que sea médico, anestesista, enfermera, personal de laboratorio, que se encuentre en las diferentes áreas del hospital y porte uno o varios de los objetos como estetoscopio, teléfono celular, bata o uniforme de enfermera que pueda funcionar como fómite	Fómites	Objeto inerte utilizado por el personal la atención sanitaria capaz de albergar microorganismos patógenos.	Estetoscopio	Muestreo con hisopado	Hisopos Veri Swab con 10 mL de caldo Lethen
				Teléfono celular	Muestreo con hisopado	Hisopos Veri Swab con 10 mL de caldo Lethen
				Bata o uniforme de enfermera	Muestreo con hisopado	Hisopos Veri Swab con 10 mL de caldo Lethen
		Microorganismos patógenos	Bacterias Gram negativa son aquellas que no se adhieren al azul por la tinción del Gram	<i>Haemophilus influenzae.</i> <i>Klebsiella pneumoniae.</i> <i>Pseudomonas aeruginosa.</i> <i>Escherichia coli.</i> <i>Proteus mirabilis.</i> <i>Enterobacter cloacae.</i> <i>Salmonella enteritidis.</i> <i>Salmonella typhi.</i> <i>Acinetobacter baumannii</i>	Cultivo mediante estriado, incubación e identificación de bacterias.	Agar MacConkey, Agar EMB, tinción al Gram, prueba bioquímica de identificación y microscopio

			Bacterias Gram positivas son aquellas que se adhieren al azul por la tinción del Gram	<i>Bacillus.</i> <i>Clostridium.</i> <i>Corynebacteriu</i> <i>m.</i> <i>Lactobacillus.</i> <i>Staphylococcus.</i> <i>Streptococos</i>	Cultivo mediante estriado, incubación e identificación de bacterias	Agar sangre, tinción al Gram, pruebas bioquímicas de catalasa y coagulasa, y microscopio.
Determinar el nivel de contaminación en los fómites estudiados.	Fómites que presenten cultivo positivo	Nivel de contaminación de los fómites (celulares, estetoscopio y batas o trajes de enfermera)	Se refiere al número de unidades formadoras de colonias (UFC) identificadas en los fómites muestreados	Leve: menor 30 UFC.	Conteo de colonias	Cuenta colonias
				Moderado: mayor o igual 30UFC y menor o igual 50 UFC.	Conteo de colonias	Cuenta colonias
				Severo: mayor de 50 UFC.	Conteo de colonias	Cuenta colonias
Determinar la resistencia bacteriana de los microorganismos patógenos aislados en fómites	Bacterias patógenas	Resistencia bacteriana	Medida del halo de inhibición según la bacteria y antibiótico, de acuerdo con las tablas de la NCCLS	Sensible.	Técnica de Kirby-Bauer	Antibiograma
				Intermedio	Técnica de Kirby-Bauer	Antibiograma
				Resistente	Técnica de Kirby-Bauer	Antibiograma
Comparar la resistencia bacteriana identificada con la reportada en el cubo bacteriológico del Hospital Nacional "Nuestra Señora de Fátima"	Resistencia bacteriana reportada en el cubo bacteriológico	Resistencia bacteriana identificada y resistencia bacterias descritos en cubo bacteriológico.	Diferencia o semejanza entre resistencia bacteriana encontradas y resistencia bacteriana descrita en cubo bacteriológico	Similar	Programa Excel	Tabla de contingencia cruzada
				Diferente	Programa Excel	Tabla de contingencia cruzada

C. Técnicas, materiales e instrumentos.

1. Técnica y procedimiento para la recopilación de la información.

Las técnicas para emplear son:

- Recolección de datos: previo consentimiento informado (anexo 1) se tomó datos para la identificación de la muestra.
- Toma de muestra y procedimiento de Laboratorio.

Recolección de Muestra:

Las muestras fueron colectadas en una sola sesión durante el mes de marzo 2020, Se obtuvo la participación de todos los servicios del hospital, cirugía, medicina, pediatría, ginecoobstetricia, centro obstétrico, neonatología, emergencia, bienestar magisterial, laboratorio, consulta externa, de los cuales se muestrearon 150 fómites, la distribución del muestreo se realizó de forma aleatoria, y según lo descrito en la metodología, obteniéndose 50 hisopados de celulares, 50 hisopados de estetoscopios y 50 hisopados de batas o uniformes de enfermera.

Cada muestra fue identificada con el Numero de la muestra, fecha y hora, asignando un código alfanumérico, de la siguiente manera:

Estetoscopio: ES-01 hasta coleccionar ES-52

Gabacha: GA-01 hasta coleccionar la GA-52

Teléfono celular: TC-01 hasta coleccionar TC-51

Por ejemplo, si la muestra fue tomada de un estetoscopio del servicio de medicina y fue el número diez, el código quedo de la siguiente manera: ESM-10

Donde ES de estetoscopio, M del servicio de medicina y 10 el número correlativo.

Materiales para toma de muestra

- Guantes
- Mascarilla

- Gabacha
- Hisopos Veri Swab con 10 mL de caldo Letheen
- Lapicero
- Fichas de identificación
- Hielera
- Geles (hielo)
- Frasco con alcohol etílico al 70 %

Procedimiento toma de muestra de los fómites estudiados

Muestreo de Bata blanca o uniforme de enfermería.

Se tomaron los datos para la identificación de los tubos, según los lineamientos previamente establecidos, con el hisopo húmedo en inclinado en un ángulo de 30°, se realizó frotis sobre la superficie de la gabacha, poniendo énfasis en las bolsas y mangas, el hisopo se hizo pasar de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo y de forma diagonal sobre la superficie deseada, que son los lugares donde hay más contacto con las manos del personal, de la misma forma se realizó para los uniformes de enfermería, al terminar se sumergió el hisopo en el caldo nutritivo y se almaceno dentro de un contenedor térmico (hielera), hasta su transporte al laboratorio de microbiología para su procesamiento

Muestreo de estetoscopio

Se tomaron los datos para la identificación de los tubos, según los lineamientos previamente establecidos, con el hisopo húmedo en inclinado en un ángulo de 30°, se froto cuatro veces sobre las ojivas y el diafragma del estetoscopio, cada uno en dirección opuesta a la anterior, una vez completado el muestreo se insertó el hisopo al tubo, los hisopados fueron almacenados dentro de un contenedor térmico (hielera), hasta su transporte al laboratorio de microbiología para su procesamiento

Muestreo de teléfono celular

Se tomaron los datos para la identificación de los tubos según los lineamientos previamente establecidos, con el hisopo húmedo en inclinado en un ángulo de 30°, se realizó el hisopado de forma lenta, de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo y de forma diagonal, sobre aproximadamente 5 centímetros cuadrados de superficie del equipo (sobre todo el teclado y/o la pantalla de los smartphones), una vez completado el muestreo, se colocó el hisopo dentro del tubo con medio de cultivo, los hisopados fueron almacenados dentro de un contenedor térmico (hielera), hasta su transporte al laboratorio de microbiología para su procesamiento

Identificación y conservación de la Muestra

Se aseguro que cada muestra estuviese identificada correctamente, mediante un rotulo indeleble, para la conservación de las muestras fue necesario colocar gel refrigerante en la hielera.

Transporte de las muestras

Generalmente, los microorganismos que se investigan en los hospitales son patógenos que sobreviven bajo condiciones de escasa demanda nutricional y acostumbrada a la temperatura hospitalaria o de los líquidos que los contienen, por lo tanto y siguiendo las recomendaciones generales de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC) las cuales indican que no son necesarias condiciones especiales de transporte y conservación. En estas muestras, se empleó un hisopo con medio de transporte el cual se conservó en hielera a una temperatura menor a 15 °C. Aun así, dada la importancia y premura en el resultado que exigen éstas muestras, se tomó la recomendación de la SEIMC, de llevarlas cuanto antes al laboratorio para su procesamiento de forma inmediata(31)

Procesamiento de muestras

Materiales y Equipo:

- Placas de Petri de un compartimiento

- Placas de Petri con agar MacConkey
- Placas de petri con agar sangre
- Placas de Petri con agar EMB
- Placas de Petri con agar Cetrimide
- Placas con agar Mueller Hinton
- Tubos con medio reforzado para anaerobios
- Agar Plate count.
- Asa de platino
- Mechero
- Pipetas
- Puntas para pipetas
- Reactivo de catalasa
- Prueba de coagulasa
- Tiras de Oxidasa
- Prueba bioquímica Rapid One y Rapid NF Plus
- Discos de antibióticos a probar: ceftriaxona 30, ampicilina 10, gentamicina 30, penicilina G potásica 10 IU, amoxicilina/ácido clavulánico 30, eritromicina 15, fosfomicina 100, Imipenen 10, Oxilina 5.
- Pinzas
- Encendedor
- Registro para colocar resultados
- Lapicero

Equipo

- Vortex
- Incubadora de 30 °C a 35 °C
- Incubadora a 37 °C
- Cuenta colonias
- Vernier calibrado
- Microscopio

Procedimiento de Laboratorio

Para el recuento total de bacterias aerobias, las muestras previamente vorteadas, fueron sembradas de forma directa por el método de profundidad en medio nutritivo y homogenizadas para la distribución de la muestra en la placa de 90 cm, una vez solidificado el medio fueron incubadas forma invertida a una temperatura entre 32.5 °C +/- 2.5 °C, y la lectura se realizó a las 48 horas posteriores

De la muestra se colocó 1 mL en tubos de 9 mL con medio reforzado para anaerobios, incubándose en una jarra de anaerobiosis a una temperatura de 30 a 35 °C por 3 días

Lo sobrante del tubo se incubo a una temperatura de 32.5 °C +/- 2.5 °C, durante 24 horas, una vez finalizado el tiempo de incubación, se resembró por el método de estriado, en los siguientes medios: para recuperar *bacilos* Gram negativos realizar un estriado en agar MacConkey, cocos Gram positivos realizar el estriado en agar sangre, para *Pseudomonas* se realizó estriado en agar cetrimide y por ultimo realizar estriado en agar EMB, lo que permitió hacer diferencia entre *E. coli* y bacteria coliformes totales, se incubo por 24 horas a 37 °C y se realizó la lectura, de bacterias patógenos

Lectura e interpretación

Luego de la incubación, se observó si había crecimiento en los medios, para ello se utilizó una cuenta colonias, procediéndose a contar las colonias del medio de cultivo nutritivo, interpretándolas con UFC (unidades formadoras de colonias).

Para los tubos con medio reforzado para anaerobios se realizó la lectura a los tres días reportándose presencia o ausencia de turbidez, ya que una de las limitantes fue no poseer los medios sólidos para el crecimiento de estas bacterias y las pruebas de identificación, así que se reportaron como presencia o ausencia en la ficha de recolección de datos.

Los resultados fueron documentados en la ficha de recolección de datos (anexo 3)

Para los medios diferenciales se procedió de la siguiente manera, si únicamente hay crecimiento en agar sangre y no en agar EMB se interpretó como la presencia

únicamente de bacterias Gram positivas (cocos), por lo que se observó las características de las colonias y la hemólisis que producen en el medio.

Si el crecimiento no se da en agar sangre y si en agar EMB se identificó como bacterias Gram negativas y si las colonias tienen un brillo verde metálico, las identificamos como *Escherichia coli*, si en agar MacConkey son rosadas son colonias de bacterias fermentadoras de la lactosa y si no son rosadas son bacterias no fermentadoras.

Aislamiento.

Las colonias fueron asiladas en medios diferenciales y en agar nutritivo, la resiembra de las colonias crecidas en agar sangre se realizó en agar sangre y las colonias de EMB se resembró en medios diferenciales para pruebas bioquímicas, los medios fueron incubados nuevamente durante 24 horas a 37 °C

Pruebas de identificación.

Las pruebas bioquímicas permiten determinar las características metabólicas de las bacterias a identificar. Algunas de estas pruebas son técnicas rápidas, ya que evalúan la presencia de una enzima preformada y su lectura varía entre unos segundos hasta unas pocas horas. Otras pruebas requieren para su lectura el crecimiento del microorganismo con una incubación previa de 18 a 48h; a este grupo pertenecen la mayoría de las pruebas que detectan características metabólicas tras cultivo en medios de identificación que contienen el sustrato a metabolizar.

Se identificó las bacterias Gram positivas que crecieron en agar sangre, se realizaron tres pruebas: la catalasa, coagulasa y prueba de aglutinación (prueba rápida alterna a la coagulasa)

Para la Identificación de Gram negativas, se realizaron las siguientes pruebas: oxidasa, la cual permitió la diferenciación entre bacterias oxidasa positiva y la oxidasa negativa, una vez obtenido este dato, se realizaron pruebas bioquímicas de identificación RAPID ONE O RAPID NF PLUS, en las cuales se inocularon cultivos puros (aislados) obtenidos de los fómites, para una mayor precisión en la

identificación, una vez realizadas las pruebas se leyeron según carta colorimétrica, obtenido el microcódigo fue consultado vía electrónico con la casa matriz (23)

Antibiograma.

Para concluir el procesamiento de la muestra, una vez aislados los microorganismos presentes en la superficie de los fómites muestreados se procedió a seleccionar las bacterias patógenas por cada fómite, para realizar el antibiograma correspondiente.

Se realizó los antibiogramas con la técnica de Kirby-Bauer, es decir por difusión de discos de antibióticos. Para este procedimiento se necesitó el medio de Mueller-Hinton, preparado en cajas de Petri de 90 mm de diámetro, en las cuales se colocaron los discos de antibióticos preseleccionados de acuerdo con la bacteria aislada, los antibióticos a probar son los siguientes: ceftriaxona 30, ampicilina 10, gentamicina 30, penicilina G potásica 10 IU, amoxicilina/ácido clavulánico 30, eritromicina 15, fosfomicina 100, Imipenen 10, Oxixilina 5.

