



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y
CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA
PATOLOGICA**

**“FRECUENCIA DE CONTAMINACIÓN
BACTERIANA EN TELÉFONOS CELULARES
DEL PERSONAL ASISTENCIAL DEL
HOSPITAL REGIONAL DOCENTE MATERNO
INFANTIL EL CARMEN DE HUANCAYO
DURANTE EL MES DE ENERO DEL 2016”.**

**Bachiller:
TUPAC YUPANQUI TORRES, ANA MIRIAM**

LIMA – PERU

2017

DEDICATORIA

Se Dedicar este Trabajo:

A Dios.

Por permitirme alcanzar mis metas y lograr mis objetivos día a día.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

A mi padre Julio Juvenal.

Por ser el pilar fundamental, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles. Me ha dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mi madre Marta

Por haberme apoyado en todo momento.

A mi hija Briseida

Por ser el amor especial, maravilloso, hermoso e importante en mi vida, quien ha sido y es mi motivación, inspiración y felicidad.

A mi amor Jhoni quien me apoyo y alentó para continuar, cuando parecía que me iba a rendir y por ser una persona maravillosa.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Se Agradece por su Contribución para el Desarrollo de esta Tesis a:

A la Lic. TM. TF. Nidia Yanina Soto Agreda, por su asesoría y ayuda constante en la realización del presente trabajo.

A mi Alma Mater “UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS” a quien llevo en mi corazón a todo lugar y en todo momento.

Al Hospital Docente Materno Infantil “El Carmen”, por permitirme realizar este presente trabajo de investigación y abrirme las puertas de su instalación.

RESUMEN

El uso de artículos electrónicos como teléfonos móviles dentro de las unidades de salud, especialmente en hospitales, es muy común. Estos se han difundido sin ninguna restricción ni precaución para desinfectarlos, siendo su uso cada vez más frecuente. Es posible que estos artículos constituyan una fuente de contaminación para infecciones intrahospitalarias. El tipo de estudio es descriptivo, retrospectivo de tipo transversal, el objetivo fue determinar la presencia bacteriana en teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” – Huancayo, durante el mes de enero del 2016. La población objeto de estudio fueron 190 teléfonos celulares del personal asistencial. El método realizado fueron cultivos de la superficie de 70 teléfonos celulares, pertenecientes al personal asistencial quienes fueron médicos tratantes, médicos residentes, obstétricas, enfermeras, técnicos de enfermería e internos de medicina. Para la recolección de la muestra se hisopó la superficie del teléfono celular el cual se introdujo en el medio líquido BHI, se cultivó en agar sangre, agar manitol salado y en EMB agar, aislando e identificando las bacterias con diferentes pruebas químicas para luego realizar antibiogramas e identificar la susceptibilidad bacteriana con la técnica de Kirby- Bauer.

Resultados: El 12.9% de celulares se encontraron contaminados, de estos, los teléfonos celulares de los internos de medicina mostraban un nivel intenso de contaminación (11.0%), principalmente por *Escherichia coli* (3) y *Klebsiella sp.* (1). El personal femenino muestra una contaminación intensa por *Escherichia coli* (5). La resistencia al Acido nalidixico en *Escherichia coli* es del 100%.

Palabras claves: CONTAMINACIÓN DE EQUIPOS, TELÉFONO CELULAR, PERSONAL ASISTENCIAL DE SALUD.

ABSTRACT

The use of electronic items such as mobile phones within health units, especially in hospitals, is very common. These have been disseminated without any restriction or precaution to disinfect them, being their use more and more frequent. It is possible that these articles constitute a source of contamination for nosocomial infections. The type of study is descriptive transversal, the objective was to determine the bacterial presence in cell phones of the health care staff of the regional hospital teaching mother and child "El Carmen" - Huancayo. The study population was 70 cell phones of the care staff. The method used was surface cultures of 70 cell phones belonging to the care staff who were medical doctors, resident physicians, obstetricians, nurses, nursing technicians and medical interns. To collect the sample, the surface of the cell phone was swooped, which was introduced into the BHI liquid medium, cultured in blood agar, saline mannitol agar and EMB agar, isolating and identifying the bacteria with different chemical tests and then performing antibiograms And to identify bacterial susceptibility with the Kirby-Bauer technique.

Results: 12.9% of the cell phones were contaminated. Of these, the cell phones of the medical interns showed an intense level of contamination (11.0%), mainly by *Escherichia coli* (3) and *Klebsiella sp.* (1). The female staff shows intense contamination by *Escherichia coli* (5). Resistance to nalidixic acid in *Escherichia coli* is 100%.

Keywords: EQUIPMENT CONTAMINATION, CELL PHONE, HEALTH CARE PERSONNEL.

LISTA DE FIGURAS

Figura N°1: Personal asistencial.....	37
Figura N°2: Sexo del personal asistencial.....	38
Figura N°3: Evaluación de los cultivos.....	39
Figura N°4: Evaluación de los cultivos por ocupación del personal asistencial.....	40
Figura N°5: Evaluación de los cultivos por sexo del personal asistencial.....	41

LISTA DE TABLAS

Tabla N°1: Personal asistencial.....	36
Tabla N°2: Sexo del personal asistencial.....	37
Tabla N°3: Evaluación de los cultivos de la muestra.....	38
Tabla N°4: Evaluación de los cultivos por ocupación del personal asistencial.....	39
Tabla N°5: Evaluación de los cultivos por sexo del personal asistencial.....	41
Tabla N°6: Gérmenes encontrados en los cultivos positivos.....	42
Tabla N°7: Gérmenes encontrados por ocupación del personal asistencial.....	42
Tabla N°8: Sensibilidad antibiótica de las bacterias encontradas en las muestras.....	43

ÍNDICE GENERAL

CARATULA.....	01
DEDICATORIA.....	02
AGRADECIMIENTO.....	03
RESUMEN.....	04
ABSTRACT.....	05
LISTA DE FIGURAS.....	06
LISTA DE TABLAS.....	07
INTRODUCCIÓN.....	09
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1. Planteamiento del Problema.....	11
1.2. Formulación del Problema.....	12
1.2.1. Problema General.....	12
1.2.2. Problemas Específicos.....	13
1.3. Objetivos.....	13
1.3.1. Objetivo General.....	13
1.3.2. Objetivos Específicos.....	13
1.4. Justificación.....	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Bases Teóricas.....	16
2.2. Antecedentes.....	23
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	23
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	24
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1. Diseño del Estudio.....	26
3.2. Población.....	26
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	26
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	27
3.3. Muestra.....	27
3.4. Operacionalización de Variables.....	27
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	28
3.6. Plan de Análisis de Datos.....	36
CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS	
4.1. Resultados.....	37
4.2. Discusiones de resultados.....	48
4.3. Conclusiones.....	52
4.4. Recomendaciones.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXOS.....	58
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	64

INTRODUCCIÓN

Con el avance de la tecnología y a raíz del advenimiento de los teléfonos celulares, artículos de cada vez mayor difusión. El uso del teléfono móvil por el personal de salud se ha vuelto cotidiano, tanto en la vida social como en lo profesional. El uso de celulares dentro de las unidades de salud, especialmente en hospitales es muy común ya que permiten al personal asistencial mantenerse en contacto con sus colegas, compartir información sobre pacientes e incluso facilitan su localización y permiten realizar consultas a distancia en caso de emergencias médicas. Es un artículo tan difundido, sin ninguna restricción o cuidado para desinfectarlo y siendo de uso cada vez más frecuente, es posible que constituya una fuente de contaminación para infecciones intrahospitalarias, es decir, un fómite (1). La contaminación bacteriana de los teléfonos celulares se asocia al incumplimiento de normas básicas de asepsia, antisepsia y bioseguridad. El uso del teléfono celular contaminados con bacterias potencialmente patógenas puede contribuir a la contaminación nosocomial y diseminación de bacterias. Las bacterias causantes de las infecciones nosocomiales se encuentran en el ambiente hospitalario, sobre superficies inertes, llamadas fómites, donde pueden sobrevivir durante largo tiempo, siendo recogidas por las manos del personal asistencial y transmitidas a los pacientes (2). El teléfono celular es perfecto para funcionar como reservorio de patógenos nosocomiales por el amplio uso dentro de unidades de salud y los pocos cuidados de desinfección que se realizan, es por esto que realizamos esta investigación, para determinar si el teléfono celular constituye un reservorio de patógenos nosocomiales y potencialmente puede constituir un fómite de los mismos en un medio hospitalario (3). Se han realizado investigaciones de la contaminación bacteriana en los teléfonos celulares en los diferentes hospitales alrededor del mundo: Norteamérica, India, Medio Oriente y Europa, encontrando un gran porcentaje de contaminación bacteriana y aislando bacterias de importancia nosocomial. Sin embargo, no contamos con estudios de esta naturaleza en Latinoamérica, menos aún en nuestro país. Es por esto que planteamos el presente estudio que determinara la

frecuencia de contaminación bacteriana en teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI “El Carmen”. Realizamos cultivos de la superficie de los teléfonos celulares identificando bacterias de interés nosocomial y bacterias resistentes a antibióticos de primera línea. Demostrando que la contaminación bacteriana en los teléfonos celulares de personal asistencial es una realidad con la posibilidad de contaminar a pacientes y aún al usuario del teléfono celular. Se debe valorar el uso del teléfono celular dentro de áreas hospitalarias o al menos incluirlo dentro de los artículos que pueden actuar como fómites dentro de ellas. Fortalecer las prácticas asépticas, la desinfección de las superficies y fómites, sin olvidar por supuesto la base de la prevención de contaminación bacteriana, el lavado de manos, que debe ser una práctica habitual y realizada de acuerdo a la técnica adecuada con el fin de disminuir la posibilidad de contaminación y contagio de bacterias nosocomiales en áreas hospitalarias, combatiendo así la resistencia bacteriana con prácticas adecuadas.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

Las infecciones nosocomiales son un serio problema en los hospitales alrededor del mundo, la principal causa es la contaminación de las manos del personal asistencial y la transmisión de bacterias patógenas a través de ellas. Las infecciones nosocomiales constituyen un riesgo del incremento de morbilidad y mortalidad en los pacientes (4). Los fómites actúan como reservorio de los patógenos debido a la facilidad de las bacterias de sobrevivir sobre superficies inertes, constituyendo así una fuente de contaminación e infección a nivel hospitalario (5). Las infecciones de tipo nosocomial son aquellas contraídas dentro de las 48 horas posteriores al ingreso hospitalario o hasta 7 días luego del alta médica. Así también las infecciones ocupacionales del personal asistencial son causadas por bacterias que difieren de las de origen comunitario, por su alta resistencia antibiótica (6).

En la actualidad, el teléfono celular es el artículo electrónico más difundido entre el personal de salud, su uso no se encuentra restringido dentro de las instituciones hospitalarias, aún en áreas consideradas estériles, como las unidades de Neonatología, Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y quirófanos (7). Es un artículo de comunicación básico para la labor asistencial, facilitando las relaciones entre colegas, el intercambio de información sobre los pacientes e incluso siendo una herramienta para consulta de libros digitales, documentos, acceso a bibliotecas médicas y revistas digitales a través del internet. Sin mencionar otras herramientas como calculadoras, cronómetros, etc.; siendo estas aplicaciones cada vez más usadas con el advenimiento de los “teléfonos inteligentes” (8). En la actualidad es la herramienta ideal para un profesional de salud, un accesorio de comunicación y de consulta. Sin embargo, a pesar de su frecuente uso en áreas asépticas y en contacto cercano con pacientes, no se realiza una rutinaria desinfección con medidas de asepsia y antisepsia en estos aparatos (9).

Varios estudios realizados en hospitales han encontrado que los

celulares del personal de salud se encuentran contaminados por patógenos nosocomiales.

De igual manera los usuarios ignoran este hecho y no tienen normas de cuidado para su desinfección de sus equipos, no practican el lavado de manos luego del uso del teléfono y utilizan el teléfono celular en áreas hospitalarias estériles (10). Existe la necesidad de investigar para identificar con certeza si existe o no dicha contaminación en los celulares del personal asistencial del HRDMI “EL CARMEN”; debido a que constituyen un artículo electrónico útil en la comunicación del personal asistencial. El uso de estos artículos electrónicos se incrementa día a día debido al desarrollo de la tecnología y a las nuevas aplicaciones para todo el personal asistencial. Los beneficios de la comunicación prestada por estos equipos pueden ser mayores al riesgo de contaminación, por lo que se debe desarrollar hábitos de limpieza y asepsia de los equipos (11). La restricción en el uso de los teléfonos celulares no constituye una opción adecuada; pero si lo es la desinfección periódica. Sin embargo, para generar un hábito es necesario establecer la situación del teléfono celular como reservorio de patógenos nosocomiales, con la finalidad de generar hábitos que disminuyan la diseminación de los patógenos presentes en el celular generando prácticas saludables, como la desinfección del teléfono celular (12).

Así también se han evidenciado que el lavado de manos no se realiza de forma adecuada, lo que sugiere, si no existe el cuidado y la asepsia necesaria en los procedimientos médicos y en el instrumental, menos aún, se tendrán estas precauciones básicas con un instrumento cotidiano introducido en el ámbito asistencial como es el teléfono celular.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

- ❖ ¿Existe contaminación bacteriana en teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen”- Huancayo, durante el mes de enero del 2016?

1.2.2. Problemas Específicos

- ❖ ¿Qué tipo de bacterias se encuentran presentes en los teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen”– Huancayo, durante el mes de enero del 2016?
- ❖ ¿Cuál es la sensibilidad y resistencia bacteriana a los antibióticos de estas bacterias en los teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen”– Huancayo, durante el mes de enero del 2016?
- ❖ ¿Cuánto es la prevalencia de contaminación bacteriana en teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” – Huancayo, según el grupo ocupacional, durante el mes de enero del 2016?
- ❖ ¿Cuánto es la prevalencia de contaminación bacteriana en teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” – Huancayo, según el sexo, durante el mes de enero del 2016?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- ❖ Determinar la presencia bacteriana en teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” – Huancayo, durante el mes de enero del 2016.

1.3.2. Objetivos Específicos

- ❖ Determinar los tipos de bacterias que se encuentran presentes en los teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” – Huancayo, durante el mes de enero del 2016.
- ❖ Determinar la sensibilidad y resistencia bacteriana a los antibióticos de estas bacterias en los teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” –

Huancayo, durante el mes de enero del 2016.

- ❖ Determinar la prevalencia de contaminación bacteriana en teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” – Huancayo, según el grupo ocupacional, durante el mes de enero del 2016.
- ❖ Determinar la prevalencia de contaminación bacteriana en teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” – Huancayo, según el sexo, durante el mes de enero del 2016.

1.4. Justificación

Conocer las bacterias presentes en la superficie del teléfono celular, especialmente aquellos patógenos relacionados con infecciones nosocomiales son de gran importancia para establecer las prácticas adecuadas, contribuyendo de esta forma a disminuir la contaminación bacteriana dentro de las unidades hospitalarias. Teniendo en cuenta el uso común de los artículos electrónicos en las áreas hospitalarias. Pensar en el teléfono celular como un artículo inocuo es evitar tomar decisiones sobre su descontaminación adecuada. La información obtenida en esta investigación brindará nuevos conocimientos para el control de infecciones nosocomiales, especialmente al identificar la resistencia bacteriana presentes en los teléfonos celulares. Generando acciones que eviten la diseminación de cepas multirresistentes dentro de los ambientes hospitalarios y de estos a la comunidad. El usuario de un teléfono celular debe reconocer e identificar los posibles riesgos de contagio y transmisión de bacterias patógenas, que se encuentran además en artículos de uso rutinario: estetoscopios, mandil, bolígrafos y en el caso de nuestra investigación el teléfono celular que constituye el artículo de más amplio uso y distribución. En el HRDMI “El Carmen” podemos apreciar el uso habitual del teléfono celular por parte de todo el personal asistencial ya que están en contacto directo con los pacientes, es por ello que esta investigación se enfoca a ellos. Los beneficiados con prácticas asépticas serán los pacientes, al disminuir la diseminación de patógenos y con ello la morbimortalidad hospitalaria por

infecciones. Además de demostrar que el teléfono celular no es un artículo electrónico que pueda pasar desapercibido ante las normas de bioseguridad se puede aplicar estos precedentes en otros artículos electrónicos usados como fuente de información o medio de comunicación que cada vez más se vuelven comunes en las áreas hospitalarias, aunque su uso sea prescindible. Pero sin el cuidado y la asepsia debida se convierten en fómites que pueden favorecer el contagio de bacterias nosocomiales y favorecer la resistencia bacteriana.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas

El medio ambiente hospitalario contiene numerosos microorganismos, pero sólo en algunos casos se han demostrado claramente una relación causa-efecto entre la presencia de microorganismos en este medio y el desarrollo de infección en humanos. Los patógenos para los que existe mayor evidencia de su capacidad de sobrevivir en reservorios ambientales son *Clostridium difficile*, Enterococos y *Estafilococo aureus* (13). Son importantes las bacterias que constituyen la flora normal y transitoria de la piel pues estas pueden contaminar fómites y pacientes a su vez, constituyendo algunos de sus componentes microorganismos altamente patógenos como el *Estafilococo aureus*. La infección nosocomial es en la actualidad uno de los principales problemas sanitarios, teniendo particular importancia las infecciones causadas por bacterias multirresistentes (14). Se recomiendan la utilización de ocho criterios bien definidos para relacionar una fuente ambiental con la transmisión de microorganismos que causan infección (15).

1. El organismo puede sobrevivir después de la inoculación en un fómite.
2. El organismo puede ser cultivado a partir de fómites.
3. El organismo puede proliferar en o sobre el material contaminado.
4. Algunos medios de contaminación no pueden ser explicados por otras formas de contaminación.
5. Estudios de casos y controles realizados de forma retrospectiva muestran una asociación entre la exposición al fómite contaminado y la infección.
6. Estudios de casos y controles puede ser realizados cuando hay más de un tipo de fómite a analizar.
7. En estudios prospectivos las exposiciones al fómite contaminado a un subconjunto de los pacientes muestran una asociación entre la exposición y la infección.
8. La descontaminación de los fómites resulta en la eliminación de la transmisión de la infección.

La presencia de microorganismos en el cultivo de una superficie u objeto inanimado no es suficiente para considerarlo como causa de un brote y recomiendan tener en cuenta los principios básicos de los componentes de

la cadena de infección para que se puedan producir casos de infección relacionados con el medio ambiente hospitalario. Los fómites son un riesgo para el contagio de bacterias dentro de áreas hospitalarias, siempre y cuando se tenga en cuenta: (16) 1. La población bacteriana presente en la superficie. 2. Microorganismos con suficiente virulencia. 3. Presencia de un huésped susceptible. 4. Un modo eficiente de transmisión del microorganismo desde la fuente de infección hasta el huésped susceptible. 5. Presencia de una puerta de entrada adecuada en el huésped. 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 o de tratamientos y cuidados que se le administran al mismo.

Los patógenos nosocomiales más relevantes pueden persistir en superficies inanimadas secas durante meses. Además de la duración de la persistencia, algunos estudios también han identificado factores que influyen en la persistencia. Una temperatura baja, tal como 4 ° C o 6 ° C, se asoció con una mayor persistencia de la mayoría de las bacterias, hongos y virus. La alta humedad (> 70%) también se asoció con mayor persistencia de la mayoría bacterias, hongos y virus (17). Se ha comprobado que bacterias como el *Estafilococo aureus*, pueden permanecer viables entre 7 semanas y 7 meses, las Enterobacterias entre 4 y 16 meses, hongos como la *Cándida albicans* 120 días y virus en tiempos variables entre 7 días hasta varios meses (18). En los hospitales las superficies en contacto con las manos a menudo están contaminadas con patógenos nosocomiales y actuando como vectores para la transmisión cruzada. Un simple contacto de estas produce un grado variable de transferencia de patógenos. Las manos contaminadas también puede ser la fuente de re contaminación de la superficie. Debido a la abrumadora evidencia de bajo nivel de cumplimiento con la higiene de las manos, el riesgo de contaminación de superficies no puede pasarse por alto. La principal vía de transmisión es a través de la contaminación de forma transitoria manos de los trabajadores de la salud (19). La desinfección de superficies en el entorno inmediato de los pacientes, es aconsejable para controlar la propagación de patógenos nosocomiales, al menos en el entorno

directo inanimado del paciente. Prácticamente cualquier superficie o medio hospitalario es susceptible de estar colonizada por microorganismos potencialmente patógenos, ello hace que se puedan transmitir de manera cruzada, generalmente a través de las manos del personal asistencial, a otras superficies tanto animadas como inanimadas. Por ello, se pueden producir brotes infecciosos nosocomiales si no se elimina el origen. En otras ocasiones, estos brotes pueden producirse por medio de soluciones, líquidos o medicamentos contaminados por microorganismos especialmente adaptados a la supervivencia en esos medios. Aunque cualquier superficie puede ser el origen de un posible brote, no están justificados los cultivos ambientales de control o en ausencia de situaciones anómalas. Sí que están indicados, en cambio, ante la presencia de un brote o cuando haya una evidencia epidemiológica que sugiera que el personal o el entorno sanitario están relacionados con la transmisión de un patógeno nosocomial. En el caso de este estudio el objetivo es determinar si el teléfono celular puede actuar como un fómite al tener en su superficie bacterias nosocomiales y resistentes a los antibióticos.

Los reservorios en los que se encuentran microorganismos potencialmente implicados en brotes nosocomiales son variados y se pueden dividir en:

- Superficies inanimadas o sólidas: este tipo de superficies es muy amplio, pero cabe destacar, sobre todo, las que más en contacto estén con las manos del personal sanitario como: interruptores de la luz, teclados y ratón de ordenador, teléfonos, endoscopios, mandos de grifería, ropas del personal, etc.
- Superficies animadas o del personal asistencial: básicamente nos restringiremos a las fosas nasales y las manos del personal asistencial, ampliamente descritas estas en la literatura como reservorio y vehículo de transmisión.
- Soluciones líquidas que se aplican al paciente como: soluciones intravenosas, jabones, antisépticos, etc (20).

Artículos electrónicos como los teléfonos celulares constituyen superficies inanimadas que actúan como fómites para la transmisión de bacterias patógenas dentro de las áreas hospitalarias, debido a que se encuentran en íntimo contacto con las manos del personal de salud y no se toman las medidas adecuadas de desinfección. Los teléfonos celulares son artículos electrónicos de comunicación a distancia de uso personal, portátil e inalámbrico (21), su desarrollo ha permitido que sean accesibles a la mayor parte de la población tanto por su precio como por la facilidad de uso. Constituyen en la actualidad una necesidad para comunicación además de contar con otras aplicaciones como cámara, radio, notas, agenda, cronómetro y acceso a internet. Son preferidos para la comunicación médica e intrahospitalaria en comparación con beepers y localizadores (22). El uso común del teléfono celular lo lleva a encontrarse presente en múltiples ambientes dentro de las instituciones hospitalarias, incluso en áreas consideradas estériles como neonatología, sala de cuidados intensivos y áreas de quirófanos (23).

Los teléfonos celulares presentan la característica de ser manipulados constantemente por parte del personal de salud sin que reciban una adecuada desinfección luego de su uso. El equipo se encuentra en constante contacto con las manos del usuario y durante las llamadas también con su área facial y boca. Por lo que pueden contaminarse con bacterias presentes en la piel y manos del usuario. Los microorganismos presentes en la piel son de dos tipos: • Flora residente, bacterias que normalmente colonizan la piel y generalmente no causan infecciones a menos que colonicen áreas estériles en pacientes inmunodeprimidos. • Flora transitoria que puede contener bacterias patógenas por períodos cortos, estas a su vez son recogidas de superficies u objetos y a su vez depositadas en estos o en los pacientes (24). La contaminación de la superficie del teléfono celular se da al manipularlo con las manos contaminadas, es así que este se convierte en reservorio de las bacterias depositadas en él. El lavado de manos es la práctica más importante para evitar la diseminación de bacterias patógenas. Sin embargo, si manipula habitualmente el teléfono celular sin realizar previamente una desinfección de este, aun luego de un

lavado de manos, se recogen las bacterias previamente depositadas en su superficie y el usuario nuevamente se contamina de las bacterias que portaba en sus manos desde un principio (25). De esta manera el teléfono celular se transforma en un reservorio de bacterias las cuales serán recogidas por las manos del usuario durante un nuevo uso. El celular se torna entonces en un fómite, el de más amplia difusión y el que pasa más inadvertido por el personal de salud. Estudios han demostrado que las superficies contaminadas también juegan un rol importante en la diseminación de enfermedades infecciosas, sobre todo cuando no existe una técnica y hábito adecuados en el lavado de manos del personal de salud (26). La superficie de la mayoría de teléfonos celulares está fabricada de plástico, por su costo, versatilidad y durabilidad de este material. Las bacterias tienen capacidad de adherirse a este tipo de materiales inertes por medio de moléculas en sus membranas. Luego de su adhesión son capaces de formar una población de microbios e incluso metabolizar componentes del plástico y utilizarlos como nutrientes. Bacterias como el *Estafilococo aureus*, *Estafilococo epidermidis*, *Pseudomona aeruginosa* y *Escherichia coli* son capaces de adherirse a la superficie plástica del teléfono celular, permaneciendo viables (27). Cultivos efectuados de la superficie de los teléfonos celulares de personal de salud han aislado bacterias consideradas patógenas: *Estafilococo aureus*, *Enterococos*, *Corinebacterium*, *Klebsiella*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Acinetobacter*, *Stenotrophomona malthophila*, *Serratia*, *Escherichia coli*, *Pseudomona*, *Proteus*, entre otras (28).