Los antibiogramas fueron incubados durante 24 horas a 35 °C, una vez superado el periodo de incubación, se midieron las zonas de inhibición completa (incluyendo el diámetro del disco), usando un calibrador.

Se compararon los diámetros con las medidas establecidas en las tablas del National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) para cada antibiótico y bacteria, estableciéndose los perfiles de Resistencia (R), Sensibilidad (S) o Resistencia Intermedia (I) de cada bacteria a los antibióticos y se documentó los resultados

2. Instrumentos de registro y medición

Como instrumento de recolección de datos se utilizó fichas debidamente elaboradas (Anexo 3) y ordenadas, donde se registraron todos los datos que se recopilaban durante la investigación y sirvió de materia prima para la elaboración de las bases de datos por fómites muestreado.

Estudio microbiológico, el muestreo de los fómites estudiados se realizó por la técnica de hisopado en caldo nutritivo, las muestras fueron sembradas por la técnica

de vertido en placa con agar nutritivo, se incubaron a $32.5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, y la lectura se realizó a las 48 horas posteriores, en donde se obtuvo el recuento total de bacterias aerobias por fómite.

Se utilizaron medios selectivos y diferenciales para crecimiento de bacterias patógenas, utilizando la técnica de estriado: agar Macconkey, agar cetrimide, Agar sangre y EMB.

Para la identificación bacteriana: La caracterización microscópica se realizó a través de la técnica de coloración Gram, Para las bacterias Gram positivas se realizaron prueba de catalasa, coagulasa, aglutinación y para confirmación de bacterias Gram negativas por sistema bioquímicos Rapid NF plus y Rapid ONE con un 99% de confiabilidad.

Los microorganismos aislados en la superficie de los fómites se presentan de forma cualitativa y expresada por frecuencias relativas y absolutas. Para la información procesada se hicieron tablas y gráficos.

Para la prueba de sensibilidad antimicrobiana se utilizó los criterios de la NCCLS y los resultados se presentan en tablas.

Los reportes de resistencia bacteriana de cubo bacteriológico del hospital se obtuvieron de las bases de datos del Minsal, haciendo una tabla comparativa de lo obtenido en el cubo con lo obtenido en este estudio.

Capítulo IV. Análisis de la Información

A. Resultados

Se obtuvo la participación de todos los servicios del hospital, de los cuales se muestrearon 150 fómites, la distribución del muestreo se realizó de forma aleatoria, y según lo descrito en la metodología, obteniéndose 50 hisopados de celulares, 50 hisopados de estetoscopios y 50 hisopados de batas o uniformes de enfermera.

Análisis Descriptivo: Según los obtenidos en los cultivos se realiza un análisis descriptivo de cada una de las variables tomadas en cuenta.

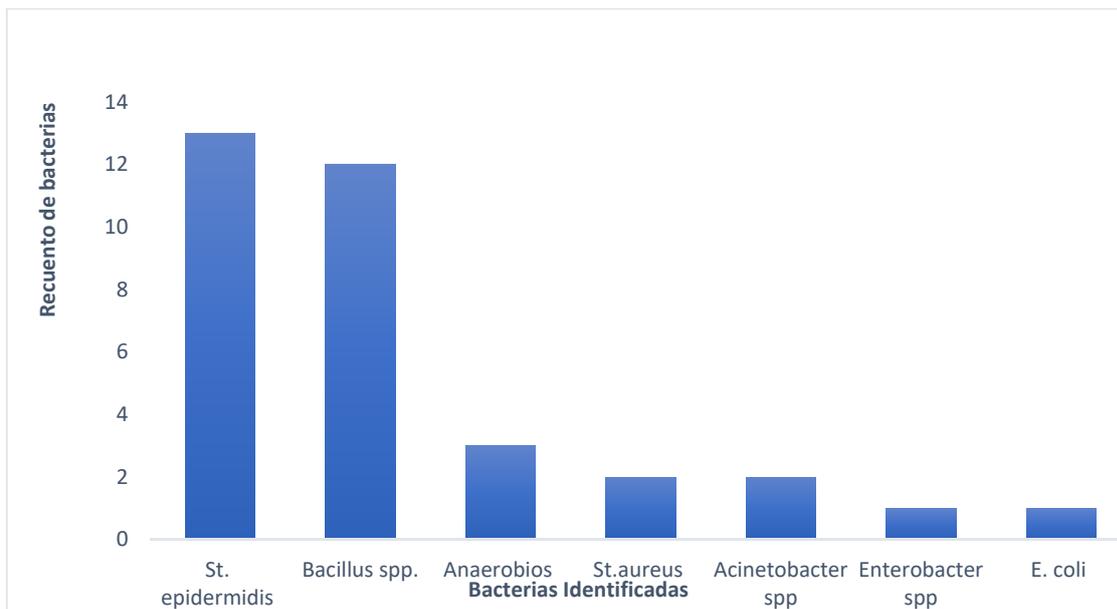
Tabla 1. Crecimiento bacteriano por fómite del personal sanitario del Hospital “Nuestra Señora de Fátima”, Cojutepeque 2020

Crecimiento bacteriano	Celulares	Estetoscopio	Batas o uniforme de enfermería
Cultivos positivos	24	33	44
Cultivos negativos	26	17	6
Total	50	50	50

Fuente: cultivos realizados en Hospital Nuestra Señora de Fátima, marzo 2020

En la tabla 1, Se puede observar que las batas presentaron un 88 % de contaminación, mientras que los celulares más del 50% de ellos obtuvieron cultivos negativos, los estetoscopios igualmente, presentaron un porcentaje de 66% de crecimiento, lo que indica que las batas y estetoscopios son los fómites con mayor número de cultivos positivos.

El porcentaje de cultivos positivos en los tres fómites es del 67.3% y el restante 32.7% son cultivos que no presentaron ningún tipo de contaminación microbiana, lo que indica que en estos objetos se realiza un tratamiento adecuado de limpieza.

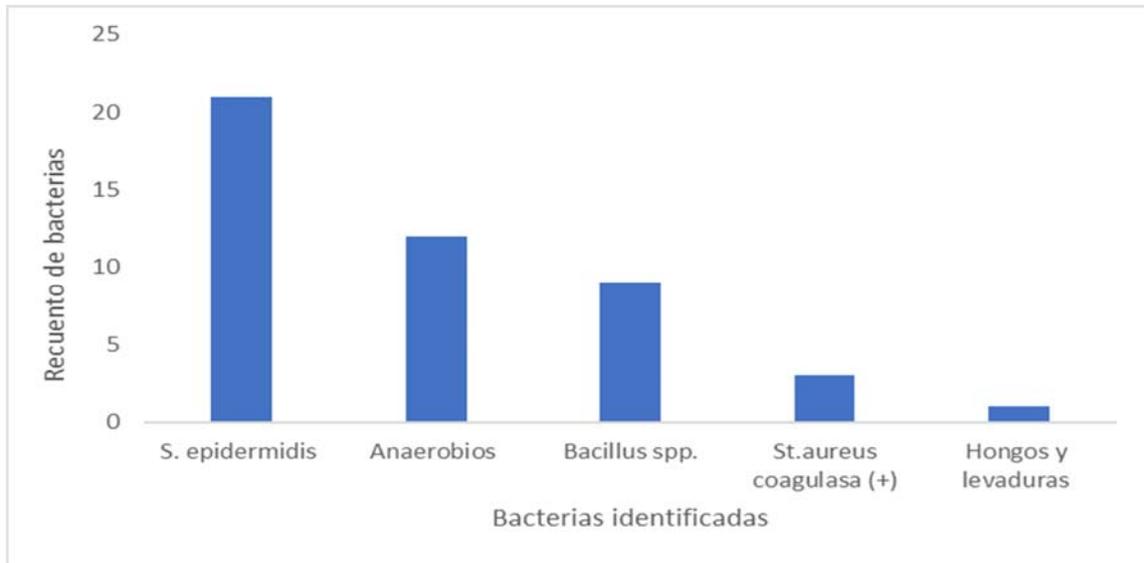


Fuente: cultivos realizados en f6mites en Hospital Nuestra Se1ora de "F1tima" marzo 2020

Figura 1: Bacterias identificadas en celulares del personal sanitario del Hospital "Nuestras Se1ora de F1tima", Cojutepeque 2020

De las 50 muestras tomadas de las superficies de los celulares, un 52 % de estas no se observ6 crecimiento, en el 48 % restante se aislaron siete bacterias (ver figura 1). De las muestras obtenidas con cultivos positivos se observa que en un 38.2 % se encontr6 *S. epidermidis* como la bacteria predominante, el 35.3 % corresponden a bacilos gam positivos, en un 8.8% se determin6 bacterias anaerobias, 5.9% corresponden a *S. aureus* y *Acinetobacter spp*, mientras que la *E. coli* y el *Enterobacter spp* se aislo en un 2.9%.

La mayor cantidad de cepas aisladas por muestra de celulares fue de tres en los servicios de cirug1a, emergencia, bienestar magisterial y la menor uno. Dentro de las cuales las de mayor inter6s cl1nico se encuentra el *S. aureus*, *Acinetobacter spp*, *E.coli* y *Enterobacter spp*.

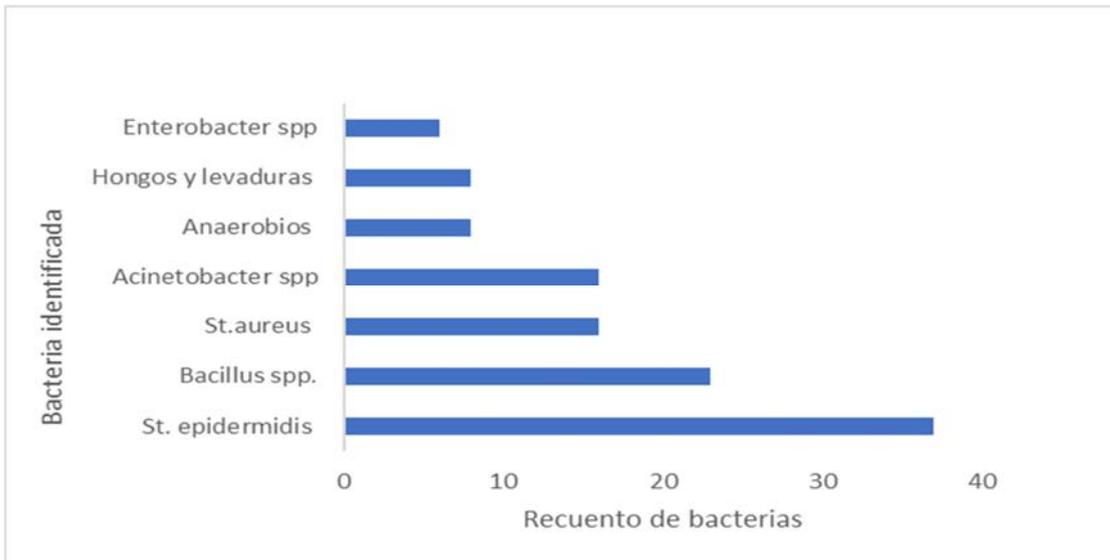


Fuente: cultivos realizados en fómites en Hospital Nuestra Señora de Fátima, Cojutepeque, marzo 2020

Figura 2: Bacterias identificadas en estetoscopios del personal sanitario del Hospital “Nuestras Señora de Fátima”, Cojutepeque 2020

En los estetoscopios se obtuvieron los siguientes resultados, de las 50 muestras tomadas del diafragma y las ojivas del instrumento, el 34 % de estas no se reportó crecimiento, en el restante 66 % se aislaron 5 bacterias (ver figura 2) en las cuales en el 45.7 % de los estetoscopios se obtuvo *S. epidermidis* como la bacteria predominante, el 26.1 % corresponden a bacterias anaerobias, los bacilos Gram positivos en un 19.6 %, *S. aureus* en un 6.5% y en un 2.2% Hongos.

La mayor cantidad de cepas reportadas por muestra de estetoscopios fue de cuatro en el servicio de ginecoobstetricia y la menor uno. Dentro de las cuales las de mayor interés clínico se encuentra el *S. aureus*.



Fuente: cultivo realizado en fómites en Hospital Nuestra Señora de Fátima, Cojutepeque, marzo 2020

Figura 3: Bacterias identificadas en batas o uniformes de enfermeras del personal sanitario del Hospital “Nuestras Señora de Fátima”, Cojutepeque 2020

En las batas o uniformes de enfermera se obtuvo los siguientes resultados, el 10 % de las muestras fueron negativas es decir no se observó crecimiento de bacterias, el 90% de estas presento un total de 114 bacterias aisladas, de las cuales el 32.5% corresponde a *S. epidermidis*, como la bacteria predominante, el 20.2 % corresponden a *bacilos* Gram positivos, en un 14 % se obtuvo *S. aureus* y en ese mismo porcentaje *Acinetobacter spp*, las bacterias anaerobias en un 7% al igual que los hongos y levaduras, el 5.3% corresponde a *Enterobacter spp*

Llama la atención que este fómite presento el mayor número de bacterias patógenas aisladas, también cabe destacar que el servicio de laboratorio y bienestar magisterial presentaron cada uno el 25 % de los aislamientos de *Acinetobacter spp* y Consulta externa tuvo el 18.8 %, el otro 31.2% que corresponde a un aislamiento en los servicios de medicina, pediatría, neonatología y emergencia.