En base a los estudios realizados las bacterias aisladas con mayor frecuencia son las Enterobacterias, aisladas de acuerdo al sitio donde se realizó el estudio, sin embargo, la presencia de Enterobacterias indica contaminación fecal. Las Enterobacterias son bacilos Gram negativos, anaerobios facultativos o aerobios, fermentan una amplia gama de hidratos de carbono a menudo con la producción de gas, son catalasa positivos, oxidasa-negativo, reducen los nitratos a nitritos, poseen una estructura antigénica compleja, y producen una variedad de toxinas (29). La familia Enterobacteriaceae es un grupo grande y heterogéneo de cuyo hábitat natural es el tracto intestinal de humanos y animales. La familia incluye

muchos géneros: *Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, *Klebsiella* y otros. Algunos microorganismos entéricos, por ejemplo, *Escherichia coli*, son parte de la flora normal, puede ser patógena y causar enfermedad, mientras que la *Salmonella* y *Shigella*, son habitualmente entero-patógenas para los humanos.

La familia *Enterobacteriaceae* es el grupo más común cultivadas en el laboratorio clínico y junto con *Estafilococos* y *Streptococos* son algunas de las bacterias más comunes causantes de infección. El crecimiento en el medio de cultivo a partir de una superficie implica contaminación fecal. Las *Enterobacteriaceae* son responsables de una amplia gama de infecciones; el daño de las barreras anatómicas normales por catéteres vasculares, intubación orotraqueal, traqueotomía, etc., favorece la invasión de estas bacterias que a menudo conduce a neumonía, septicemia, meningitis o formación de abscesos. Estas bacterias explican aproximadamente un 30% de los aislamientos bacterianos en sangre, un 65% de los gastrointestinales y un 75% de los del tracto urinario; además, son responsables de más del 30% de las infecciones respiratorias de vías bajas.

La presencia de los *Estafilococos* es explicable por ser parte de la flora normal de la piel, sin embargo, no se trata de bacterias del todo inocuas porque pueden causar supuración, formación de abscesos, una variedad de infecciones piógenas e incluso fatal septicemia (30). Son bacterias Gram positivas, células esféricas, por lo general dispuestos en forma de racimos de uvas. Ellos crecen con facilidad en muchos medios de cultivos y producen pigmentos a la fermentación de carbohidratos y varían del blanco al amarillo intenso. Los *Estafilococos* patógenos son hemolíticos, coagulan el plasma citratado, y producen una variedad de enzimas extracelulares y toxinas, desarrollan rápidamente resistencia a los antibióticos por lo cual generan problemas terapéuticos. El género *Estafilococo* tiene al menos 40 especies. Las tres especies más frecuentes de importancia clínica son *Estafilococo aureus*, *Estafilococo epidermidis* y *Estafilococo saprofiticus*. El *Estafilococo aureus* es un importante patógeno para los seres humanos. Los *Estafilococos* coagulasa-negativos son flora normal del humano y a veces causa infección, a menudo asociado con los dispositivos implantados como

las prótesis articulares, catéteres intravasculares especialmente en pacientes muy jóvenes, ancianos y los inmunocomprometidos (31).

A pesar de la importancia de este tema no se han reportado estudios al respecto en nuestro país. Estas bacterias si bien no van a afectar directamente al usuario pueden ser transmitidas a pacientes e individuos inmunodeprimidos a través de las manos de los usuarios (32). Constituyéndose el teléfono celular como un reservorio importante de patógenos nosocomiales, que además circula libremente por las áreas hospitalarias y es usado en zonas extra hospitalarias también. Es por ello que la desinfección del teléfono celular debe realizarse conjuntamente con los otros fómites médicos. Hay dos categorías principales de la intensidad de la limpieza las cuales son: esterilización y desinfección. La esterilización destruye todas las formas de vida en un objeto o superficie y se produce mediante el uso de calor, de presión o los métodos químicos. La desinfección elimina la mayor parte de los microbios con exclusión de las esporas bacterianas y por lo general implica el uso de agentes químicos. El grado de destrucción de organismos depende de su sensibilidad a la desinfección química. Los métodos de alto nivel de desinfección implican la eliminación de todos los microorganismos y gran parte de las esporas, la desinfección de nivel intermedio lleva a la destrucción de todos los microorganismos excepto las esporas, y la desinfección de bajo nivel no destruye a las micobacterias y a las esporas. La limpieza es el proceso de eliminación de material extraño de una superficie o el objeto y puede implicar ambos procesos mecánicos y el uso de detergentes con agua. La limpieza, sola, puede reducir la carga de microorganismos sobre una superficie y, si se utiliza en conjunción con la desinfección, puede conducir a reducciones significativas en la carga de microorganismos en periodos más cortos de tiempo. Hay tres tipos de soluciones disponibles se pueden utilizar durante la limpieza: detergentes; que eliminan materia orgánica y suspender la grasa o aceite, desinfectantes; que rápidamente se destruyen o inactivan partículas infecciosas y detergentes desinfectantes; que logran ambos objetivos (33). El control de la contaminación y la disminución del riesgo de contaminación pueden realizarse a través de la identificación y control de los factores que

convierten al teléfono celular en un fómite. También en la generación de hábitos protectores como la desinfección periódica y oportuna de los equipos. Se recomienda una desinfección con alcohol etílico al 90% y otras medidas como el uso de manos libres podrían contribuir también a disminuir el riesgo de contaminación. (34).

2.2. Antecedentes

2.2.1. Antecedentes Internacionales

- a) Satinder S. Walia y col., 2014, determinaron que el teléfono celular es un reservorio de contaminación bacteriana en un Hospital Universitario Cum Dental en India clasificando un total de 300 personas en 3 grupos: DHCP, PHI y OHP; identificando así 61 casos en el DHCP, 26 en PHI y 16 en OHP, con una prevalencia de las siguientes bacterias: *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (DHCP=29, IHP=4), *Staphylococcus aureus* sensible a la meticilina (DHCP=8, IHP=9, OHP=4), *Enterobacter Growth* (DHCP=14, IHP=13) y *Pseudomona sp.* (DHCP=8, OHP=6) (35).
- b) Muñoz y col., 2012, identificaron los géneros y especies bacterianas patógenas en teléfonos celulares del personal y alumnos de la Clínica Multidisciplinaria Académico de Odontología de la UAZ en México, identificando de 52 teléfonos celulares en porcentaje las siguientes bacterias: *Staphylococcus aureus* 38.7%, *Staphylococcus sp.* 16.7%, *Klebsiella sp.* 11.6%, *Shigella sp.* 10.3%, *Streptococcus sp.* 8.3%, *Pseudomona sp.* 1.9%, *Escherichia coli* 1.9%, *Streptococcus pneumoniae* 1.2%, *Micrococcus sp.* 0.6%, *Pseudomona aeruginosa* 0.6%, *Enterococcus sp.* 0.6%, *Bacteroides vulgaris* 0.6%, *Enterococcus faecalis* 3.2% (36).
- c) Magdaleno y col., 2011, determinaron la contaminación de teléfonos celulares del personal que labora en el servicio de urgencias en el Hospital de México, obteniéndose que 7 celulares de 71 estaban contaminados con los siguientes gérmenes: *Staphylococcus haemolyticum*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus*

saprophyticus, *Aerococcus viridans*, *Dermacoccus nishinomiyaensis*, *Bordetella bronchiseptica* y *Staphylococcus kloosii* (37).

- d) Kiran Chawla y col., 2009, identificaron que los teléfonos celulares llevan patógenos potenciales en el Hospital y la comunidad hospitalaria en India clasificando un total de 80 personas en dos grupos: Trabajadores sanitarios (TS) y los No trabajadores sanitarios (NTS), identificando así 34 casos en TS y 30 en NTS, con una prevalencia de las siguientes bacterias: *Staphylococcus aureus* sensible a la meticilina (TS=22, NTS=29), *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (TS=8), *Acinetobacter* sp. (TS=2, NTS=1), *Pseudomona* sp. (TS=1) y *Neisseria* sp. (TS=1) (38).
- e) Gholamreza y col., 2009, determinaron la contaminación bacteriana y resistencia a los antimicrobianos en teléfonos celulares de trabajadores de la salud en Hospitales de Enseñanza en Irán; obteniéndose que 8 de 147 celulares estaban contaminados con las siguientes bacterias: 6 fueron *Staphylococcus aureus*, 1 *Bacillus subtilis* y 1 *Klebsiella pneumoniae*; la resistencia a los antimicrobianos fue: Gentamicina (resistente 15.6%, sensible 68.8%, muy sensible 15.6%), Cefalotina (resistente 6.7%, sensible 84.4%, muy sensible 89%) y Amoxicilina (resistente 13.3%, sensible 33.3%, muy sensible 53.4%) (39).
- f) Karabay y col., 2007, identificaron la contaminación bacteriana de los teléfonos celulares del personal de salud en un Hospital de Enseñanza en Turquía, obteniéndose que 10 celulares de 122 estaban contaminados con las siguientes bacterias: 4 con *Escherichia coli*, 2 con *Enterococcus faecalis*, 2 con *Pseudomona aeruginosa*, 1 con *Pseudomona fluorescens* y 1 con *Klebsiella pneumoniae* (40).

2.2.2. Antecedentes Nacionales

- a) Espinoza M., 2017, identifico la contaminación de bacterias patógenas en teléfonos celulares del personal de salud del Hospital “Daniel Alcides Carrión” en la ciudad de Huancayo-Perú; obteniéndose que 73 celulares de 86 estaban contaminados con las siguientes

bacterias: *Staphylococcus epidermidis* 30.43%, *Escherichia coli* 28.7%, *Staphylococcus aureus* 15.65%, *Staphylococcus saprophyticus* 9.57%, *Enterobacter aerogenes* 7.83%, *Enterobacter cloacae* 4.35%, *Citrobacter freundii* y *Streptococcus sp.* 1.74% (41).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Estudio

Estudio descriptivo, retrospectivo de tipo transversal.

3.2. Población

El universo de estudio fue 190 teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” de la ciudad de Huancayo durante el mes de enero del 2016. Quienes fueron médicos, obstetrices, enfermeras, técnicos de enfermería, técnicos de laboratorio e internos de medicina. La investigación se realizó con la totalidad del universo, distribuidos de la siguiente manera: médicos tratantes, médicos residentes, obstetrices, enfermeras, técnicos de enfermería, técnicos de laboratorio e internos de medicina.

3.2.1 Criterios de Inclusión

- Se incluyeron en el estudio al personal médico, obstetrices, enfermeras, técnicos de enfermería, técnicos de laboratorio e internos de medicina del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” – Huancayo.
- Fueron aceptados en el estudio aquellos que luego de notificarles los objetivos, procedimientos y riesgos de la investigación aceptaron voluntariamente participar.
- Se recolecto la muestra y datos de aquellos quienes luego de aceptar, participaron por contar con teléfono celular y que lo utilizaban en áreas hospitalarias, en caso de que contaron con más de uno se realizó la toma de muestra del más utilizado según lo indico el propietario.

3.2.2 Criterios de Exclusión

- Fueron excluidos del estudio los médicos, obstetrices, enfermeras, técnicos de enfermería, técnicos de laboratorio e internos de medicina que no laboraban en el hospital regional docente materno infantil “El Carmen” – Huancayo o no se encontraban de turno.
- Aquellos que luego de conocer los objetivos, procedimientos y riesgos del estudio se negaron a participar.
- Los profesionales y técnicos asistenciales quienes no portaban con celular o no lo usaban dentro de las áreas hospitalarias.

3.3. Muestra

- Se estudio 70 teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” de la ciudad de Huancayo durante el mes de enero del 2016, quienes fueron: médicos tratantes, médicos residentes, obstetrices, enfermeras, técnicos de enfermería, técnicos de laboratorio e internos de medicina. Siendo aquellos, los que se encontrasen en los cargos de nombrados y contratados; así mismo sin una notificación previa a la toma de muestra a fin de evitar que los teléfonos fueran sometidos a procedimientos de descontaminación no aplicados rutinariamente.

3.4. Operacionalización de Variables

Para este estudio se consideró variables: las bacterias aisladas, la sensibilidad antibiótica, el grupo ocupacional y el sexo.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Forma de Registro
Principal: Bacterias patógenas	Presencia de bacterias en teléfonos móviles en UFC/ml.	Cultivos Coloración GRAM	Binaria	<ul style="list-style-type: none">• Positivo• Negativo
Secundarias:	Bacteria cultivada,	Cultivos.	Nominal	<ul style="list-style-type: none">• Escherichia coli,

Tipo de bacteria	aislada e identificada en los cultivos realizados de la superficie de teléfonos celulares.	Coloración GRAM		Estafilococo epidermidis, Estafilococo saprofiticum, Klebsiella sp., Enterobacter aglomerans, Citrobacter diversus.
Sensibilidad antibiótica.	Medida del halo de inhibición según la bacteria y antibiótico, de acuerdo a las tablas de NCLS.	Antibiograma	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Sensible = (1) Intermedio= (2) Resistente = (3)
Grupo ocupacional	Son categorías que permiten organizar a los servidores en razón a su formación, capacitación o experiencia reconocida.	Grupo ocupacional	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Médicos tratantes=1 • Médicos residentes=2 • Lic. en Enfermería=3 • Obstetrces=4 • Técnicos de Enfermería=5 • Internos de medicina=6 • Técnicos de laboratorio=7
Sexo	Es un proceso de combinación y mezcla de rasgos genéticos y como resultado la especialización de organismos en femenino y masculino.	Sexo	Binaria	<ul style="list-style-type: none"> • Femenino=1 • Masculino=2

3.5. Procedimientos y Técnicas

El presente trabajo se llevó a cabo con la recolección de muestras directas para análisis bacteriológico de 70 teléfonos celulares del personal asistencial.

3.5.1 Toma de muestra y procedimientos de laboratorio

La recolección de las muestras de la superficie de los teléfonos celulares se realizó luego de informar a los participantes sobre los objetivos y procedimientos del estudio, se procedió a solicitar al participante que nos facilite el teléfono celular que más utiliza dentro del área hospitalaria. La identificación de la muestra correspondió al número asignado al participante y fue etiquetada con el mismo de tal manera que se mantiene la confidencialidad del participante durante el procesamiento de la misma. La codificación fue en orden ascendente, dependiendo del orden de recolección de muestras.

3.5.2 Materiales

Los materiales utilizados en la toma de muestra fueron preparados previamente por la investigadora en el laboratorio de microbiología del hospital, para garantizar la esterilidad de los mismos y evitar contaminaciones cruzadas.

- Placas Petri con medios de cultivo, previamente preparados bajo condiciones estériles, Agar Sangre, Agar Sal manitol, Agar EMB, Agar Mueller Hinton y caldo BHI, tubos de ensayo con tapones de algodón. (Fotografía 1)
- Hisopos de algodón previamente empacados individualmente y esterilizados.
- Material de bioseguridad: guardapolvo, mandilones, guantes de manejo y mascarilla.

A. Toma de muestra

Para recolectar la muestra de la superficie del teléfono celular se procedió en primer lugar usar los equipos de bioseguridad, luego se solicitaron a los participantes que nos entreguen su teléfono celular las mismas que se recogieron en bolsas plásticas en forma individual con el nombre del participante, se trasladaron los teléfonos al laboratorio de microbiología donde fueron codificados de forma ascendente, así mismo

se rotularon los tubos de ensayos contenidos con caldo BHI con el número correspondiente al participante, luego sus teléfonos le fueron devueltos a cada participante después de haber tomado las muestras correspondientes.

- a. La investigadora, usando mandilón, mascarilla y guantes de manejo encendió un mechero. (fotografía 2)
- b. Sin alejar el tubo contenido de BHI de la llama, humedeció el hisopo con este caldo.
- c. Cogió el teléfono celular retirándolo del envase y procedió a hisoparlo, frotando la parte anterior del teléfono: teclado, pantalla y micrófono, los lados y la parte trasera del mismo.
- d. Cerca del mechero destapo el tubo de ensayo contenido de caldo BHI.
- e. Inoculo con el hisopo en el tubo de ensayo, tapo el tubo con el algodón estéril, quedando el hisopo dentro del tubo.
- f. Se incubo 24 hrs. a 37°C (fotografía 2)
- g. Transcurrido las 24 hrs., se inoculo con el hisopo en un extremo de la superficie de los medios, primero en Agar Sangre, luego en Agar EMB y por último en Agar Sal Manitol. (fotografía 3)
- h. Se desecho el hisopo y los guantes utilizados en un recipiente para materiales biopeligrosos.

B. Cultivo e incubación

- a. Con el asa bacteriológica previamente esterilizadas diseminamos en zigzag desde el inóculo a la superficie del medio.
- b. Se esterilizo nuevamente el asa bacteriológica en la lámpara.
- c. Se incubo durante 24 horas a una temperatura de 37°C. (fotografía 4)
- d. Después del análisis de dichas colonias, se llevó a cabo de las diferentes colonias un frotis y fijación a partir de éstas, y posteriormente se les realizo la tinción de Gram, para lo cual la técnica que se realizo es como sigue:
 - ❖ Se cogió el asa (previamente flameada) y luego se cogió un poco de muestra.

- ❖ Con el asa conteniendo la muestra sobre el portaobjetos, se procedió a realizar la disgregación de la muestra mediante movimientos giratorios, de tal forma que, al terminar la extensión, se obtuvo como producto una muestra en la parte media de la lámina.
- ❖ Ayudándonos con la llama de un mechero y pasando la lámina sobre la misma 3-4 veces se consiguió fijar la muestra.
- ❖ Se procedió con la Tinción Gram.

C. Lectura e interpretación

- a. Luego de la incubación, se observó si hubo crecimiento en los medios, trabajando cerca del mechero (Fotografía 5).
- b. Se procedió a contar las colonias presentes en los medios, interpretándolas como UFC (unidades formadoras de colonias).
- c. Se observó crecimiento en los distintos agares, en agar EMB se identificó como bacterias Gram negativas, porque las colonias presentaron un brillo metálico identificándolo como *Escherichia coli*; otras colonias presentaron un color rosado siendo bacterias fermentadoras de la lactosa y los que no fueron rosados son bacterias no fermentadoras, para su diferenciación exacta se cultivaron en medios diferenciales para realizar pruebas bioquímicas.

D. Aislamiento

Una vez determinados las características de las colonias se procedió a tomar una del grupo más abundante de cada medio para resembrarlos y realizamos pruebas de identificación. La resiembra de la colonia más abundante en Agar sangre se realizó en Agar Sangre y la de la colonia de EMB se resembró en medios diferenciales para pruebas bioquímicas, que identificaron las propiedades de las bacterias cultivadas.

- a. Con el asa bacteriológica previamente esterilizada recogimos una colonia del cultivo primario.
- b. Se colocó la colonia en un extremo del nuevo medio de cultivo.
- c. Se realizó una siembra por agotamiento.

- d. Se esterilizo nuevamente el asa bacteriológica en la lampara.
- e. Se incubo los medios nuevamente durante 24 horas a 37°C.

E. Pruebas de identificación

Las pruebas bioquímicas nos permitieron determinar las características metabólicas de las bacterias. Algunas de estas 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.

E.1 Identificación de Bacterias Gram Positivas

Para identificar las bacterias Gram positivas que crecieron en agar sangre se realizaron tres pruebas:

a. Catalasa

La enzima catalasa está presente en la mayoría de las bacterias aerobias y anaerobias facultativas que contienen citocromo. Son excepción *Streptococcus* spp y *Enterococcus* spp, por lo cual es ideal para diferenciar entre *Staphylococcus* y *Streptococcus*. Para realizar esta prueba se procedió de la siguiente manera:

- a.1. Se deposito una colonia en un portaobjetos, sin tocar el Agar.
- a.2. Se añadió una gota de Peróxido de Hidrogeno al 10%.
- a.3. Se espero de 10 a 20 segundos.
- a.4. La prueba es positiva si se observa la formación de burbujas, si es negativa no hay formación de ellas. Esta reacción identifica a las bacterias como *Staphylococcus* si la reacción es positiva y como *Streptococcus* si la reacción es negativa.

b. Coagulasa

La coagulasa es un enzima que convierte el fibrinógeno en fibrina. Existe en dos formas: clumping factor o coagulasa unida a la pared celular y

coagulasa libre o enzima extracelular que solo se produce cuando la bacteria se cultiva en caldo. La primera se detecta mediante la prueba de la coagulasa en porta y ambas mediante la prueba de la coagulasa en tubo. Para esta investigación realizamos la prueba con la técnica en tubo.

- b.1. Se obtuvo plasma sanguíneo reconstituido con Citrato de Sodio el cual se colocó 0.5 ml en un tubo de ensayo estéril.
- b.2. Se añadió una colonia de cultivo de 24 horas previamente identificada como Estafilococo.
- b.3. Se mezcló por rotación el tubo, evitando agitar el contenido.
- b.4. Se incubó a 37° C y se observó cada hora hasta 4 horas y luego a las 24 horas, la formación de un coágulo visible.
- b.5. Se considero positivo a la formación de un coagulo y negativo si este no se presenta. Si la prueba es positiva identifica al Estafilococo como coagulasa positiva, es decir como Estafilococo aureus, si es negativa se trata de un Estafilococo coagulasa negativa, el cual se presentó en nuestro estudio.

c. Prueba de la Novobiocina

Permite separar al Estafilococo saprofiticus (sensible a la novobiocina) de los demás estafilococos coagulasa negativos. Varias especies del Género Estafilococo son resistentes a la novobiocina.

- c.1. Al realizar el antibiograma se colocó un disco de 5 µg de Novobiocina en los estafilococos coagulasa negativos y se incubó a 37° por 24 horas.
- c.2. Al interpretar se midió el halo de inhibición de crecimiento, si este es menor o igual a 16mm corresponde a Estafilococo saprofiticus. Un halo de inhibición mayor de 16mm corresponde a Estafilococo epidermidis, el cual se dio en nuestro estudio.

E.2 Identificación de Bacterias Gram Negativas

Se realizó una batería de pruebas bioquímicas que ayudaron a

identificar varias características metabólicas, siendo algunas de ellas:

a. TSI: (Triple Azúcar Hierro)

Medio de color rojo, universalmente empleado para la diferenciación de enterobacterias, en base a la fermentación de glucosa, lactosa, sacarosa y a la producción de ácido sulfhídrico. En el medio de cultivo, el extracto de carne y la pluripeptona, aportan los nutrientes adecuados para el desarrollo bacteriano. La lactosa, sacarosa y glucosa son los hidratos de carbono fermentables. El tiosulfato de sodio es el sustrato necesario para la producción de ácido sulfhídrico, el sulfato de hierro y amonio, es la fuente de iones Fe^{3+} , los cuales se combinan con el ácido sulfhídrico y producen sulfuro de hierro, de color negro. El rojo de fenol es el indicador de pH, y el cloruro de sodio mantiene el balance osmótico. Por fermentación de azúcares, se producen ácidos, que se detectan por medio del indicador rojo de fenol, el cual vira al color amarillo en medio ácido. El tiosulfato de sodio se reduce a sulfuro de hidrógeno el que reacciona luego con una sal de hierro proporcionando el típico sulfuro de hierro de color negro.

b. Citrato de Simmons

Medio de color verde preparado en cuña, sólido. Nos permite valorar si la bacteria es capaz de utilizar el citrato como única fuente de carbono y compuestos amoniacales como única fuente de nitrógeno. Se incuba por 48 horas • Positivo (Se torna azul). • Negativo (Permanece verde).}

c. LIA: (Lisina Hierro Agar)

Permite determinar la descarboxilación y desaminación de la lisina por parte de la bacteria y la producción de sulfuro de hidrogeno. Es un medio sólido de color violeta preparado en cuña.

- Descarboxilación: Positivo (Cuña violeta/ botón violeta) o Negativo (Cuña violeta/ botón amarillo).
- Desaminación: Positivo (Cuña rojiza/botón amarillo).
- Producción de ácido sulfhídrico: Positivo (mancha negra).

d. MIO: (Movimiento, Indol, Ornitina)

Medio de cultivo semisólido, color púrpura, preparado en tubo, se inocula por piquete en forma perpendicular al medio y tratando de no romperlo. Permite evaluar movilidad. Contiene triptófano, por lo que se puede realizar la prueba del Indol, con el reactivo Kovacs. También contiene Ornitina, por lo que es posible detectar la enzima Ornitina descarboxilasa. (Fotografía 9)

- Movilidad: Positivo (Crecimiento fuera de la línea de siembra) o Negativo (Crecimiento solo en la línea de siembra).
- Indol al colocar reactivo de Kovacs: Positivo (Halo rojizo) o Negativo (Halo amarillo).
- Ornitina: Positivo (medio de color púrpura) o Negativo (medio de color transparente).

Una vez realizadas las pruebas se identifica la bacteria dependiendo de la combinación de los resultados de las pruebas bioquímicas (Anexo 1).

F. Antibiograma

Para concluir el procesamiento de la muestra, una vez aislados los microorganismos presentes en la superficie de los teléfonos celulares se procedió a realizar el antibiograma correspondiente a cada bacteria aislada. Se realizaron 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 placas Petri de 15 cm de diámetro, en las cuales se colocaron los discos de antibióticos (Fotografía 6) preseleccionado de acuerdo a la bacteria aislada. El procedimiento para el antibiograma fue el siguiente:

- a. Se encendió el mechero.
- b. Se rotulo la placa Petri con el número correspondiente a la muestra y la bacteria aislada.
- c. Se preparó el Inóculo: Se cogió de un cultivo incubado por 24 h las colonias aisladas y se suspendió en solución salina al 0,9% estéril. La suspensión se ajustó a la escala de turbidez 0,5 de Mc. Farland.
- d. Inmediatamente se sumergió un hisopo estéril en la suspensión, se hizo

- rotar el hisopo varias veces presionando firmemente sobre la pared interior del tubo por encima del nivel del líquido para remover el exceso de inóculo.
- e. Se Inoculo la superficie seca de la placa de Mueller Hinton, estriando con el hisopo en tres direcciones para asegurar una distribución uniforme del inóculo.
 - f. Antes de colocar los discos se dejó secar la placa a temperatura ambiente durante 3 minutos para eliminar el exceso de humedad.
 - g. Se colocó los discos individuales sobre la superficie del agar con la ayuda de una pinza estéril presionando suavemente sobre cada disco para asegurar el contacto, procurando dejar al menos 25 mm entre disco y disco (Fotografía 6).
 - h. Se Incubo los antibiogramas durante 24 horas a 37° C.
 - i. Se midió los diámetros de las zonas de inhibición completa (incluyendo el diámetro del disco), usando una regla. (Fotografía 7).
 - j. Se comparó los diámetros con las medidas establecidas en las tablas del Clinical Laboratory and Standards Institute (CLSI) para cada antibiótico y bacteria (Anexo 2).
 - k. Se estableció la Resistencia (R), Sensibilidad (S) o Sensibilidad Intermedia (I) de cada bacteria a los antibióticos.