El *Estafilococo aureus* se aisló de por lo menos una bata o uniforme de enfermería de cada servicio, mientras que el *Enterobacter spp.* se encontró principalmente en

las batas del personal sanitario de la consulta externa en un 50% y en un menor porcentaje en los servicios de cirugía, neonatología y laboratorio

La mayor cantidad de cepas aisladas por muestra de Batas o uniformes de enfermería fue de seis especies en los servicios de laboratorio y consulta externa y la menor uno. Dentro de las cuales las de mayor interés clínico se encuentra el *S. aureus*, *Acinetobacter spp* y *Enterobacter spp*.

Tabla 2: Bacterias aisladas en los fómites del personal sanitario del hospital “Nuestra Señora de Fátima”, Cojutepeque 2020.

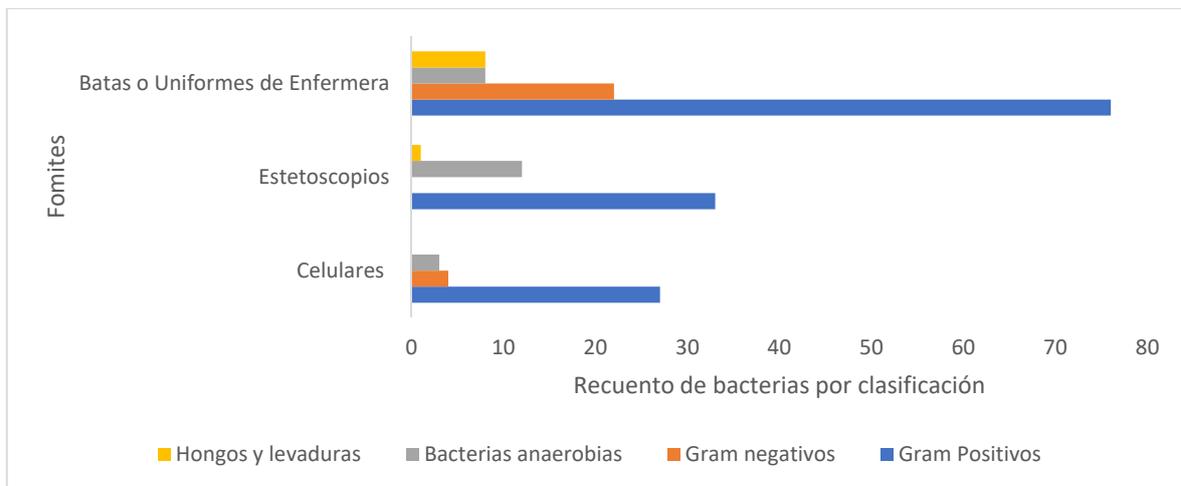
Bacterias aisladas	Celulares	Estetoscopio	Gabachas o uniforme de enfermería
<i>St. epidermidis</i>	38.2%	45.7%	32.5%
<i>St.aureus</i>	5.9%	6.5%	14.0%
<i>Bacillus spp.</i>	35.3%	19.6%	20.2%
<i>E. coli</i>	2.9%	0.0%	0.0%
<i>Enterobacter spp</i>	2.9%	0.0%	5.3%
<i>Acinetobacter spp</i>	5.9%	0.0%	14.0%
<i>Anaerobios</i>	8.8%	26.1%	7.0%
<i>Hongos y Levaduras</i>	0.0%	2.2%	7.0%

Fuente: cultivos realizados en Hospital Nuestra Señora de Fátima, marzo 2020

Al realizar una comparación con los resultados obtenidos por fómites, se puede observar que el *S.epidermidis*, *S. aureus*, *Bacilos spp*, y bacterias anaerobias, están presentes en los celulares, estetoscopios y batas o uniformes de enfermería muestreados y que la bacteria con mayor porcentaje de aislamiento es el *S. epidermidis*, lo cual puede atribuirse a que este microorganismo es parte de la flora normal del ser humano y por lo tanto puede encontrarse en objetos que portamos a diario.

Por otra parte, la *E. coli*, solamente se aisló en celulares y *Enterobacterias* se obtuvieron de celulares y gabachas en un porcentaje bastante bajo, en cuanto al *Acinetobacter spp*. se encontró en muestras de celulares y batas o uniformes de

enfermeras, en esta última se observa que tiene mayor frecuencia de aislamiento, También es importante notar que en los estetoscopios no se obtuvo bacterias Gram negativas, lo cual es bastante bueno porque aunque están en contacto con los pacientes, debe realizarse una limpieza del equipo por cada consulta o cada vez que este sea utilizado, finalmente se obtuvo la presencia en bajo porcentaje de hongos y levaduras de muestras de estetoscopios y en un mayor porcentaje en las batas o uniformes de enfermeras.



Fuente: cultivos realizados en Hospital Nuestra Señora de Fátima, marzo 2020

Figura 4: Distribución según clasificación bacterias en fómites del personal sanitario del hospital “Nuestras Señora de Fátima”, Cojutepeque 2020.

Según clasificación de las bacterias se obtuvo que en todas las muestras positivas de fómites, las bacterias Gram positivas están presentes en un buen porcentaje y se evidencia que las batas blancas o uniformes de enfermera presentan el mayor porcentaje, seguido de los estetoscopio y en menor número en los teléfonos celulares, las Gram negativas que solo se aislaron en los celulares y las batas o uniformes de enfermera, representan un bajo porcentaje en aislamientos, las bacterias anaeróbicas en las cuales se tuvo la limitante de solo poder determinar presencia y ausencia se determinaron en los tres fómites siendo el de mayor porcentaje los estetoscopios con un 6%, los hongos y levaduras los cuales no pueden ser clasificados como Gram positivos o Gram negativos están presentes en

estetoscopios y batas o uniformes de enfermera, en este último con un mayor porcentaje del 4 % (ver figura 4)

Tabla 3. Nivel de contaminación en fómites del personal sanitario del Hospital “Nuestra Señora de Fátima”, Cojutepeque 2020.

Nivel de contaminación bacteriana	Celulares	Batas o uniformes de enfermería	Estetoscopios
Leve	98%	84%	96%
Moderado	0%	8%	2%
Severo	2%	8%	2%
TOTAL	100%	100%	100%

Fuente: cultivos realizados en Hospital Nuestra Señora de Fátima, marzo 2020.

Según el nivel de contaminación por fomite, ver tabla 4, se observa que más del 80 % de los fómites muestreados se encuentran en un nivel leve de contaminación, lo cual indica que en su mayoría se les realiza un proceso de limpieza y desinfección, en un nivel moderado con el 8 % se encuentran las batas o uniformes de enfermería, mientras que en un nivel severo de contaminación siempre sobresale con un 8 % las batas o uniformes de enfermería y es notable que aunque en menor porcentaje celulares y estetoscopios.

Tabla 4. Perfil de Resistencia de *S. aureus* aislados de muestras de celulares, estetoscopios y batas o uniforme de enfermería.

Fomite	Clasificación	Penicilina G potasica 10 IU	Amoxicilina + Acido Calvulánico 30 microgramo	Gentamicina 30 microgramo	Oxacilin 5 microgramo	Erytromycin 15 microgramo	Ampicilin 10 microgramo
Celular, n=2	S	0.0%	50.0%	50.0%	50.0%	0.0%	50.0%
	I	0.0%	50.0%	50.0%	50.0%	0.0%	50.0%
	R	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
Estetoscopios, n=3	S	0.0%	67.0%	67.0%	67.0%	0.0%	33.0%
	I	0.0%	33.0%	33.0%	33.0%	0.0%	33.0%
	R	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	33.0%
Batas o Uniformes de Enfermera, n= 16	S	0.0%	81.3%	93.8%	37.5%	0.0%	37.5%
	I	0.0%	18.7%	6.2%	62.5%	25.0%	50.0%
	R	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	75.0%	12.5%

Fuente: cultivos realizados en Hospital Nuestra Señora de Fátima, marzo 2020

Se encontró que el *S. aureus* aislado tanto de celulares, estetoscopios y Batas o uniformes de enfermera es resistente a la penicilina G potásica, para el caso de los celulares en un 100 % fue resistente a la eritromicina, 50% fue sensible a los siguientes antibióticos, amoxicilina + ácido clavulánico, gentamicina, oxacilina y ampicilina.

En los estetoscopios el microorganismo presentó en un 100% resistencia a la Eritromicina, fue sensible en un 67% a la amoxicilina + ácido clavulánico, gentamicina, oxacilina y ampicilina.

En las batas o uniformes de enfermera donde se obtuvo mayor aislamiento de esta bacteria, presentó en un 93.8% sensibilidad a la gentamicina, en un 81.3% sensibilidad a la amoxicilina + ácido clavulánico, en un 50% presenta una resistencia intermedia a la ampicilina y en un 75% es resistente a la eritromicina.

Tabla 5: Perfiles de resistencia antibiótica de bacilos Gram negativos en muestras de celulares.

Bacterias Gram negativas	Fomite	Clasificación	Amoxicilina + Acido Calvulánico 30 microgramo	Gentamicina 30 microgramo	Ampicilin 10 microgramo	Imipenen 10 microgramo	Ceftriaxona 30 microgramo	Fosfomicin 100 microgramo
Escherichia coli	Celular, n=1	S	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
		I	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
		R	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Enterobacter spp	Celular, n=1	S	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		I	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		R	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Acinetobacter spp	Celular, n=2	S	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		I	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		R	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: cultivos realizados en Hospital Nuestra Señora de Fátima, marzo 2020

En los celulares se aislaron un total de tres bacterias Gram negativas las cuales presentaron el siguiente perfil de resistencia antibiótica: la *E. coli* presentó resistencia a la gentamicina en un 100 %, mientras que fue sensible al imipenen y

a la ceftriaxona en un 100%, presentando una resistencia intermedia a la amoxicilina + ácido clavulánico, ampicilina y la fosfomicina en un 100%.

Otra bacteria Gram negativa presente en los celulares fue el *Enterobacter spp*, el cual presento sensibilidad en un 100% a los siguientes antibioticos: amoxicilina + ácido clavulánico, gentamicina, imipenen, ceftriaxona y fosfomicina y presento una resistencia intermedia en un 100% a la ampicilina.

Para el *Acinetobacter spp*, se encontró, sensibilidad en un 100% a los siguientes antibióticos amoxicilina+ ácido clavulánico, ampicilina, imipenen, Ceftriaxona y Fosfomicina, y presento una resistencia intermedia a la gentamicina en un 50%.

Tabla 6: Perfiles de resistencia antibiótica de bacilos Gram negativos en muestras de batas o uniformes de enfermería.

Bacterias Gram negativas	Fomite	Clasificación	Amoxicilina + Acido Calvulánico 30 microgramo	Gentamicina 30 microgramo	Ampicilin 10 microgramo	Imipenen 10 microgramo	Ceftriaxona 30 microgramo	Fosfomicin 100 microgramo
Enterobacter spp	Bata o	S	100.0%	71.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	Uniforme de enfermera, n=7	I	0.0%	29.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		R	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Acinetobacter spp	Bata o	S	100.0%	50.0%	66.7%	100.0%	100.0%	100.0%
	Uniforme de enfermera, n=18	I	0.0%	50.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%
		R	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: cultivos realizados en Hospital Nuestra Señora de Fátima, marzo 2020

En las batas o uniformes de enfermería, se aislaron dos bacterias Gram negativas de importancia clínica, como los son el *Enterobacter spp* y el *Acinetobacter spp*, en cuanto a su perfil de resistencia antibiótica el *Enterobacter spp*, presento sensibilidad en un 100% a la amoxicilina + ácido clavulánico, ampicilina, imipenen, ceftriaxona y fosfomicina, en un 71% fue sensible a la gentamicina.

El *Acinetobacter spp*, fue sensible a la amoxicilina + ácido clavulánico, imipenen, ceftriaxona y fosfomicina, mostro 66.7% de sensibilidad a la ampicilina y 50% de sensibilidad a la gentamicina.

Se obtuvo de la vigilancia de resistencia bacteriana, los datos del Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima” los dos últimos reportes hasta la fecha de microorganismos aislados de infecciones asociados a la atención sanitaria (IAAS), que corresponden al mes de enero y marzo 2017.

Tabla 7. Perfil de resistencia antibiótica de *Escherichia coli*, Hospital Nuestra Señora de Fátima, Cojutepeque enero 2017.

Microorganismos gram negativo	Antibiótico	S	I	R
<i>Escherichia coli</i>	Ampicilina	100%	0%	0%
	Amoxicilina/Ácido clavulánico	100%	0%	0%
	Ceftriaxona	100%	0%	0%
	Cefepima	100%	0%	0%
	Ciprofloxacina	100%	0%	0%
	Gentamicina	100%	0%	0%
	Nitrofurantoina	100%	0%	0%
	Trimetoprima/Sulfametoxazol	100%	0%	0%
	Meropenem	100%	0%	0%
	Piperacilina/Tazobactam	100%	0%	0%
	Levofloxacina	100%	0%	0%
Imipenem	100%	0%	0%	

Fuente: vigilancia de resistencia bacteriana, hospital nacional Nuestra Señora de Fátima 2017

Se encontró que la *Escherichia coli* reportada por el hospital en el sistema de vigilancia de resistencia bacteriana en mes de enero, presento sensibilidad del 100% a todos los antibióticos probados.

Tabla 8. Perfil de resistencia antibiótica de *Escheracha coli*, Hospital Nuestra Señora de Fátima, Cojutepeque marzo 2017.