3.6. Plan de Análisis de Datos

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 21.0. Se determinó medidas de tendencia central. Se empleó tablas de frecuencia y de contingencia. Se determinó la asociación entre variables a través de la prueba chi cuadrado para las variables cualitativas y la prueba t de student, análisis de varianza (ANOVA) y análisis de covarianza para las variables cuantitativas, considerando estadísticamente significativo los valores de $p < 0,05$.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS

4.1 RESULTADOS

Los resultados estadísticos que se presentan, corresponden a la evaluación respecto a la identificación de bacterias potencialmente patógenas, encontradas en los teléfonos celulares del personal asistencial de las diferentes áreas del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” - Huancayo. La muestra estuvo formada por 70 teléfonos celulares.

Personal asistencial a los que se realizó la evaluación de sus celulares

Tabla N° 1: Personal asistencial

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Médico	10	14,3	14,3
Médico residente	6	8,6	22,9
Interno de medicina	12	17,1	40,0
Enfermera	12	17,1	57,1
Obstetriz	11	15,7	72,9
Técnico de enfermería	10	14,3	87,1
Técnico de laboratorio	9	12,9	100,0
Total	70	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 1 presenta al personal asistencial del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen”, de donde fueron recolectados los celulares con la finalidad de identificar bacterias potencialmente patógenas. 10 eran médicos; 6 eran médicos residentes; 12 eran internos de medicina; 12 eran enfermeras; 11 eran obstétricas; 10 eran técnicos de enfermería y 9 técnicos de laboratorio. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 1.

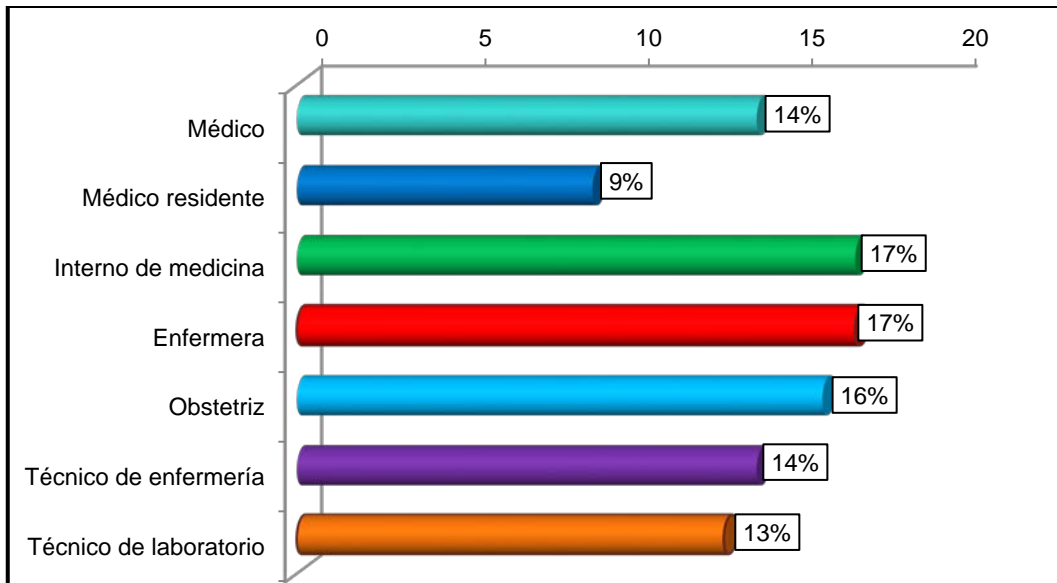


Figura N° 1: Personal asistencial

Sexo del personal asistencial

Tabla N° 2: Sexo del personal asistencial

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Masculino	28	40,0	40,0
Femenino	42	60,0	100,0
Total	70	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 2 presenta el sexo del personal asistencial. 28 eran del sexo masculino y 42 del sexo femenino. Se observa que el mayor número del personal asistencial era del sexo femenino. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 2.

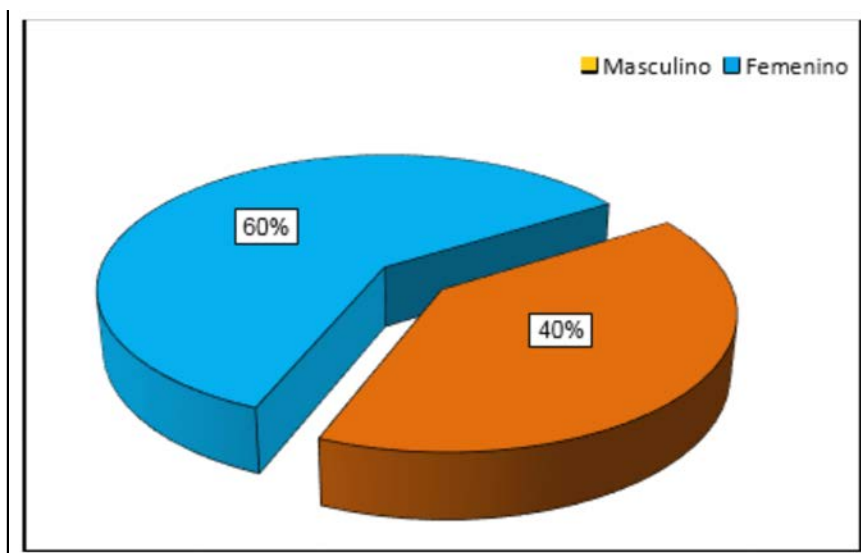


Figura N° 2: Sexo del personal asistencial

Resultados de la evaluación de los Cultivos de las muestras

Tabla N° 3: Evaluación de los cultivos de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Positivo	11	15,7	15,7
Negativo	59	84,3	100,0
Total	70	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 3 presenta los resultados de los cultivos realizados a la muestra que fue recolectada del personal asistencial que laboraba en el Hospital Regional Docente Materno Infantil "El Carmen" - Huancayo. En 11 celulares de la muestra se obtuvo positivo para bacterias y en 59 celulares de la muestra se obtuvo negativo, es decir no se encontraron bacterias. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 3.

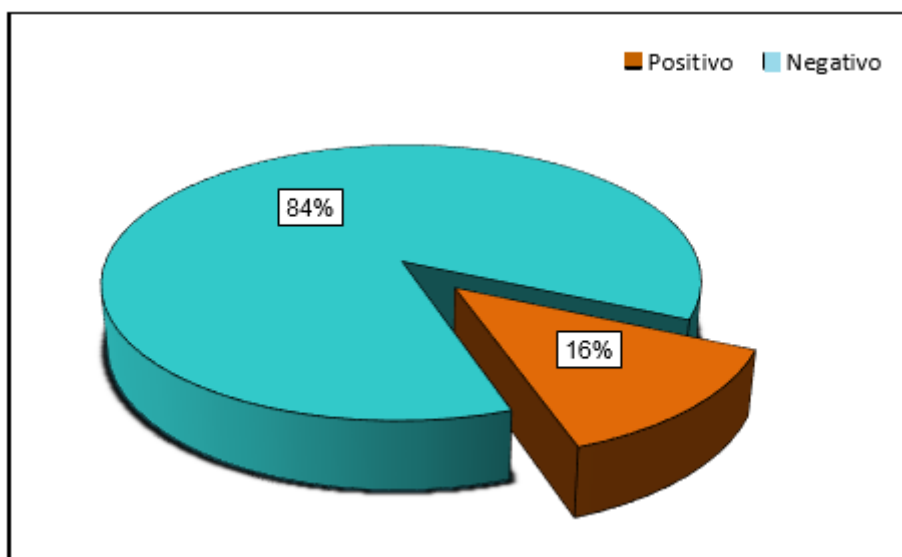


Figura Nº 3: Evaluación de los cultivos

Resultados de la Evaluación de los Cultivos por ocupación del personal asistencial

Tabla Nº 4: Evaluación de los cultivos por ocupación del personal asistencial

	Cultivo		Total
	Positivo	Negativo	
Médico	1	9	10
Médico residente	0	6	6
Interno de medicina	6	6	12
Enfermera	2	10	12
Obstetriz	1	10	11
Técnico de enfermería	1	9	10
Técnico de laboratorio	0	9	9
Total	11	59	70

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 4 presenta los resultados de la Evaluación de los Cultivos, de los 70 celulares pertenecientes al personal asistencial que laboraba en el Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” - Huancayo. En los celulares que pertenecían al personal médico, solo en 1 se obtuvo positivo mientras que en 9 celulares se obtuvo negativo. En los celulares que pertenecían al personal médico residente en ninguno se obtuvo positivo. En los celulares que pertenecían al personal médico interno de medicina, en 6 se obtuvo positivo e igual manera en 6 celulares se obtuvo negativo. En los celulares que pertenecían a las enfermeras, en 2 se obtuvo positivo mientras que en 10 celulares se obtuvo negativo. En los celulares que pertenecían a las obstetrices, solo en 1 se obtuvo positivo mientras que en 10 celulares se obtuvo negativo. En los celulares que pertenecían al personal técnico de enfermería, solo en 1 se obtuvo positivo mientras que en 9 celulares se obtuvo negativo. En los celulares que pertenecían al personal técnico de laboratorio, en ninguno se obtuvo positivo. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 4.

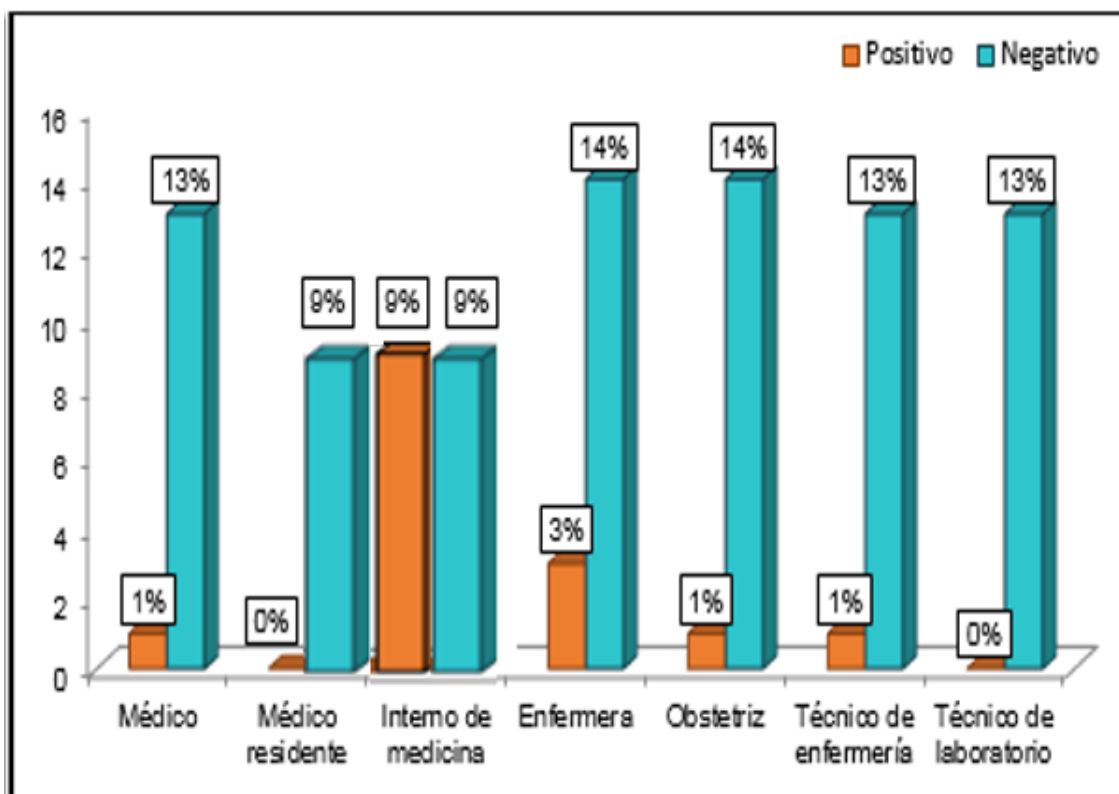


Figura N° 4: Evaluación de los cultivos por ocupación del personal asistencial

Resultados de la Evaluación de los Cultivos de acuerdo al sexo del personal asistencial

Tabla N° 5: Evaluación de los cultivos por sexo del personal asistencial

	Cultivo		Total
	Positivo	Negativo	
Masculino	5	23	28
Femenino	6	36	42
Total	11	59	70

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 5 presenta los resultados de la evaluación de los cultivos, de los 70 celulares pertenecientes al personal asistencial, por sexo, que laboraba en el Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” - Huancayo. En los celulares que pertenecían al personal asistencial del sexo masculino, solo en 5 se obtuvo positivo mientras que en 23 celulares se obtuvo negativo. En los celulares que pertenecían al personal asistencial del sexo femenino, en 6 se obtuvo positivo mientras que en 36 se obtuvo negativo. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 5.

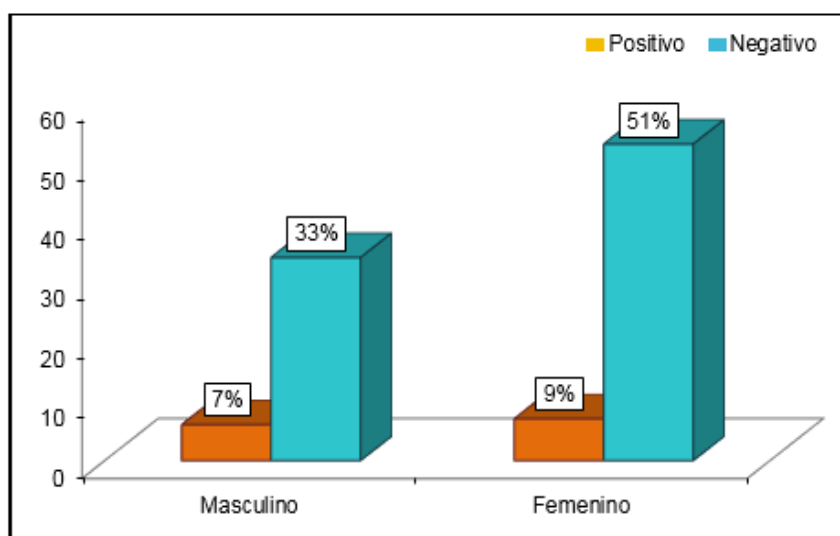


Figura N° 5: Evaluación de los cultivos por sexo del personal asistencial

Identificación de los gérmenes encontrados en los cultivos positivos

Tabla N° 6: Gérmenes encontrados en los cultivos positivos

Celulares	Frecuencia	Porcentaje	Germen encontrado
Celulares con cultivos positivos	8	72,7	<i>Escherichia coli</i>
	1	9,1	<i>Klebsiella sp</i>
	2	18,2	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>
Total	11	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 6 presenta las bacterias encontradas en la muestra con cultivos positivos. En 8 celulares (72,7%) se encontró la especie de *Escherichia coli*, en 1 celular (9,1%) se encontró la especie *Klebsiella sp* y en 2 celulares (18,2%) se encontró la especie *Staphylococcus saprophyticus*.

Bacterias encontradas en los cultivos positivos por ocupación del personal asistencial

Tabla N° 7: Gérmenes encontrados por ocupación del personal asistencial

	Bacteria aislada			Total
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella sp</i>	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	
Médico	1	0	0	1
Interno de medicina	3	1	2	6
Enfermera	2	0	0	2
Obstetriz	1	0	0	1
Técnico de enfermería	1	0	0	1
Total	8	1	2	11

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 7 presenta las bacterias encontradas en los celulares, del personal asistencial, con cultivos positivos. En 1 celular del personal médico se encontró la especie de *escherichia coli*; en 3 celulares de los internos de medicina se encontró la especie *escherichia coli*, en 1 celular se encontró la especie *Klebsiella* y en 2 celulares se encontró la especie *Staphylococcus saprophyticus*. En 2 celulares de las enfermeras se encontró la especie de *escherichia coli* y en 1 celular del personal médico se encontró la especie de *escherichia coli*; en 1 celular de las obstetras se encontró la especie de *escherichia coli* y en 1 celular del personal técnico de enfermería se encontró la especie *escherichia coli*. Se observa que en los celulares de los médicos residentes y los técnicos de laboratorio no se encontraron bacterias.

Antibiograma y sensibilidad de las Bacterias aisladas en la muestra

Tabla N° 8: **Sensibilidad de las Bacterias encontrados en las muestras**

±

Numero de celulares	Bacteria encontrada	Sensible	Intermedio	Resistente
8	<i>Escherichia coli</i>	Gentamicina Cefuroxima Cloranfenicol Imipenem		Ácido nalidixico Norfloxacin Ciprofloxacino
	<i>Escherichia coli</i>	Gentamicina Imipenem	Cloranfenicol	Ácido nalidixico Norfloxacin Ciprofloxacino Cefuroxima
	<i>Escherichia coli</i>	Cloranfenicol Imipenem Cefuroxima		Ácido nalidixico Norfloxacin Ciprofloxacino Gentamicina
	<i>Escherichia coli</i>	Ciprofloxacino Imipenem Norfloxacin	Cloranfenicol Cefuroxima	Ácido nalidixico Gentamicina
	<i>Escherichia coli</i>	Norfloxacin Imipenem Gentamicina Cefuroxima	Cloranfenicol	Ácido nalidixico Ciprofloxacino

	<i>Escherichia coli</i>	Imipenem		Ácido nalidixico Norfloxacin Ciprofloxacino Cefuroxima Gentamicina Cloranfenicol
	<i>Escherichia coli</i>	Gentamicina Cefuroxima Imipenem Cloranfenicol		Ácido nalidixico Norfloxacin Ciprofloxacino
	<i>Escherichia coli</i>	Imipenem Cefuroxima	Gentamicina	Ácido nalidixico Norfloxacin Ciprofloxacino Cloranfenicol
1	<i>Klebsiella sp</i>	Imipenem Norfloxacin Cloranfenicol Ácido nalidixico	Cefuroxima	Ciprofloxacino Gentamicina
	<i>Staphylococcus</i>	Gentamicina Cefuroxima Imipenem	Nitrofurantoina	Ciprofloxacino

2	<i>saprophyticus</i>	Cefotaxima		Norfloxacino
3	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	Gentamicina Cefuroxima Cefotaxima	Imipenem	Nitrofurantoina Norfloxacino Ciprofloxacino

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 8 presenta el antibiograma y sensibilidad de las Bacterias, encontradas en los 11 celulares del personal asistencial que laboraba en el Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” - Huancayo. En dos muestras, la *Escherichia coli* encontrada fue sensible a la gentamicina, cefuroxima, cloranfenicol y al imipenem, mientras que fue resistente al ácido nalidixico, norfloxacino y al ciprofloxacino. En la tercera muestra, la *escherichia Coli* encontrada fue sensible a la gentamicina y al imipenem; fue intermedio al cloranfenicol, mientras que fue resistente al ácido nalidixico, norfloxacino, ciprofloxacino y cefuroxima. En la cuarta muestra, la *escherichia Coli* encontrada fue sensible al cloranfenicol, cefuroxima y al imipenem y fue resistente al ácido nalidixico, norfloxacino, ciprofloxacino y a la gentamicina. En la quinta muestra, la *escherichia Coli* encontrada fue sensible al ciprofloxacino, imipenem y al norfloxacino; fue intermedio a cloranfenicol y a la cefuroxima, mientras que fue resistente al ácido nalidixico y a la gentamicina. En la sexta muestra, la *escherichia Coli* encontrada fue sensible al norfloxacino, imipenem, gentamicina y a la cefuroxima; fue intermedio a cloranfenicol y resistente al ácido nalidixico y al ciprofloxacino. En la séptima muestra, la *escherichia Coli* encontrada fue sensible al imipenem mientras que fue resistente al ácido nalidixico, norfloxacino, ciprofloxacino cefuroxima, gentamicina y al cloranfenicol. En la octava muestra, la *escherichia Coli* encontrada fue sensible al imipenem y a la cefuroxima; fue intermedio a la gentamicina y resistente al ácido nalidixico, norfloxacino, ciprofloxacino y al cloranfenicol. En la novena muestra, la *klebsiella sp.* encontrada fue sensible al imipenem, norfloxacino, cloranfenicol y al ácido nalidixico, intermedio fue a cefuroxima, mientras que fue resistente al ciprofloxacino y a la gentamicina. En la décima muestra, el *Staphylococcus saprophyticus* encontrado fue sensible a la gentamicina, cefuroxima, cefotaxima y

al imipenem; intermedio fue a nitrofurantoina, mientras que fue resistente a ciprofloxacino y al norfloxacino. En la décimo primera muestra, el *Staphylococcus saprophyticus* encontrado fue sensible a la gentamicina, cefuroxima y cefotaxima; intermedio fue a imipenem, mientras que fue resistente a nitrofurantoina, ciprofloxacino y al norfloxacino.

4.2 DISCUSION DE RESULTADOS

- El estudio realizado tuvo por propósito determinar si los teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” se encontraban contaminados en su superficie con bacterias, determinando el nivel de contaminación existente, el tipo de bacterias, de estas las reconocidas como bacterias nosocomiales y además valorar la susceptibilidad a los antibióticos.
- La participación fue representativa, el 36.8% (70 casos) del personal asistencial colaboró y cumplió con los criterios de inclusión. Entre ellos se encontraron médicos tratantes, residentes e internos, Lic. de enfermería, obstétrices, técnicos de enfermería y técnicos de laboratorio. Se conto con una participación mayoritaria del sexo femenino (60%) y seguido del sexo masculino (40%). Se realizó el cultivo de la superficie del teléfono celular, las respectivas pruebas de identificación microbiana y los antibiogramas.
- El 15.7% de los celulares del personal asistencial se encontraron contaminados con bacterias. Este dato corresponde con estudios realizados previamente, en los cuales se encontraban niveles de contaminación elevados; Muñoz et al identificó 15,2% (52) examinando 343 teléfonos, Karabay et al encontró un 8.2% (10) celulares contaminados, examinando 122 teléfonos del personal de salud. Nuestro estudio concuerda con valores encontrados en estudios anteriores, demostrando que el teléfono celular es un artículo electrónico el cual acarrea bacterias, pues los materiales que lo constituyen y modo de utilizarlo favorecen la colonización, crecimiento y contaminación bacteriana.
- Relacionando el grupo ocupacional del personal asistencial se encontró predominio de contaminación bacteriana en los teléfonos celulares de los internos de medicina 9%. Pudiéndose explicar por el contacto de los internos de medicina con un mayor número de pacientes, por el uso más frecuente del teléfono móvil y principalmente por la falta de cumplimiento del lavado de manos; como se ha comprobado en estudios previos en los

cuales incumplen en el lavado de manos. (7, 8, 9, 10, 11, 12). De esta manera el teléfono celular es manipulado frecuentemente con manos contaminadas, ocasionando la fácil colonización bacteriana.

- Al relacionar las bacterias encontradas, con el sexo del personal y el grupo ocupacional del personal asistencial no encontramos relación estadísticamente significativa entre la presencia de bacterias Gram positivas. De igual manera no se encontraron relación estadísticamente significativa en bacterias Gram negativas con el sexo y grupo ocupacional del personal asistencial, pero si en la presencia de las bacterias dándose en el sexo femenino mayor incidencia (9%) y en el sexo masculino (7%) siendo menor la incidencia.
- La presencia de Enterobacterias en los teléfonos celulares del personal asistencial del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” implica una contaminación fecal de estos, lo cual indica que las manos del personal asistencial se encuentran contaminadas por coliformes y constituyen un riesgo para la para los pacientes sobre todo inmunodeprimidos por la contaminación cruzada dentro de las áreas hospitalarias. En el estudio realizado se encontraron con mayor frecuencia las bacterias Gram negativas en un 81.8% del género *Escherichia* y *Klebsiella* entre ellas este estudio pudo identificar la presencia de la especie *Escherichia coli* (72.7%) fue la más abundante, seguido por *Klebsiella sp* (9.1%) de importancia clínica como agente patógeno. Existiendo una diferencia con la literatura que refiere una contaminación de 1.9% y 11.6% con estas bacterias (Muñoz-8). Lo cual se explica la capacidad de los *Escherichia coli* de adherirse a materiales sintéticos y por la distribución a nivel de la flora de piel, boca, nariz y manos, que se encuentran en contacto con los teléfonos celulares. Sin embargo, no solo la presencia del *Escherichia coli* implica que el teléfono celular es un fómite capaz de transportar y transmitir bacterias potencialmente patógenas.
- Así mismo se pudo identificar la presencia de bacterias Gram positivas representantes de la flora normal de la piel (estafilococos), de las cuales la

especie *Estafilococo saprophyticus* (18.2%) fue identificada, esto se correlaciona con los estudios consultados, en los cuales se muestra un porcentaje variable entre el 16.7% (Muñoz-8). Lo cual se explica la capacidad de los estafilococos de adherirse a materiales sintéticos y por la distribución a nivel de la flora de piel, boca, nariz y manos, que se encuentran en contacto con los teléfonos celulares. Sin embargo, no solo la presencia del estafilococo implica que el teléfono celular es un fómite capaz de transportar y transmitir bacterias potencialmente patógenas. Lo que pudimos evidenciar es la relación existente entre las bacterias Gram negativas, nivel de contaminación y el grupo ocupacional del personal asistencial, encontrándose una alta incidencia en los internos de medicina, que indica que la contaminación con *Escherichia coli* fue más frecuente en los internos de medicina.