Microorganismos gram negativo	Antibiótico	S	I	R
<i>Eschericha coli</i>	Ampicilina	0%	0%	100%
	Amoxicilina/Ácido clavulánico	100%	0%	0%
	Ceftriaxona	100%	0%	0%
	Cefepima	100%	0%	0%
	Ciprofloxacina	100%	0%	0%
	Gentamicina	0%	0%	100%
	Nitrofurantoina	100%	0%	0%
	Trimetoprima/Sulfameto xazol	0%	0%	100%
	Meropenem	100%	0%	0%
	Piperacilina/Tazobactam	100%	0%	0%
	Levofloxacina	100%	0%	0%
	Imipenem	100%	0%	0%

Fuente: vigilancia de resistencia bacteriana, hospital nacional Nuestra Señora de Fátima 2017

Se evidencia que la *Eschericha coli* reportada por este centro de salud en el sistema de vigilancia de resistencia bacteriana, en el mes de marzo 2017, es resistente a la ampicilina, gentamicina, trimetroprima/sulfametoxazol, y sensible en un 100% a el resto de los antibióticos probados entre estos la amoxicilina/acido clavulánico, ceftriaxona, cefepima, ciprofloxacina, nitrofurantoina, meropenen, imipenen, piperacina/tazobactam, levofloxacina.

a. Discusión de Resultados.

Dentro del ambiente hospitalario es casi imprescindible el uso de instrumentos, indumentaria o equipos que al final se convierten en fómites, que como ya se había planteado son vehículos para transporte de bacterias, las cuales muchas veces pueden ser patógenas, sí, al fómite no se le ha dado un tratamiento de limpieza adecuado, como es de suponer en la mayoría de las ocasiones. En esta investigación se realizó un muestreo a tres de los fómites que con mayor frecuencia utiliza el personal sanitario, como lo son la bata o uniforme de enfermería, el

estetoscopio y el celular en el cual el propósito fue determinar carga microbiana, bacterias patógenas presentes y resistencia antibiótica.

Se encontró que en los celulares las bacterias aisladas son con mayor frecuencia son *S. epidermidis* con el 38.2%, seguido de los bacilos Gram positivos con un 35.3% , en un 8.8% se determinó bacterias anaerobias, 5.9% corresponden a *S. aureus* y *Acinetobacter spp*, mientras que la *E. coli* y el *Enterobacter spp* se aisló en un 2.9%, lo cual corresponde con estudios en entornos de atención médica en países en desarrollo como la India, Nigeria y Turquía, donde demostraron que los teléfonos de los médicos están contaminados por estar manipulados constantemente y ellos dicen que esto es propicio para el desarrollo de microorganismo como la *E.coli*, *Acinetobacter spp*, *S. aureus* resistente a la meticiclina (MRSA), los cuales fueron aislados del 8% al 31% de los teléfonos móviles(9), lo cual se demostró en nuestro estudio, debido a que la *E. coli* fue aislada solamente de un teléfono celular, mientras que en los estetoscopios no se encontró bacterias Gram negativas y en las batas no se reportó *E. coli*, pero si presencia de *Enterobacterias* y *Acinetobacter spp*.

En otro estudio en un hospital de Perú tanto el *Acinetobacter spp* como el *S. aureus* fueron aislados de 491 muestras telefónicas de los trabajadores de salud de la UCI(10), por otra parte en una investigación sobre la frecuencia de contaminación de los teléfonos celulares y estetoscopios de la sala de urgencia, se reportó que de 71 hisopados de celulares solamente el 9.85% estaban contaminados, encontrándose *Estaphilococo epidermidis*, *Estaphilococo haemoliticum*, *Estaphilococo hominis*, cabe destacar que en este estudio menos del 50 % de los celulares muestreados del personal sanitario tuvieron cultivo positivo.

Por otro lado en un estudio publicado por Borrer A. de Israel, reporta 41.8 % de contaminación en una muestra de 124 celulares, obteniendo *Acinetobacter spp* en los servicios de medicina, cirugía y pediatría,(12) lo cual tiene una similitud con este estudio, ya que de 50 muestras de celulares, se aisló 5.9% de *Acinetobacter spp* en los servicios de emergencia y laboratorio, más sin embargo se muestrearon estetoscopios y batas o uniformes de enfermería, obteniéndose *Acinetobacter* en

varios servicios como medicina, pediatría, neonatología, emergencia, lo que demuestra que esta bacteria sobrevive a diversos ambientes, cabe destacar que en los estetoscopios no se encontró el microorganismo, lo cual puede deberse a que a estos equipos se les realiza una limpieza y desinfección adecuada.

Muchos estudios en celulares demuestran que los niveles de contaminación pueden ser variables, dependiendo del grado de limpieza que se les realice a estos equipos, y del grado de colonización de agentes patógenos, así mismo las bacterias presentes dependen del área en la que se realiza el estudio, podemos encontrar contaminación por *S. epidermidis*, *Bacillus spp*, *enterobacter*, *Ps. aeruginosa*, *E.coli*, entre otras bacterias, no difiriendo del estudio realizado, en el cual tienen un nivel de contaminación leve, aun así se evidencio un porcentaje pequeño de bacterias patógenas , indicando que por leve que sea la colonización siempre hay agentes capaces de producir un daño al organismo.

Como ya se había mencionado el *S. epidermidis* y *Bacillos spp*. son de las bacterias que frecuentemente se aislaron en batas o uniformes de enfermería, difiriendo con estudios realizados en otros países como la India y Perú, donde mayormente aislaron *S. aureus* y en menor medida *Pseudomonas aeuroginosa*, por lo que se puede decir que la bata o uniformes de enfermeras son las prendas que pasan diariamente en mayor contacto con nuestro cuerpo y al ser el *S. epidermidis* un microorganismo que se encuentra en la flora bacteriana normal de la piel es común aislar este tipo de patógenos en este tipo de prendas.

En cuanto a los estetoscopios los estudios no difieren entre si ya que en los aislamientos en Perú donde se encontró *Staphylococcus spp* coagulasa negativa, *Staphylococcus áureus*, *Enterobacter Aerogenes*, *Acinetobacter spp*(17) y en otro estudio en donde aislaron del estetoscopio *S. epidermidis*, *S. haemoliticum*, *S. hominis*,(11) en nuestro estudio se aisló *S. epidermidis*, *Bacillus spp*. microorganismos anaerobios, *Staphylococcus áureus*, por tanto, aunque no están en las mismas proporciones, como en los otros estudios reportan colonización de microorganismos similares, por lo cual la presencia de estos patógenos en ambientes hospitalarios es latente en varias partes del mundo.

Por último se encontraron bacterias anaerobias en las que la limitante que se tuvo es que no se tenían los medios de cultivo y pruebas bioquímicas para poder identificarlas en género y especie, lo que llama la atención es que en los estetoscopios es donde se evidencio el 25% de la muestras positivas, más que en los celulares y batas o uniformes de enfermería, donde el porcentaje fue menor al 7%, en los estudios relacionados a fómites no se reportan anaerobios, quizá por la limitante del cultivo y el coste de realizar estos análisis.

Como ya se evidencio en este estudio los fómites son portadores de muchas bacterias, entre estas la de importancia clínica, como lo expresa Aguilar Gamboa, en un estudio de “Portadores de bacterias multirresistentes en áreas críticas como lo son la UCI y la UCIM, de un hospital al norte de Perú” en donde según el estudio revela que “la frecuencia del estado portador en el personal de salud se halló solo un 3.1% de colonización de bacterias multirresistentes”(10), también dice que esta cifra es la más baja en los hospitales de Sur América y que las limitantes del estudio fueron el periodo de muestreo y el número reducido de muestras, en nuestro estudio se identificó varios microorganismo patógenos, pero al igual que los resultados del estudio mencionado los porcentajes son bajos andan entre el 2.9% una *E. coli* en una muestra de celular y un 14% que se encontró *S. aureus* y *Acinebacter spp* en batas o uniformes de enfermería.

En cuanto a los perfiles de susceptibilidad de las bacterias aisladas, para las Gram positivas, en este caso se obtuvo *S. aures* de los celulares, estetoscopios y en mayor porcentaje en las batas o uniformes de enfermería, este microorganismo presento un resistencia a la penicilina G potásica en un 100 % en todos los antibiogramas realizados, lo cual es de esperarse, según Fica A. en su artículo sobre “Resistencia antibiótica en bacilos Gram negativos, cocáceas Gram positivas y anaerobios”(23), donde menciona que la resistencia del *S. aureus* a las penicilinas data de los años 40, según el estudio esto se debe a que este microorganismo posee betalactamasas, que permiten resistencia ante la penicilina, también que esta resistencia fue producto de la masificación de la penicilina, cabe mencionar que este antibiótico es utilizado en los centros de salud, sin embargo debe evaluarse su uso,

debido a que los resultados con cepas salvajes de *S. aureus* demuestran que no es efectivo.

Con respecto a la eritromicina las cepas de *S.aureus* aislada de celulares y estetoscopios, muestran un 100 % de resistencia, lo cual concuerda con el estudio de Delgado L. y colaboradores, donde esta bacteria presento resistencia a la eritromicina, oxacilina y vancomicina(16), en nuestro estudio se reportó una, sensibilidad del 67% en estetoscopios, resistencia intermedia a la oxacilina del 50% en celulares y resistencia intermedia en batas o uniformes de enfermería con un 62.5%, lo cual es preocupante debido a que se tiene buenos porcentajes de *S. aureus* SAMR presentes en los fómites muestreados, siendo esto la causa más importante de IRAAS y es asociado a brotes epidémicos nosocomiales de ahí lo importante que es la vigilancia epidemiológica nosocomial y el uso racional de los antibióticos.

El *S. aureus*, aislado de celulares presento 50 % de sensibilidad a la Amoxicilina + Acido clavulánico, gentamicina y ampicilina, en los estetoscopios las cepas aisladas mostraron sensibilidad en un 67% a estos antibióticos, exceptuando a la ampicilina donde se encontró un porcentaje de 33% de sensibilidad, resistencia intermedia y resistencia, demostrando que las cepas pueden variar de acuerdo con el tipo de colonización en los fómites y la multirresistencia que hayan alcanzado.

Como ya se había mencionado las batas o uniformes de enfermería, presentaron el porcentaje más alto de aislamiento de *S. aureus*, obteniéndose resultados de sensibilidad con la amoxicilina + ácido clavulánico, gentamicina y en nivel intermedio de resistencia para la ampicilina, en general para los fómites muestreados se evidencia una mayor resistencia intermedia para la mayoría de antibióticos probados, presentando niveles de resistencia mucho menores que en otros estudios en los cuales esta bacteria es catalogada como multidrogorresistente.

En cuanto a las bacterias Gram negativas, de los teléfonos celulares se aislo *E. coli*, *Enterobacter spp* y *Acinetobacter spp*, la cepa de *E. coli* presento el siguiente perfil de resistencia, sensible a imipenen y ceftriaxona en un 100%, resistencia intermedia a la amoxicilina + ácido clavulánico, ampicilina, y fosfomicina, resistencia en un 100

% a la gentamicina, lo cual es coherente con un estudio sobre “Prevalencia de bacterias aisladas en celulares y estetoscopios de estudiantes rotando en un hospital de 4 nivel, Bogotá D.C” según Herrera J. y colaboradores, en los celulares encontraron una presencia mayor de bacilos Gram negativos como la *E. coli*, la cual presenta perfiles de resistencia cada vez mayores y variables(26), este mismo patrón también lo ha demostrado el *Acinetobacter spp* en este estudio, en este punto el *Acinetobacter spp* aislado del celular demostró sensibilidad a la mayoría de antibióticos probados, excepto a la gentamicina donde demostró 50% de resistencia, esto difiere un poco de otros estudios realizados, si bien el *Acinetobacter spp*, en los últimos años ha ido incrementando su presencia en los hospitales, no mostró perfil de resistencia marcado a los antibióticos utilizados, lo cual también se observó en las cepas obtenidas de las batas o uniformes de enfermería, donde solo mostró una resistencia intermedia a la gentamicina y fue sensible a la mayoría de antibióticos probados.

Con respecto a las cepas de *Enterobacter spp* obtenidas tanto de celulares como batas o uniformes de enfermería, estas mostraron ser sensibles a los antibióticos probados, a excepción de la cepa obtenida del celular, la cual mostró una resistencia intermedia a la ampicilina, lo cual no concuerda con estudios realizados, ya que las consideran resistentes a una variedad de antibióticos y productoras de betalactamasas de espectro extendido BLEE (22).

Se puede decir que es evidente la presencia de microorganismo patógenos en dispositivos de uso diario del personal sanitario, los cuales presentan diversos niveles de resistencia a diferentes antibióticos, esto es un riesgo particular, el estar en contacto con microorganismos cada vez más resistentes y que puedan colonizar diversas superficies del hospital.

Al realizar la comparación de este estudio con los datos reportado por el sistema de vigilancia de resistencia bacteriana del Hospital Nacional Nuestra Señora de Fátima, año 2017, se reporta aislamiento de dos cepas de *E. coli* en enero y marzo del 2017, la primera reporto sensibilidad a todos los antibióticos probados, la segunda aislada en marzo, presentó resistencia a la gentamicina, ampicilina y al

trimetoprin/sulfametoxazol, al igual que la aislada del celular en nuestro estudio, presentando el mismo porcentaje de resistencia en la gentamicina, pero de forma intermedia la ampicilina, lo cual demuestra que las cepas de microorganismos dependiendo de su patogenicidad pueden desarrollar mecanismos de resistencia, los cuales van a depender del medio en que se desarrollen y de donde estas procedan, en este caso las cepas de *E. coli* las dos fueron aisladas de muestras de orina, presentando diferentes perfiles de sensibilidad y resistencia, en el caso de la encontrada en el celular en nuestro estudio, esta procede de las manos del personal sanitario, como es de suponer, por lo cual se hace visible la importancia del correcto lavado de manos y de protocolizar el uso de estos aparatos durante la jornada de trabajo.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

- La presencia de los microorganismos patógenos en los tres fómites en estudio mostraron ser un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones asociadas a la atención sanitaria
- El estudio reveló que los tres fómites presentaron en su mayoría un nivel de contaminación leve.
- Los perfiles antibióticos para agentes Gram positivos y Gram negativo muestran resistencia farmacológica, lo que confirma un verdadero problema de salud pública en el manejo de los procesos infecciosos.
- Un hallazgo de mucha relevancia es el aislamiento de *S. aureus*, con resistencia intermedia a la oxacilina, el cual fue aislado de los tres fómites en estudio, demostrando que la bacteria está adquiriendo mecanismos de resistencia a este tipo de antibiótico.
- El sistema de vigilancia de resistencia bacteriana del país y nuestros resultados, evidencia que la *E. coli* es una bacteria que lleva mucho tiempo

circulando en el ambiente de dicho hospital, pero unido a esto es alarmante la resistencia que presenta a la gentamicina, lo que denota que el manejo con este fármaco no es efectivo contra este patógeno.

2. Recomendaciones

El personal de salud debe reconocer que los celulares, estetoscopio y batas o uniformes de enfermería, representa un riesgo ya que son capaces de transportar microorganismos patógenos causante de muchas enfermedades, exponiendo la salud de los pacientes y de ellos mismo.

Realizar la desinfección adecuada de los objetos utilizados durante la atención sanitaria y un adecuado lavado de manos según protocolos de saneamiento, con agentes bactericidas adecuados. Así mismo brindar al personal la retroalimentación sobre la temática para reforzar el conocimiento y lograr una manipulación adecuada de los objetos.

Recomendar a las autoridades del Hospital Nacional Nuestra Señora de Fátima de Cojutepeque la verificación periódica del cumplimiento de los protocolos de desinfección y así misma revisión de los mismos para posibles modificaciones y socializarlo con el personal.

Aplicar el manejo farmacológico adecuado dentro y fuera del hospital para tratar microorganismos patógenos, con la finalidad de combatir la resistencia bacteriana y no causar más daño a la salud de derecho habiente.

Realizar monitoreo ambientales periódicos de objetos inertes localizados dentro del hospital y utilizados por el personal con el fin de caracterizar los microorganismos patógenos que circulan dentro del nosocomio y así tomar la medidas enfocadas a la prevención de infecciones asociadas a la atención sanitaria.

Fuentes de información Consultadas

1. López Y. "CARACTERIZACION DE INFECCIONES NOSOCOMIALES EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA" [Internet] [Pdf]. [Guatemala]: Universidad San Carlos de Guatemala; 2014. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/35292421.pdf><https://core.ac.uk/download/pdf/35292421.pdf>
2. Julia Astacio Coreas MC, Argumedo LE. COLONIZACION DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS METICILINO RESISTENTE EN PACIENTES HOSPITALIZADOS EN LOS SERVICIOS DE MEDICINA INTERNA Y CIRUGIA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL SAN RAFAEL [Internet] [pdf]. [El Salvador]: Universidad Dr. José Matias Delgado; 2015. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10972/2855>
3. López-Cerero L. Papel del ambiente hospitalario y los equipamientos en la transmisión de las infecciones nosocomiales. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica*. el 1 de agosto de 2014;32(7):459–64.
4. Tacconelli E. ¿Cuándo se convirtieron los doctores en fómites? *Clin Microbiol Infect*. el 1 de junio de 2011;17(6):794–6.
5. Macedo M, Blanco J. Infecciones hospitalarias. *TEMAS Bacteriol Virol MÉDICA*. el 2 de junio de 2015;15:245–54.
6. Becerra-Torres EC, Rubio Guerra AF, Rodrigues Lopez L. La corbata como fomite nosocomial en personal de salud. *Med Interna México*. febrero de 2013;29(1):13–9.
7. Jones JS, Hoerle D, Riekse R. Estetoscopios: ¿Un vector potencial de infección? *Ann Emerg Med*. el 1 de septiembre de 1995;26(3):296–9.
8. Aminu M, Usman-Sani H, Usman M. Caracterización y determinación de antibióticos. patrón de susceptibilidad de bacterias aisladas de algunos fomites en un hospital universitario en el norte de Nigeria. *Afr J Microbiol Res*. el 19 de febrero de 2014;8:814–8.
9. Heyba M, Ismaiel M, Alotaibi A, Mahmoud M, Baqer H, Safar A, et al. Contaminación microbiológica de teléfonos móviles de médicos en unidades de cuidados intensivos y unidades de cuidados neonatales en hospitales públicos en Kuwait. *BMC Infect Dis*. el 15 de octubre de 2015;15(1):434.
10. Loyola S, Gutierrez L, Avendaño E, Severino N, Tamariz J. Bacterias resistentes a múltiples fármacos aisladas de teléfonos celulares en cinco unidades de cuidados intensivos: análisis de dispersión exploratorio. *Germs*. el 4 de junio de 2018;8(2):85–91.

11. Magdaleno-Vázquez C, Loría-Castellanos J, Hernández-Méndez N. Frecuencia de contaminación de teléfonos celulares y estetoscopios del personal que labora en el Servicio de Urgencias. *El Resid.* 2011;6(3):142–7.
12. Hernández-Orozco HG, Castañeda-Narváez JL. Celulares y riesgo de infecciones intrahospitalarias. *Rev Latinoam Infectología Pediatr.* junio de 2017;30(2):45–7.
13. ELKHOLY MT, EWEEES IE. Contaminación de teléfonos móviles (celulares) con nosocomial Patógenos en Unidades de Cuidados Intensivos. *Med J Cairo Univ.* septiembre de 2010;78(2):1–5.
14. Borer A, Gilad J, Smolyakov R, Eskira S, Peled N, Porat N, et al. telefonos celulares y transmisión de Acinetobacter. *Emerg Infect Dis.* julio de 2005;11(7):1160–1.
15. Al-Abdalall AHA. Aislamiento e identificación de microbios asociados con teléfonos móviles en Dammam, en el este de Arabia Saudita. *J Fam Community Med.* 2010;17(1):11–4.
16. Delgado Cobos LS, Galarza Brito JE, Heras Gárate MA. Contaminación bacteriana y resistencia antibiótica en los celulares del personal de salud médico del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2011-2012 [Internet] [Pdf]. [Ecuador]: Universidad de Cuenca; 2012 [citado el 12 de abril de 2020]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3502>
17. Oliva-Menacho JE, García-Hjarles MA, Oliva-Candela JA, De la Cruz-Roca HS. Contaminación con bacterias patógenas de estetoscopios del personal médico en un hospital de nivel III en Lima, Perú. *Rev Medica Hered.* abril de 2016;27(2):83–8.
18. Orozco HGH, Bearman G. Uso de uniforme con antebrazos descubiertos o bata blanca. *Rev Latinoam Infectología Pediatr.* octubre de 2017;30(4):133–5.
19. Banu A, Anand M, Nagi N. Batas blancas como vehículo para la diseminación bacteriana,. *J Clin Diagn Res JCDR.* octubre de 2012;6(8):1381–4.
20. Qaday J, Sariko M, Mwakyoma A, Kifaro E, Mosha D, Tarimo R, et al. Contaminación bacteriana de médicos y estudiantes de batas blancas en el Centro Médico Cristiano Kilimanjaro, Moshi, Tanzania [Internet]. Vol. 2015, *International Journal of Bacteriology.* Hindawi; 2015 [citado el 12 de abril de 2020]. p. e507890. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/ijb/2015/507890/>
21. Ginebra OM de la S, editor. sistema mundial de vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos, manual para primera fase de implementacion [Internet]. Organización mundial de la Salud; 2017 [citado el 12 de abril de 2020]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/253135/9789243549408-spa.pdf;jsessionid=ECAE37F61E94B6953261576F0810D3E1?sequence=1>

22. Acuña MP, Cifuentes M, Silva F, Rojas Á, Cerda J, Labarca J. Incidencia de bacterias multi-resistentes en unidades de cuidados intensivos de hospitales chilenos. *Rev Chil Infectol.* diciembre de 2017;34(6):570–5.
23. C. Alberto Fica, Resistencia antibiótica en bacilos gram negativos, cocáceas gram positivas y anaerobios. Implicaciones terapéuticas, *Revista Médica Clínica Las Condes*, volumen 25, Issue 3, May 2014, paginas 434-444, online 17 Diciembre 2014. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70060-4](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70060-4)
24. Sued BPR, Pereira PMA, Faria YV, Ramos JN, Binatti VB, Santos KRN dos, et al. Esfigmomanómetros y termómetros como fómites potenciales de *Staphylococcus haemolyticus* : formación de biopelículas en presencia de antibióticos. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* marzo de 2017;112(3):188–95.
25. Espinosa S, Felipe J. Descripción de la resistencia bacteriana en el Hospital Universitario de Saltillo, México. *Salud Pública México.* el 12 de septiembre de 2019;61:4–5.
26. Herrera Rodríguez, Juan Sebastián R, Jesica G, Carlos R. Prevalencia y patrones de Sensibilidad de Microorganismos Aislados en Celulares y estetoscopios de Estudiantes de Medicina de Pregrado y Posgrado Rotando en un Hospital de 4 Nivel en Bogotá, D.C, volumen 23, página 10, junio de 2017, *Revista Cuarzo*, <http://10.26752/cuarzo.v23.n1.163>
27. Caltzontzin Silva MP, Juarez Lira A, Loéz Sanches N, Zamora Mendoza A, Alvarez Aguirre A, Aguilar Bautista C. PATÓGENOS NOSOCOMIALES EN SUPERFICIES VIVAS E INERTES EN INSTITUCIONES DE SALUD DEL ESTADO DE QUERÉTARO. *Rev Contexto Saúde Ijuí.* junio de 2015;15(28):3–9.
28. Carrasco IRZ, Lozano JC. Cultivos ambientales y de superficie: una estrategia de detección oportuna de infecciones nosocomiales. *Rev Latinoam Infectología Pediatr.* octubre de 2017;30(4):147–50.
29. Ministerio de salud ES. Lineamiento técnicos para la prevención y control de las infecciones asociadas a la atención sanitaria [Internet]. Ministerio de Salud; 2015. Disponible en: http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos_tecnicos_infecciones_asociadas_atencion_sanitaria.pdf
30. Santos R, de Majano CQ. DETECCIÓN IN VITRO DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN AISLADOS CLÍNICOS DE *ESCHERICHIA COLI* PROVENIENTES DEL HOSPITAL NACIONAL ZACAMIL DE EL SALVADOR. *Anu Investig UEES.* febrero de 2017;98–119.
31. Eliecer Cano M, Ángeles Domínguez Ma, Ezpeleta C, Padilla B, Ramírez de Arellano E, Martínez-Martínez L. Cultivos de vigilancia epidemiológica de bacterias

resistentes a los antimicrobianos de interés nosocomial. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica*. abril de 2008;26(4):220–9.

Anexo 1

Consentimiento informado

Estudio: **Microorganismos patógenos y resistencia bacteriana en fómites utilizados por el personal del Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima”**

Investigadores: Lic. Patricia Eugenia Navarro de Rosales y Dr. Maury Reinaldo Silva Granados.

Lugar y fecha de estudio: Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima”, Cojutepeque, marzo 2020.

Invitación a participar.

Yo soy, _____, Estudiante de la maestría en epidemiología de la Universidad Evangélica de El Salvador, y estamos estudiando sobre microorganismos patógenos y su resistencia bacteriana en fómites utilizados por el personal de salud.

Le invitamos a participar, en esta investigación de forma voluntaria; no tiene que decir ya tómese su tiempo a reflexionar si está de acuerdo a participar o no en la investigación, usted puede hablar con alguien que tenga confianza acerca de la investigación, si tiene dudas o inquietudes usted puede pedir que se le explique mejor y con gusto se las proporcionaremos.

El aislamiento de estos en objetos inanimados más aun en aquellos usados por el personal de salud durante la práctica sanitaria, los cuales se puede convertir en reservorios y fácilmente transmitir enfermedades tanto dentro de los hospitales como en domicilios externos. El propósito de esta investigación es identificar microorganismos patógenos presentes en fómites como celulares, estetoscopio y batas que son utilizados por el personal de salud y así mismo la resistencia antimicrobiana que estos presentan.

A usted lo estamos invitando a participar porque es trabajador de este hospital, brindado asistencia sanitaria, se encuentra en contacto con pacientes y el ambiente hospitalario además posee al menos uno de los tres fómites a estudiar y usted decide participar se le pedirá que nos proporcione uno de los objetos y procederemos a realizar toma de muestra con hisopos esterilizados y al finalizar la toma se le regresará su pertenencia en el momento. Su decisión de participar en este estudio es completamente voluntaria. Es su decisión el participar o no. Si usted elige no consentir su participación, usted continuará sus labores normales dentro del hospital y nada cambiará. Usted puede también cambiar su decisión más tarde y dejar de participar, aun cuando haya aceptado previamente y esto no lo afectará ya que continúan prestando sus servicios.