- En cuanto a la susceptibilidad antibiótica en las bacterias aisladas, en cuanto a las Enterobacterias aisladas, de acuerdo a los antibiogramas realizados, se evidenció que la mayoría son resistentes a la quinolonas y fluoroquinolonas en un 81.8% al Ácido nalidixico, 81.8% al Ciprofloxacino y 54.5% al Norfloxacino que se encontrarían contaminando los teléfonos celulares. No existe asociación estadísticamente significativa entre las bacterias resistentes con el sexo y grupo ocupacional. Lo que si constituye un hallazgo crítico es el alto porcentaje de bacterias con una alta resistencia a los antibióticos, lo cual evidencia que el celular no solo es un elemento que puede contener bacterias, sino además se trata de bacterias resistentes a varias antibióticos, lo cual implica que el celular contribuye a formar un reservorio de las bacterias resistentes y brinda la posibilidad de diseminar tanto dentro como fuera de áreas hospitalarias, favoreciendo a la resistencia antibiótica microbiana.
- En las bacterias Gram positivas encontramos un gran porcentaje de resistencia antibiótica a las fluoroquinolonas, siendo este el *Estafilococo saprophyticus* con un 18.2% de cepas resistentes en los teléfonos celulares. Estos hallazgos nos muestran la presencia de bacterias con una alta resistencia a las fluoroquinolonas, por lo que debería hacerse un

seguimiento con la finalidad de prevenir y combatir la resistencia bacteriana.

4.3 CONCLUSIONES

- La superficie de los teléfonos celulares del personal asistencial de salud del hospital regional docente materno infantil “El Carmen” se encuentran contaminados en un 15.7% por bacterias, actuando como fómite dentro de las unidades de salud, lo cual representa un riesgo importante para la colonización de patógenos nosocomiales como para los pacientes y familiares.
- Las Enterobacterias son los principales contaminantes de la superficie de los teléfonos celulares, entre estos el *Escherichia coli*, lo cual implica contaminación fecal; presentando además contaminación con *Staphylococcus saprophyticus*, bacterias de la flora normal. Lo que permite afirmar que es reiterada su presencia en ambientes hospitalarios.
- Con el trabajo realizado se comprendió que la contaminación de los teléfonos celulares esencialmente por la Enterobacterias aisladas, entre ellas las cepas de *Escherichia coli* y *Klebsiella* mostraron un alto grado de resistencia a las quinolonas y fluoroquinolonas; mientras que los *Estafilococos saprophyticus* presentaron el 18.2% resistencia a las fluoroquinolonas, teniendo un alto grado de resistencia bacteriana. El celular es un medio de contaminación de bacterias resistentes a los antibióticos.
- Los niveles de contaminación son variables entre los distintos grupos ocupacionales estudiados, de estos los teléfonos celulares de los internos de medicina tienen un nivel de contaminación más alto (9%) los mismos que se encontraron contaminados por las bacterias de *Escherichia coli*, *Estafilococo saprophyticus* y *Klebsiella sp*; en comparación con las Lic. en enfermería (3%), los médicos tratantes (1%), obstétricas (1%) y técnicos de enfermería (1%).
- De acuerdo con los resultados reportados, puede afirmarse que la superficie de los teléfonos celulares del personal asistencial de género femenino muestra una contaminación con mayor incidencia (9%).

4.4 RECOMENDACIONES

- El personal de salud debe reconocer al teléfono móvil como un fómite de bacterias patógenas, para evitar su manipulación y uso dentro de las áreas hospitalarias; así mismo es importante desarrollar e implementar medidas específicas de información y prevención de la contaminación de estos y otros artículos del personal de salud favoreciendo con ello la diseminación potencial de diferentes infecciones.
- El personal asistencial debe cumplir a cabalidad las normas de bioseguridad y procedimientos de asepsia, como es el lavado de manos, constantemente dentro de la unidad de salud, considerando además realizarlo antes y después de la manipulación del teléfono celular, lo cual es determinante en la transmisión bacteriana y por lo mismo nos permite afirmar que un lavado de manos adecuado y una antisepsia frecuente del teléfono celular disminuirán la contaminación bacteriana y por lo tanto el riesgo de infección.
- Es de suma importancia crear conciencia en los trabajadores de la salud con respecto a que están en contacto con personas que acuden a recibir atención médica y además que ya son portadores de microorganismos y pueden encontrarse susceptibles a adquirir una infección lo que puede agravar su situación si no se toman las medidas pertinentes.
- Restringir el uso del celular dentro de la unidad hospitalaria, sobre todo en áreas consideradas de aislamiento y con pacientes en estado crítico, como son: Unidades de Cuidados Intensivos, Neonatología, Quirófanos e Infectología.
- Realizar procedimientos de asepsia de forma rutinaria en la superficie de los teléfonos, con agentes bactericidas como el alcohol etílico al 70%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Oguz, k. Esra, k. Mustafa, T. El papel de los teléfonos móviles en la propagación de bacterias asociadas a infecciones nosocomiales. Diario de la infección en países en vías de desarrollo; 2007; 1 (1):72-73.
2. Cecchini, E. González S. Infectología y Enfermedades Infecciosas. Diario. Primera edición. México, 2008, Infección hospitalaria pags 923-932.
3. Akinyemi, K. Atapu, A. Adetona, O. Coker, A. El papel potencial de los teléfonos móviles en la propagación de infecciones bacterianas. J Infect Dev Ctries 2009; 3 (8): 628 - 632
4. Pandey, A. Asthana, AK. Accesorios médicos Tiwari, R. Kumar, L. Das, A. Madan, M.: Doctor, ¿lo que llevas es la preocupación de todos los pacientes? J Pathol India Microbiol [en línea serie] 2010 [citado 2011 Mar 13]; 53: 711-713.
5. Al-Abdalall, AH. Aislamiento e identificación de los microbios asociados con los teléfonos móviles en Dammam en el este de Arabia Saudita. J Fam Comunidad Med [en línea serie] 2010 [citado 15 de mayo 2011]; 17: 11-14.
6. Organización Mundial de la Salud. Prevención de las Infecciones nosocomiales. Guía Práctica. Edición 2da. Malta: 2005.
7. Haroon, M. Yasin, F. Eckel, R. Walker, F. Percepciones y actitudes del personal hospitalario hacia sistema de búsqueda y el uso de teléfonos móviles. Revista Internacional de Evaluación de Tecnologías en Salud, 26: 4 (2010), 377-381.
8. Yim, J. Prevalencia de contaminación bacteriana en el teléfono celular inteligente vs. Nonsmart teléfono celular del proveedor de atención médica en la UCI. ClinicalTrials.gov el 12 de mayo de 2011.
9. Datta, P. Rani, H. Chander, J. Gupta, la contaminación V. bacteriana de los teléfonos móviles de los trabajadores de salud. J Med Microbiol india [en línea serie] 2009; 27: 279-281.
10. Singh, S. Acharya, S. Bhat, M. Rao, SK. Pentapati, KC. Mobile higiene teléfono: riesgos potenciales planteados por el uso en las clínicas de la facultad de odontología de la India. J Dent Educ. 2010 Oct; 74 (10): 1153-58.

11. Ettelt, S. Nolte, E. McKee, M. Haugen, O. Karlberg, I. política basada en la evidencia? El uso de teléfonos móviles en el hospital. *Revista de Salud Pública* Vol. 28, No. 4, 2006, pags 299-303.
12. Famurewa, O. David O. teléfono celular: un medio de transmisión de patógenos bacterianos. *Observaciones Mundo Rural* 2009; 1 (2): 69-72.
13. Barrios, J. Delgado, A. Ezpeleta, C. Control microbiológico ambiental Procedimientos en Microbiología Clínica. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica SEIMC 2ª Edición (42), 2012.
14. Anda, P. Ramón, J. Jado, I, Marín, M. Oteo, J. et al. Diagnóstico microbiológico de las Infecciones por Patógenos bacterianos Emergentes: Anaplasma, Bartonella, Rickettsia, Tropheryma whipplei. Procedimientos en Microbiología Clínica. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica SEIMC 2ª Edición (27), 2007.
15. Schulster L, R Chinn, Arduino M, J carpintero, Donlan R, et al. Directrices para el control de infecciones del medio ambiente en los centros de salud. Las recomendaciones de los CDC y el Comité Asesor de Prácticas de Control de Infecciones Salud (HICPAC). Chicago IL; Sociedad Americana para la Salud Ingeniería / American Hospital Association; 2004
16. Cano, M. Domínguez, M. Baquedano, C. Martínez, L. Padilla, et al. Cultivos de Vigilancia Epidemiológica de bacterias Resistentes a los antimicrobianos de Interés nosocomial. 2007. Procedimientos en Microbiología Clínica. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica SEIMC 2ª Edición (26), 2007.
17. Hota, B. Contaminación, Desinfección, y Cross-Colonización: ¿Son hospitalarios Superficies Depósitos para Infecciones Nosocomiales? *Clinical Infectious Diseases* 2004; 39: 1182-9.
18. Kramer, A. Schwebke, I. Kampf, G. How tiempo duran los patógenos nosocomiales persisten en superficies inanimadas? Una revisión sistemática. *BMC Infectious Diseases* 2006, 6: 130.

19. Gunasekara, T. Kudavidanage, B. Peelowattag, M. Meedin, M. Guruge, L. et al. La contaminación bacteriana de las manos anestesistas, teléfonos móviles personales y relojes usados durante las sesiones de teatro. Sri Lanka Journal of Anesthesiology 17 (1): 11-15 (2009).
20. Rutala, W. Weber, D. Guía para la desinfección y la esterilización en los centros sanitarios. CDC, de Atlanta. 2008
21. Brady, R. McDermott, C. Graham, C. Harrison, E. Eunson, G. et al. Una pantalla de prevalencia de MRSA colonización nasal entre los médicos del Reino Unido en un entorno no clínico. Eur J Clin Microbiol Infect Dis.
22. Brady, R. Wasson, A. Stirling, I. McAllister, C. Damani, N. ¿Se molestó el teléfono? La incidencia de las bacterias que se sabe que causan la infección nosocomial en los teléfonos móviles de los trabajadores sanitarios. J Hosp Infect 2006; 62: 123-125.
23. Brady, R. McDermott, C. Fraise, A. Verran, J. Gibb, los teléfonos móviles de A. Salud trabajadores rara vez contaminados por SARM en el entorno no clínico. Journal of Hospital Infection. 2009; 72 (4): 373-374.
24. Khivsara, A. Sushma, T. Dhanashree, B. La tipificación de Staphylococcus aureus de los teléfonos móviles y muestras clínicas. CIENCIA ACTUAL abril de 2006; 90 (7): 910 a 912.
25. Murray, P. Rosenthal, K. Pfaller, M. Microbiología Médica. Ed 5ta. España: Elsevier; 2006.
26. Brooks, G. Botel, J. Morse, S. Microbiología Médica de Jawetz, Melnick y Adelbe. Ed 19ava. México: Editorial Manual Moderno; 2008.
27. Goel, M. Goel, A. ¡TEN CUIDADO! Su teléfono está "estropeado" los teléfonos móviles de los profesionales dentales en una fuente potencial de contaminación bacteriana - Un estudio bacteriológico. Revista India de ciencias dentales de septiembre de 2009. 1(1) 43:47
28. Srikanth, P. Rajaram. Teléfonos móviles E.: amenaza emergente para el control de la infección. Diario de Prevención de infecciones 05 2010 vol. 11 no. 3 87-90.
29. Brooks, G. Botel, J. Morse, S. Microbiología Médica de Jawetz, Melnick y Adelbe. 19 ° ed. Capítulo 15. México: Editorial Manu al Moderno; 2008.

30. Famurewa, O. David, O. Cell Phone: Un medio de transmisión de patógenos bacterianos. *Observaciones rurales mundiales* 2009; 1 (2): 69 - 72.
31. Durai, R. Hoque, H. Staphylococcus aureus resistente a la meticilina: una actualización. *Revista AORN* mayo 2010 Vol. 91 No 5.
32. Sivarama, S. Cuidar y Curar. Comprendiendo la resistencia bacteriana a los antibióticos. Cuenca (Ecuador): REACT; 2010.
33. Brady, Kalima, R. P. Damani, N. Wilson, R. M. Dunlop, la contaminación bacteriana de las camas de hospital-control de dispositivos en un ambiente quirúrgico: un posible marcador de contaminación del entorno sanitario. *R Coll Ann Surg Engl* 2007; 89: 656-660.
34. Cecchini, E. González S. *Infectología y Enfermedades Infecciosas*. México: Journal; 2008.
35. Satinder S. Walia y col., El teléfono celular es un reservorio de contaminación bacteriana: Mito o hecho, 2014.
36. Muñoz y col., Bacterias patógenas aisladas de teléfonos celulares del personal y alumnos de la Clínica Multidisciplinaria (CLIMUZAC) de la unidad Académica de Odontología de la UAZ. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*; 2012.
37. Magdaleno y col., Frecuencia de contaminación de teléfonos celulares y estetoscopios del personal que labora en el Servicio de Urgencias - México; 2011.
38. Kiran Chawla y col, Teléfonos celulares bacterianas: ¿Teléfonos celulares transportan patógenos potenciales; India; 2009.
39. Gholamreza y col., Contaminación bacteriana y resistencia a los antimicrobianos en teléfonos celulares de trabajadores de la salud en Hospitales de Enseñanza en Irán; 2009.
40. Karabay y col., El papel de los teléfonos móviles en la propagación de bacterias asociadas con infecciones nosocomiales en un Hospital de Enseñanza en Turquía, 2007.
41. Espinoza M., Contaminación de bacterias patógenas en teléfonos celulares del personal de salud del hospital Daniel Alcides Carrión (Tesis) – Huancayo, Perú; 2017; 3(1):52-56.