Su integridad física y la de sus pertenencias no se le causara ningún daño, primero no será en su cuerpo la toma de muestra y segundo la muestra se obtendrá con

un hisopo, el cual frotaremos en distintas partes del o los objetos causando el mínimo daño sin alterar su funcionalidad, no se aplicara sobre los objetos ningún tipo de químico o sustancia, además en lo que respecta al celular no es necesario que este ascendido, en ninguna forma se solicitara claves de acceso de este o ninguna otra información de los objetos.

No se le proporcionara ningún incentivo por participar en la investigación; la confidencialidad de la información que se recolecte para esta investigación se mantendrá protegida para que no sea divulgada sin consentimiento suyo. La información recogida acerca de usted en la investigación será resguardada en un escritorio con llave y solo los investigadores podrán verla. Se asignará un código con número y letra cada muestra tomada. Solamente los investigadores conocerán el vínculo de ese número con su nombre. No se compartirá la información ni se le dará a nadie.

Si usted tiene algunas preguntas puede hacerlas ahora e incluso después que haya comenzado el estudio. Si usted desea hacer preguntas más tarde, puede contactar a cualquiera de las siguientes personas:

Lic. Patricia Eugenia Navarro de Rosales Cel: 7874-6973

Dr. Maury Reinaldo Silva Granados Cel: 7819-4202

Yo _____, en pleno uso de mis facultades mentales, he leído y en comprendido la información anterior, por lo cual proporcionare uno o más de mis objetos personales para la toma de muestras. He sido informado que con proporcionarlos estos no corren riesgo de sufrir daño y que mi privacidad e integridad física no corren ningún riesgo al participar. He comprendido el propósito del estudio y que la información brindada se manejará confidencialmente y es considerada para fines científicos y académicos.

Firma o huella del participante

Fecha

Firma o huella del investigador

fecha

Anexo 2

Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N):	257
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p):	50% \pm 5
Límites de confianza como % de 100(absoluto \pm -%)(d):	5%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo- $EDFF$):	1

Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza

IntervaloConfianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	155
80%	101
90%	133
97%	167
99%	186
99.9%	208
99.99%	220

Anexo 3

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

DATOS GENERALES	
N° DE FICHA:	
CODIGO DEL LABORATORIO	
RESULTADOS DEL CULTIIVO: POSITIVO () NEGATIVO ()	
BACTERIA AISLADA:	
UFC:	
PRUEBA DE SUCEPTIBILIDAD:	

Anexo 4



MINISTERIO
DE SALUD



**HOSPITAL NACIONAL "NUESTRA SEÑORA DE FATIMA"
COJUTEPEQUE.**

REF: 2020-HNNSFC- COMITE BIOETICA (02)

Señores Investigadores:

Líada. Patricia Eugenia Navarro
Dr. Maury Reinaldo Silva
Presentes.

Por este medio se les hace constar que se ha evaluado el
Anteproyecto :
" **Microorganismos patógenos y resistencia bacteriana en fómites utilizados por el personal del Hospital Nacional "Nuestra Señora de Fátima". Marzo 2020.**

Considerando que el estudio, no presenta reparos éticos, no existe conflicto de interés y se ajusta a las normas de investigación y presenta las consideraciones éticas, requeridas, quedando el compromiso de presentar los informes que se requieran a su finalización. Se procede a su aprobación.

Cojutepeque, 14 de febrero de 2020 .

Comité de Bioética y Ética en la Investigación
Hospital Nacional Nuestra Señora de Fátima de Cojutepeque.

Dr. Bladimir Arnoldo Mejía
Coordinador,



Anexo 5
Presupuesto

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Recursos Materiales			
Papel bond	1 Resma	\$ 5.00	\$ 5.00
Lapiceros	1 caja	\$ 5.00	\$ 5.00
Folder	10	\$ 00.25	\$ 2.50
USB	2	\$ 8.00	\$ 16.00
Material de Laboratorio			
Placas de petri	2 cajas x 500	\$ 70.00	\$ 140.00
Laminas portaobjetos	1 caja x 100	\$ 10.00	\$ 10.00
Hisopos Very Swab	2 cajas x 100 hisopos	\$ 125.00	\$ 250.00
Agar plate count	1 Frasco x 100 g	\$ 18.00	\$ 18.00
Agar Macconkey (100 g)	1 Frasco x 500 g	\$ 40.00	\$ 40.00
Agar EMB (500 g)	1 Frasco x 500 g	\$ 37.00	\$ 37.00
Agar Sangre (100 g)	1 Frasco x 100 g	\$ 30.00	\$ 30.00
Agar Mueller Hilton (100 g)	1 Frasco x 100 g	\$ 20.00	\$ 20.00
Prueba de coagulasa	1 frasco	\$ 90.00	\$ 90.00
Disco para pruebas de antibiogramas	10 sobres	\$ 4.00	\$ 40.00
Pruebas Rapid NF	50 paneles	\$ 200.00	\$ 200.00
Pruebas Rapid ONE	50 paneles	\$ 200.00	\$ 200.00
Guantes	Caja x 50	\$ 8.00	\$ 8.00
Mascarillas	Caja x 50	\$ 8.00	\$ 8.00
Recursos logísticos			
Impresiones	300	\$ 00.10	\$ 30.00
Energía Eléctrica	N/A	\$ 30.00	\$ 30.00
Gasolina	10 galones	\$ 40.00	\$ 40.00
Fotocopias	100	\$ 00.10	\$ 10.00
Pago a Investigadores	6 meses	\$ 2,000	\$ 12,000
Pago a Técnico de Microbiología	3 días	\$ 10.00	\$ 30.00
Total			13,259.50

Anexo 6



Fotografía 1: Ingreso de muestras al laboratorio

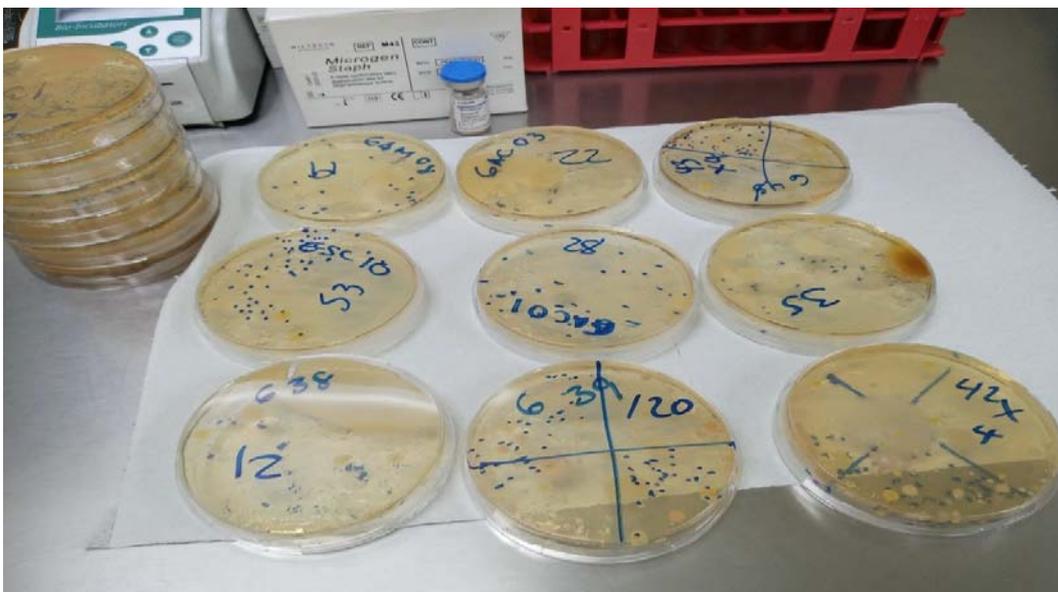


Fotografía 2: Cultivo de muestra en cabina de flujo laminar

Anexo 7



Fotografía 3: Siembra de muestras en medio nutritivo



Fotografía 4: Lectura de placas, conteo de aeróbicos

Anexo 8

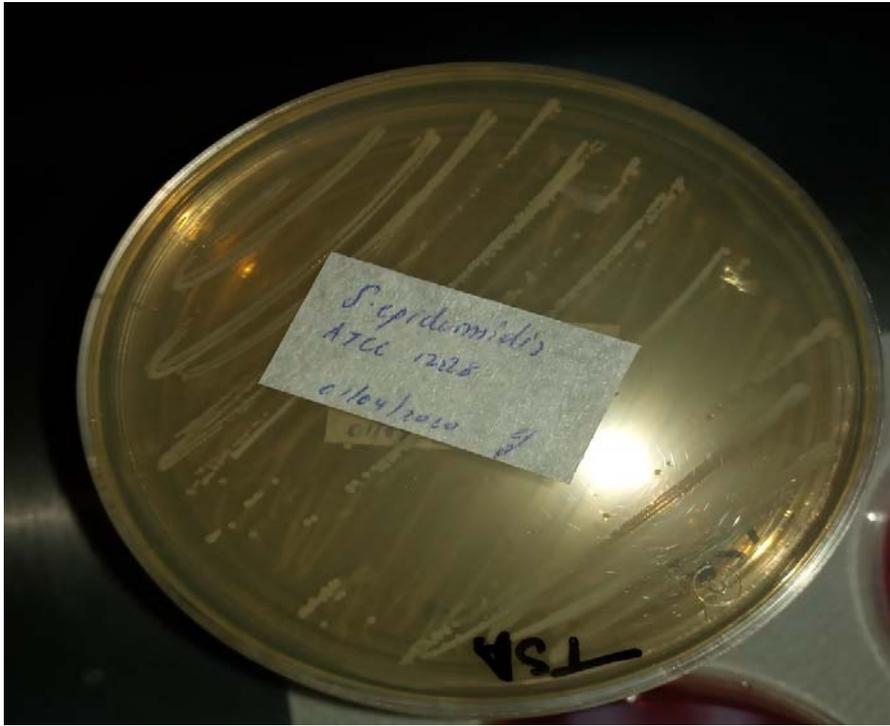


Fotografía 5: Lectura de anaerobios, medios diferenciales y selectivos

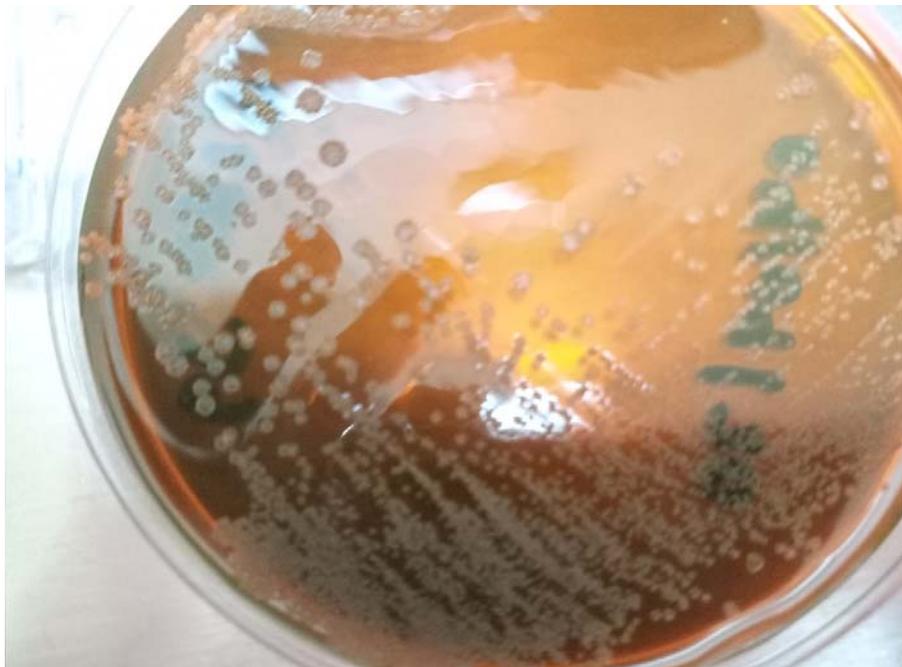


Fotografía 6: *Escherichia coli* en agar MacConkey, aislado de un teléfono celular.

Anexo 9



Fotografía 7: *S. epidermidis*, aislado de estetoscopio en agar nutritivo.

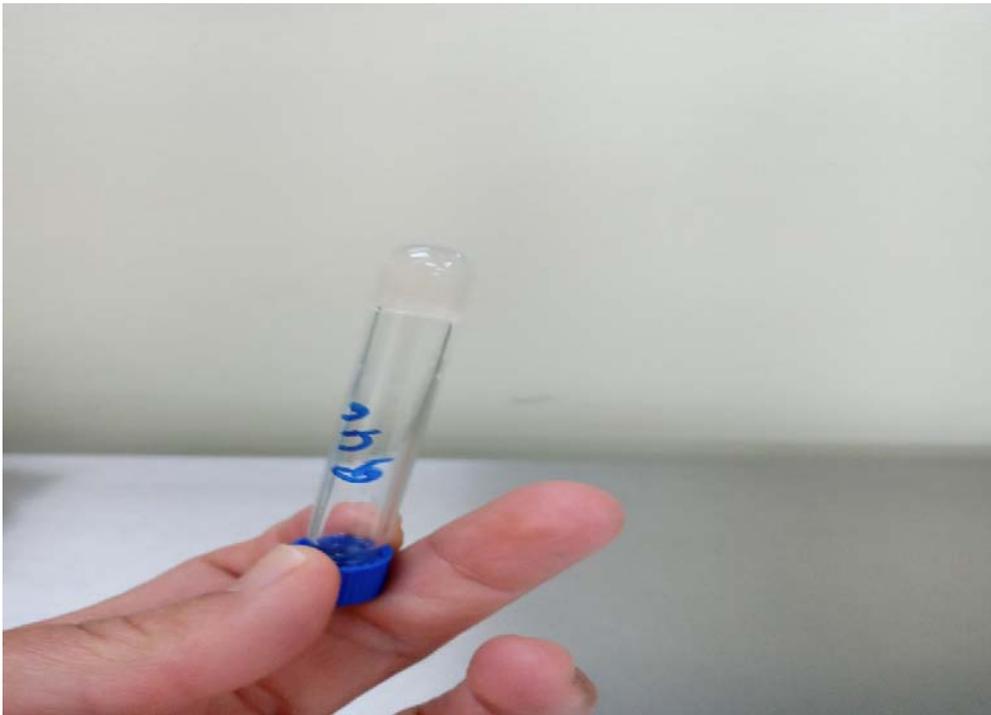


Fotografía 8: *Acinetobacter spp.*, en agar MacConkey, aislado de una bata blanca

Anexo 10

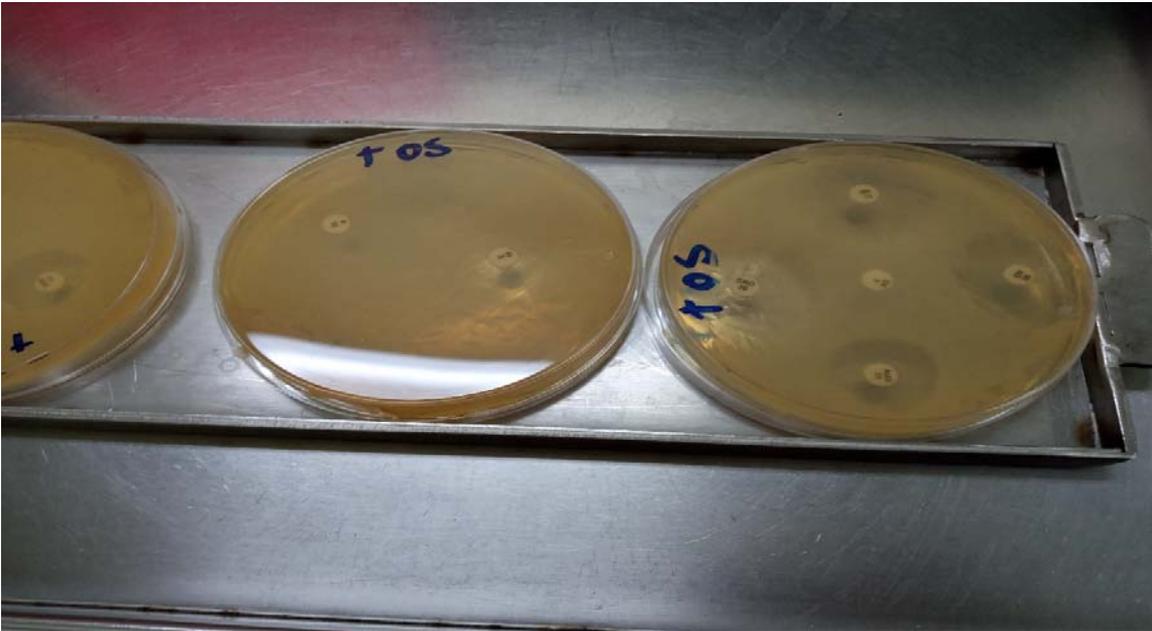


Fotografía 9: Enterobacteria encontrada en un celular

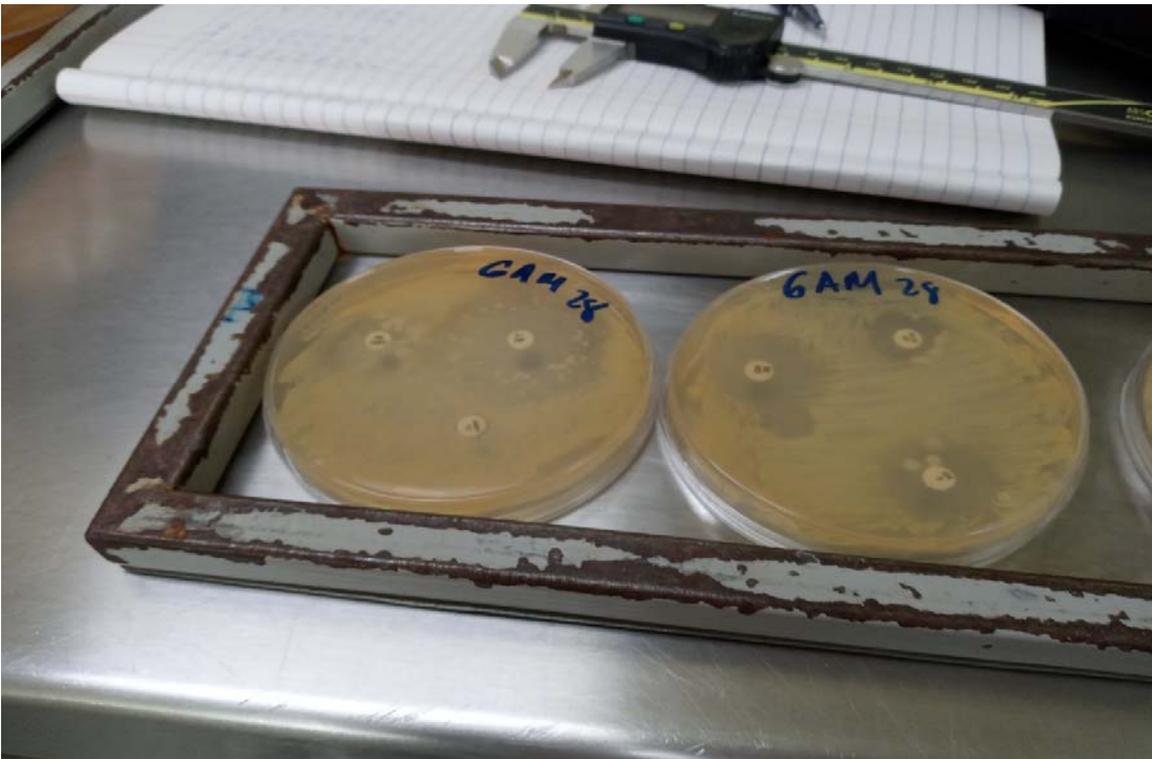


Fotografía 10: Prueba de coagulasa positiva a *S.aureus*

Anexo 11

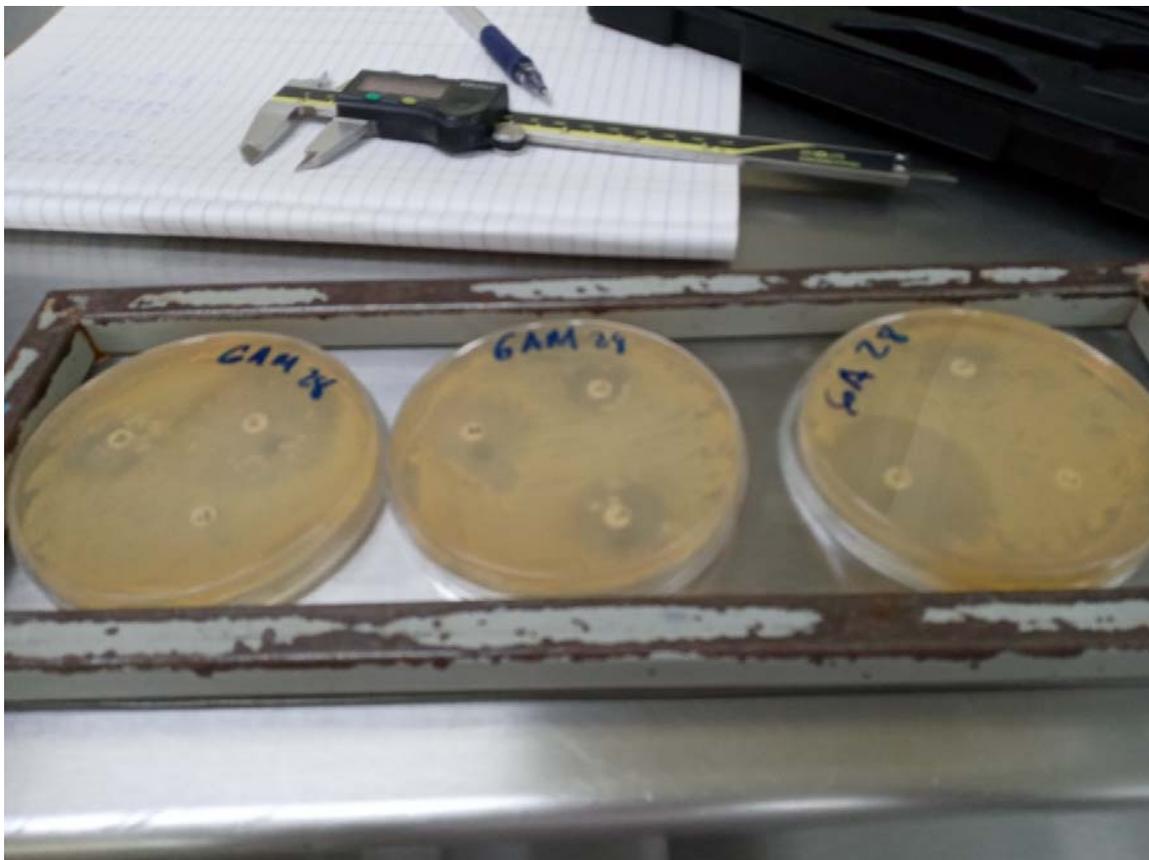


Fotografía 11: Antibiograma de *E. coli*, aislado de teléfono celular



Fotografía 12: Antibiograma de *S. aureus* aislado de bata o uniforme de enfermera

Anexo 12



Fotografía 13: Antibiograma de *Enterobacteria spp* aislado de bata o uniforme de enfermera

Anexo 13

Servicios en el Hospital “Nuestras Señora de Fátima”

DISTRIBUCION DE FOMITES POR SERVICIO DEL HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DE FAMITA, COJUTEPEQUE			
Servicio	Fómites		
	Celular	Estetoscopio	Gabacha o Bata
Cirugía	5	5	5
Medicina	5	5	5
Pediatría	5	5	5
Ginecobstetricia	5	5	5
Centro Obstétrico	5	5	5
Neonatología	5	5	5
Emergencia	5	5	5
Bienestar Magisterial	5	5	5
Laboratorio	5	5	5
Consulta Externa	5	5	5
TOTAL	50	50	50

Cantidad de Cultivos positivos y negativos

Crecimiento bacteriano	Celulares	Estetoscopio	Batas o uniforme de enfermería
Cultivos positivos	24	33	44
Cultivos negativos	26	17	6
Total	50	50	50

Anexo 14

Matriz de datos de lectura de bacterias presentes en teléfonos celulares

INFORME MICROBIOLÓGICO DE RECUENTOS TOTALES Y BACTERIAS AISLADAS DE TELÉFONOS CELULARES											
N°	Código	SERVICIO	BA (UFC/ARTICULO)	MICROORGANISMOS PATOGENOS							
				Bacillus spp.	St. Epidermidis	St.aureus coagulasa (+)	E. coli	Enterobacter spp	Anaerobios	Acinetobacter spp	
1	TCC-01	Cirugía	4	(+)							
2	TCC-02	Cirugía	6						(+)		
3	TCC-03	Cirugía	12	(+)							
4	TCC-04	Cirugía	0								
5	TCC-05	Cirugía	9			(+)	(+)	(+)			
6	TCM-06	Medicina	0								
7	TCM-07	Medicina	0								
8	TCM-08	Medicina	8	(+)							
9	TCM-09	Medicina	6	(+)							
10	TCM-10	Medicina	0								
11	TCP-11	Pediatría	120		(+)						
12	TCP-12	Pediatría	14		(+)						
13	TCP-13	Pediatría	11	(+)	(+)						
14	TCP-14	Pediatría	10	(+)							
15	TCP-15	Pediatría	5	(+)							
16	TCGO-16	Ginecoobstetricia	13	(+)	(+)						
17	TCGO-17	Ginecoobstetricia	0								
18	TCGO-18	Ginecoobstetricia	18		(+)				(+)		
19	TCGO-19	Ginecoobstetricia	0								
20	TCGO-20	Ginecoobstetricia	10		(+)						
21	TCCO-21	Centro Obstétrico	0								
22	TCCO-22	Centro Obstétrico	0								
23	TCCO-23	Centro Obstétrico	10			(+)					
24	TCCO-24	Centro Obstétrico	0								
25	TCCO-25	Centro Obstétrico	0								
26	TCN-26	Neonatología	0								
27	TCN-27	Neonatología	0								
28	TCN-28	Neonatología	0								
29	TCN-29	Neonatología	0								
30	TCN-30	Neonatología	0								
31	TCE-31	Emergencia	10	(+)							
32	TCE-32	Emergencia	15	(+)	(+)					(+)	
33	TCE-33	Emergencia	0								
34	TCE-34	Emergencia	0								
35	TCE-35	Emergencia	6		(+)						
36	TCBM-36	Bienestar Magister	12	(+)	(+)				(+)		
37	TCBM-37	Bienestar Magister	6		(+)						
38	TCBM-38	Bienestar Magister	10		(+)						
39	TCBM-39	Bienestar Magister	0								
40	TCBM-40	Bienestar Magister	4		(+)					(+)	
41	TCSR-41	Laboratorio	0								
42	TCSR-42	Laboratorio	0								
43	TCSR-43	Laboratorio	0								
44	TCSR-44	Laboratorio	0								
45	TCSR-45	Laboratorio	10		(+)						
46	TCCE-46	Consulta Externa	0								
47	TCCE-47	Consulta Externa	0								
48	TCCE-48	Consulta Externa	0								
49	TCCE-49	Consulta Externa	10	(+)							
50	TCCE-50	Consulta Externa	0								
			TOTAL		12	13	2	1	1	3	2

Anexo 15

Matriz de datos de lecturas de bacterias presentes en estetoscopios

INFORME MICROBIOLÓGICO DE RECuentOS TOTALES Y BACTERIAS AISLADAS EN ESTETOSCOPIOS									
N°	Código	Servicio	RTBA (UFC/ARTICULO)	MICROORGANISMOS PATOGENOS					
				Bacillus spp.	St. Epidermidis	St.aureus coagulasa (+)	Anaerobios	OTROS	
1	ESC-01	Cirugia	10	(+)					
2	ESC-02	Cirugia	0						
3	ESC-03	Cirugia	0						
4	ESC-04	Cirugia	14	(+)					
5	ESC-05	Cirugia	5	(+)					
6	ESM-06	Medicina	3			(+)	(+)		
7	ESM-07	Medicina	6		(+)				
8	ESM-08	Medicina	10		(+)				
9	ESM-09	Medicina	7		(+)		(+)		
10	ESM-10	Medicina	53		(+)				
11	ESP-11	Pediatría	4				(+)		
12	ESP-12	Pediatría	6		(+)				
13	ESP-13	Pediatría	12		(+)				
14	ESP-14	Pediatría	3				(+)		
15	ESP-15	Pediatría	10	(+)					
16	ESGO-16	Ginecoobstetricia	19			(+)			
17	ESGO-17	Ginecoobstetricia	6	(+)	(+)		(+)	Hongo	
18	ESGO-18	Ginecoobstetricia	48		(+)				
19	ESGO-19	Ginecoobstetricia	0						
20	ESGO-20	Ginecoobstetricia	25	(+)	(+)		(+)		
21	ESCO-21	Centro Obstétrico	19		(+)				
22	ESCO-22	Centro Obstétrico	0						
23	ESCO-23	Centro Obstétrico	10			(+)	(+)		
24	ESCO-24	Centro Obstétrico	0						
25	ESCO-25	Centro Obstétrico	8	(+)					
26	ESN-26	Neonatología	5		(+)				
27	ESN-27	Neonatología	0						
28	ESN-28	Neonatología	0						
29	ESN-29	Neonatología	10		(+)				
30	ESN-30	Neonatología	6		(+)		(+)		
31	ESE-31	Emergencia	4				(+)		
32	ESE-32	Emergencia	7		(+)				
33	ESE-33	Emergencia	9		(+)				
34	ESE-34	Emergencia	0						
35	ESE-35	Emergencia	0						
36	ESBM-36	Bienestar Magisterial	0						
37	ESBM-37	Bienestar Magisterial	0						
38	ESBM-38	Bienestar Magisterial	0						
39	ESBM-39	Bienestar Magisterial	0						
40	ESBM-40	Bienestar Magisterial	0						
41	ESSR-41	Laboratorio	8		(+)				
42	ESSR-42	Laboratorio	16		(+)				
43	ESSR-43	Laboratorio	0						
44	ESSR-44	Laboratorio	10	(+)	(+)				
45	ESSR-45	Laboratorio	20		(+)		(+)		
46	ESCE-46	Consulta Externa	10	(+)			(+)		
47	ESCE-47	Consulta Externa	0						
48	ESCE-48	Consulta Externa	14		(+)		(+)		
49	ESCE-49	Consulta Externa	9		(+)				
50	ESCE-50	Consulta Externa	0						
			TOTAL		9	21	3	12	1

Anexo 16

Matriz de datos de lecturas de bacterias presentes en Batas blancas o uniformes de enfermeras

INFORME MICROBIOLÓGICO DE RECUENTOS TOTALES Y BACTERIAS AISLADAS DE BATAS O UNIFORMES DE ENFERMERÍA										
N°	Código	Servicio	RTBA (UFC/ARTICULO)	MICROORGANISMOS PATOGENOS						
				Bacillus spp.	St. Epidermidis	St.aureus coagulasa (+)	Enterobacter spp	Anaerobios	Acinetobacter spp	Hongo o levadura
1	GAC-01	Cirugia	28	(+)	(+)					
2	GAP-02	Cirugia	18		(+)	(+)				
3	GAC-03	Cirugia	22	(+)		(+)	(+)	(+)		Hongo
4	GAC-04	Cirugia	5		(+)					
5	GAC-05	Cirugia	10		(+)	(+)				Hongo
6	GAM-06	Medicina	5		(+)	(+)				
7	GAM-07	Medicina	13		(+)					
8	GAM-08	Medicina	19	(+)	(+)					
9	GAM-09	Medicina	33	(+)		(+)		(+)	(+)	
10	GAM-10	Medicina	0			(+)				
11	GAP-11	Pediatría	7		(+)					
12	GAP-12	Pediatría	7		(+)	(+)				
13	GAP-13	Pediatría	10	(+)	(+)	(+)			(+)	
14	GAP-14	Pediatría	30	(+)	(+)					
15	GAP-15	Pediatría	11		(+)					
16	GAGO-16	Ginecoobstetricia	18	(+)		(+)				
17	GAGO-17	Ginecoobstetricia	6	(+)	(+)					
18	GAGO-18	Ginecoobstetricia	6		(+)					
19	GAGO-19	Ginecoobstetricia	8		(+)			(+)		
20	GAGO-20	Ginecoobstetricia	21	(+)	(+)	(+)				
21	GACO-21	Centro Obstétrico	20		(+)	(+)				
22	GACO-22	Centro Obstétrico	10		(+)			(+)		
23	GACO-23	Centro Obstétrico	13		(+)					
24	GACO-24	Centro Obstétrico	24		(+)					
25	GACO-25	Centro Obstétrico	6	(+)	(+)					
26	GAN-26	Neonatología	0							
27	GAN-27	Neonatología	10		(+)					
28	GAN-28	Neonatología	16	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)	
29	GAN-29	Neonatología	0							
30	GAN-30	Neonatología	16		(+)					
31	GAE-31	Emergencia	12	(+)	(+)	(+)				
32	GAE-32	Emergencia	13	(+)	(+)				(+)	
33	GAE-33	Emergencia	0							
34	GAE-34	Emergencia	7	(+)		(+)				
35	GAE-35	Emergencia	45		(+)				(+)	
36	GABM-36	Bienestar Magisterial	17	(+)	(+)				(+)	
37	GABM-37	Bienestar Magisterial	11	(+)	(+)				(+)	
38	GABM-38	Bienestar Magisterial	21	(+)		(+)			(+)	
39	GABM-39	Bienestar Magisterial	120	(+)	(+)				(+)	Hongo, lev
40	GABM-40	Bienestar Magisterial	20		(+)					Hongo
41	GASR-41	Laboratorio	0							
42	GASR-42	Laboratorio	10				(+)	(+)	(+)	
43	GASR-43	Laboratorio	9		(+)				(+)	
44	GASR-44	Laboratorio	20	(+)	(+)				(+)	
45	GASR-45	Laboratorio	172	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)	Hongo, lev
46	GACE-46	Consulta Externa	0							
47	GACE-47	Consulta Externa	134	(+)	(+)		(+)		(+)	levadura
48	GACE-48	Consulta Externa	35	(+)	(+)		(+)	(+)	(+)	Hongo
49	GACE-49	Consulta Externa	176	(+)	(+)		(+)		(+)	levadura
50	GACE-50	Consulta Externa	19		(+)	(+)				

Anexo 17

Bacterias aisladas de Celulares		
Bacterias aisladas	n	%
St. epidermidis	13	38.2%
Bacillus spp.	12	35.3%
Anaerobios	3	8.8%
St.aureus	2	5.9%
Acinetobacter spp	2	5.9%
Enterobacter spp	1	2.9%
E. coli	1	2.9%
Total	34	99.9%

Bacterias Identificadas en Estetoscopios		
Bacterias aisladas	Estetoscopios	%
S. epidermidis	21	46%
Anaerobios	12	26%
Bacillus spp.	9	20%
St.aureus coagulasa (+)	3	7%
Hongos y levaduras	1	2%
Total	46	100.0%

Bacterias identificadas en Batas o uniformes de enfermera		
Bacterias aisladas	Batas o Uniformes de Enfermera	%
St. epidermidis	37	32.5%
Bacillus spp.	23	20.2%
St.aureus	16	14.0%
Acinetobacter spp	16	14.0%
Anaerobios	8	7.0%
Hongos y levaduras	8	7.0%
Enterobacter spp	6	5.3%
Total	114	100.0%

Anexo 18

Clasificación	Celulares	%	Estetoscopios	%	Batas o Uniformes de Enfermera	%
Gram Positivos	27	14.0%	33	17.0%	76	39.0%
Gram negativos	4	2.0%	0	0.0%	22	11.0%
Bacterias anaerobias	3	2.0%	12	6.0%	8	4.0%
Hongos y levaduras	0	0.0%	1	1.0%	8	4.0%

Anexo 19

Nivel de contaminación bacteriana de los celulares los celulares del personal sanitario con las áreas de servicio del Hospital "Nuestra Señora de Fatima"								
Área de Servicio	Nivel de Contaminación bacteriana						TOTAL	
	Leve: menor 30 UFC.		Moderado: mayor o igual 30UFC y menor o igual 50 UFC.		Severo: mayor de 50 UFC.			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Cirugia	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Medicina	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Pediatría	4	8%	0	0%	1	2%	5	10%
Ginecoobtetricia	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Centro Obstétrico	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Neonatología	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Emergencia	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Bienestar Magisterial	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Laboratorio	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Consulta Externa	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
TOTAL	49	98%	0	0%	1	2%	50	100%

Nivel de contaminación bacteriana de los estetoscopios del personal sanitario con las áreas de servicio del Hospital "Nuestra Señora de Fatima"								
Área de Servicio	Nivel de Contaminación bacteriana						TOTAL	
	Leve: menor 30 UFC.		Moderado: mayor o igual 30UFC y menor o igual 50 UFC.		Severo: mayor de 50 UFC.			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Cirugia	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Medicina	4	8%	0	0%	1	2%	5	10%
Pediatría	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Ginecoobtetricia	4	8%	1	2%	0	0%	5	10%
Centro Obstétrico	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Neonatología	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Emergencia	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Bienestar Magisterial	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Laboratorio	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Consulta Externa	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
TOTAL	48	96%	1	2%	1	2%	50	100%

Nivel de contaminación bacteriana de las gabachas ó batas del personal sanitario con las áreas de servicio del Hospital "Nuestra Señora de Fatima"								
Área de Servicio	Nivel de Contaminación bacteriana						TOTAL	
	Leve: menor 30 UFC.		Moderado: mayor o igual 30UFC y menor o igual 50 UFC.		Severo: mayor de 50 UFC.			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Cirugia	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Medicina	4	8%	1	2%	0	0%	5	10%
Pediatría	4	8%	1	2%	0	0%	5	10%
Ginecoobtetricia	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Centro Obstétrico	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Neonatología	5	10%	0	0%	0	0%	5	10%
Emergencia	4	8%	1	2%	0	0%	5	10%
Bienestar Magisterial	4	8%	0	0%	1	2%	5	10%
Laboratorio	4	8%	0	0%	1	2%	5	10%
Consulta Externa	2	4%	1	2%	2	4%	5	10%
TOTAL	42	84%	4	8%	4	8%	50	100%

Anexo 20

Distribución de la contaminación bacteriana de los celulares del personal sanitario del Hospital Nacional "Nuestra Señora de Fatima" según el nivel de contaminación, Cojutepeque, 2020		
Nivel de contaminación bacteriana	n	%
Leve: menor 30 UFC.	49	98.00%
Moderado: mayor o igual 30UFC y menor o igual 50 UFC.	0	0.00%
Severo: mayor de 50 UFC.	1	2.00%
TOTAL	50	100.00%

Distribución de la contaminación bacteriana de los estetoscopios del personal sanitario del Hospital Nacional "Nuestra Señora de Fatima" según el nivel de contaminación, Cojutepeque, 2020		
Nivel de contaminación bacteriana	n	%
Leve: menor 30 UFC.	48	96.00%
Moderado: mayor o igual 30UFC y menor o igual 50 UFC.	1	2.00%
Severo: mayor de 50 UFC.	1	2.00%
TOTAL	49	100.00%

Distribución de la contaminación bacteriana de las batas o uniformes de enfermera del personal sanitario del Hospital Nacional "Nuestra Señora de Fatima" según el nivel de contaminación, Cojutepeque, 2020

Nivel de contaminación bacteriana	n	%
Leve: menor 30 UFC.	42	84.00%
Moderado: mayor o igual 30UFC y menor o igual 50 UFC.	4	8.00%
Severo: mayor de 50 UFC.	4	8.00%
TOTAL	50	100.00%

Anexo 21

ANTIBIOTICOS	ABREVIATURA
Imipenen 10 microgramo	IMI
Penicilina G potásica 10 IU	P
Amoxicilina + Acido Clavulanico 30 microg	AUG
Ceftriaxona 30 microgramo	CRO
Gentamicina 30 microgramo	CN
Oxacilin 5 microgramo	OX
Erytromycin 15 microgramo	E
Fosfomicin 100 microgramo	FOS
Ampicilin 10 microgramo	AMP



Fotografía 1: Discos de antibióticos