ANEXOS

ANEXO 1

Pruebas bioquímicas para identificación de Enterobacterias (68).

PRUEBA	<i>Enterobacter aerogenes</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Enterobacter agglomerans</i>	<i>Citrobacter diversus</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
Oxidasa	-	-	-	-	-	-
Indol	-	-	-	-	-	-
Rojo de metilo	-	-	V	+	+	-
Voges Proskauer	+	+	+	-	-	+
Citrato de Simmons	+	+	V	+	+	+
Sulfuro de Hidrogeno	-	-	-	+	+	-
Lisina descarboxilasa	+	-	-	+	+	+
Ornitina descarboxilasa	+	+	-	V	-	-
Motilidad	+	+	+	-	-	-
Gas	+	+	-	+	+	+
Fermentación de lactosa	+	+	V	+	+	+

(+) Prueba Positiva

(-) Prueba Negativa

(v) Resultado variable

ANEXO 2**Patrones estándar del halo de inhibición, puntos de corte equivalente a la CMI para *Enterobacterias* (73).**

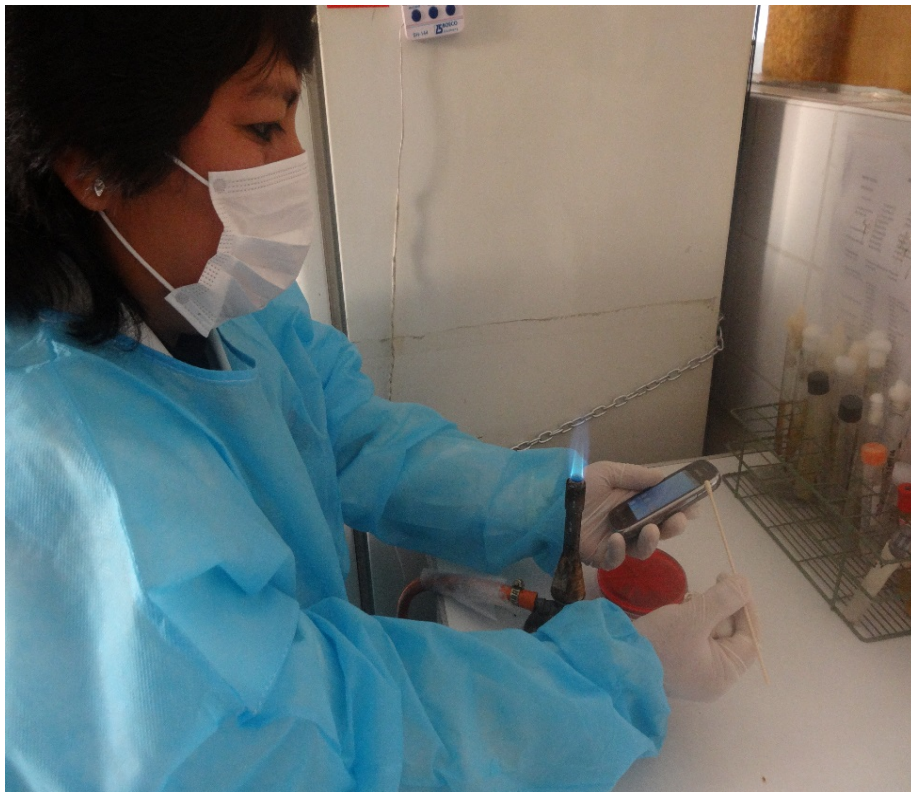
Antimicrobiano	Carga del disco (μg)	Diámetro del halo de inhibición (mm)		
		Resistente	Intermedia	Sensible
Cefalotina	30	≤ 14	15-17	≥ 18
Gentamicina	10	≤ 12	13-14	≥ 15
Ampicilina/sulbactam	10/10	≤ 11	12-14	≥ 15
Ceftriaxona	30	≤ 13	14-20	≥ 21
Cefepima	30	≤ 14	15-17	≥ 18
Imipenem	10	≤ 13	14-15	≥ 16
Ciprofloxacina	5	≤ 15	16-20	≥ 21
Trimetoprim/sulfametozasol	1,25/23,75	≤ 10	11-15	≥ 16
Ceftazidima	30	≤ 14	15-17	≥ 18
Nitrofurantoina	300	≤ 14	15-16	≥ 17

ANEXO 3

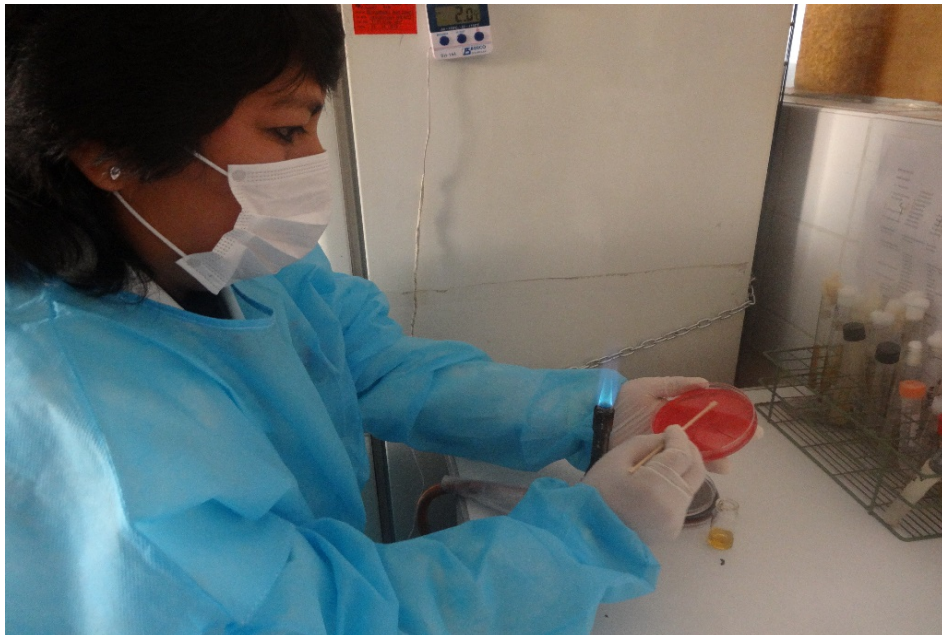
Fotografía 1: Medios de Cultivo: Agar Sangre, EMB Agar y Agar Sal Manitol preparados en placa petri



Fotografía 2: Toma de muestra de superficie del teléfono celular.



Fotografía 3: Siembra de la muestra en Agar Sal Manitol.



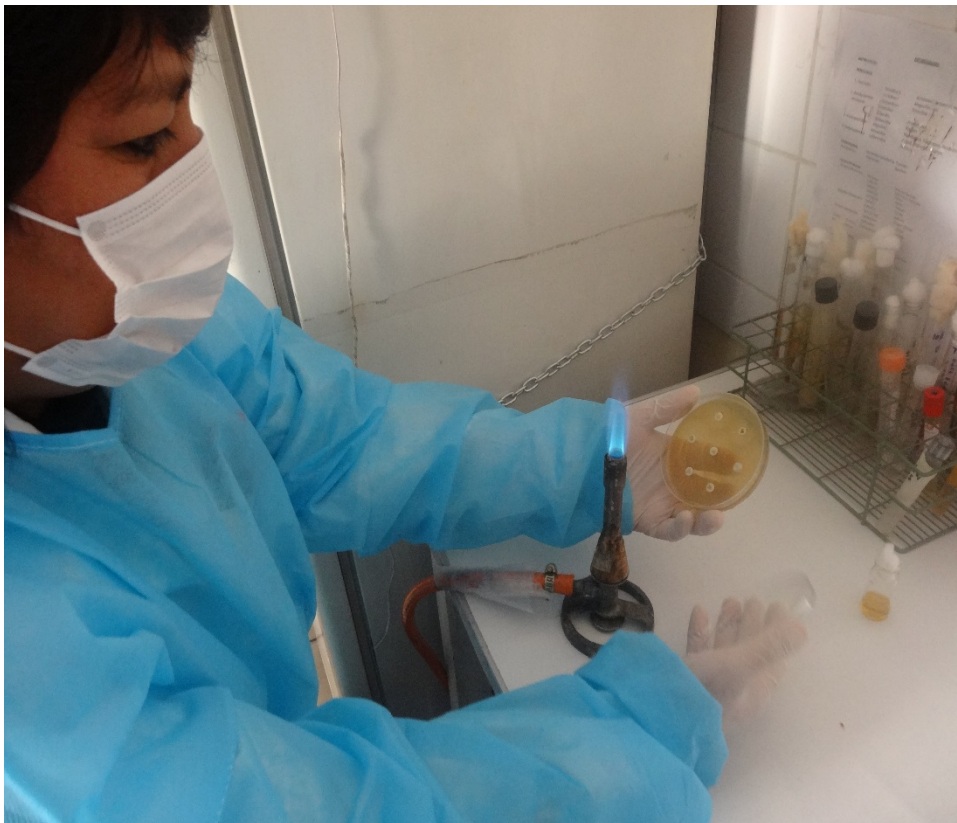
Fotografía 4: Incubación de los medios de cultivo.



Fotografía 5: Crecimiento de la bacteria en Agar EMB.



Fotografía 6: Realización del antibiograma en Agar Mueller Hinton.



Fotografía 7: Medición de halos en el antibiograma.



MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA DE INVESTIGACION	OBJETIVOS DE INVESTIGACION	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES E INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICION	METODOLOGIA
<p>Problema General: ¿Existe contaminación bacteriana en teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI “El Carmen”-Huancayo durante el mes de enero del 2016?</p>	<p>Objetivo General: Determinar la presencia bacteriana en los teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI “El Carmen”-Huancayo durante el mes de enero del 2016.</p>	Bacterias patógenas	Positivo Negativo	Cultivos Coloración Gram	<p>Diseño de Estudio: Estudio descriptivo, retrospectivo de tipo transversal.</p> <p>Población: El universo de estudio fue 190 teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI “El Carmen” de la ciudad de Huancayo durante el mes de enero del 2016. Quienes fueron médicos, obstetrices, enfermeras, técnicos de enfermería, técnicos de laboratorio e internos de medicina. La investigación se realizó con la totalidad del universo.</p> <p>Muestra: Se estudio 70 teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI “El Carmen”-Huancayo.</p>
<p>Problemas Específicos: ¿Qué tipo de bacterias se encuentran presentes en los teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI “El Carmen”-Huancayo durante el mes de enero del 2016?</p>	<p>Objetivos Específicos: Determinar los tipos de bacterias que se encuentran presentes en los teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI “El Carmen”-Huancayo durante el mes de enero del 2016.</p>	Tipos de bacterias	Gram positivos Gram negativos	Cultivos Coloración Gram	
<p>¿Cuál es la sensibilidad y resistencia bacteriana a los antibióticos de estas bacterias en los teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI “El Carmen”-Huancayo durante el mes de enero del 2016?</p>	<p>Determinar la sensibilidad y resistencia bacteriana a los antibióticos de estas bacterias en los teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI “El Carmen”-Huancayo durante el mes de enero del 2016.</p>	Sensibilidad antibiótica	Sensible = (1) Intermedio = (2) Resistente = (3)	Antibiograma	
<p>¿Cuánto es la prevalencia de contaminación bacteriana en los teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI El Carmen-Huancayo durante el mes de enero del 2016, según el grupo ocupacional?</p>	<p>Determinar la prevalencia de contaminación bacteriana en los teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI El Carmen-Huancayo durante el mes de enero del 2016, según el grupo ocupacional.</p>	Grupo ocupacional	Números naturales	Grupo ocupacional	
<p>¿Cuánto es la prevalencia de contaminación bacteriana en los teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI El Carmen-Huancayo durante el mes de enero del 2016, según el sexo?</p>	<p>Determinar la prevalencia de contaminación bacteriana en los teléfonos celulares del personal asistencial del HRDMI El Carmen-Huancayo durante el mes de enero del 2016, según el sexo.</p>	Sexo	Femenino = 1 Masculino = 2	Sexo	

