

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA



Identificación de *Escherichia coli* y *Stafilococo aureus*, en teléfonos celulares de estudiantes de quinto a décimo semestre de la clínica odontológica de la Universidad Antonio Nariño, sede Bucaramanga.

Criss Mejía Gamboa

Luis Eduardo Buenahora Aparicio

Universidad Antonio Nariño

Sede Bucaramanga

Programa de Odontología

Bucaramanga

2020

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Identificación de *Escherichia coli* y *Stafilococo aureus*, en teléfonos celulares de estudiantes de quinto a décimo semestre de la clínica odontológica de la Universidad Antonio Nariño, sede Bucaramanga.

Criss Mejía Gamboa

Luis Eduardo Buenahora Aparicio

Tutor Temático: Dra. Exiomara Aguilar, Esp, MSc

Tutor Metodológico: Prof. Dra. Juana Patricia Sánchez, PhD, MSc

Área de Investigación: Ciencias de la salud – Odontología

Línea de Investigación: Ciencias básicas aplicadas a la clínica

Universidad Antonio Nariño

Sede Bucaramanga

Programa de Odontología

Bucaramanga

2020

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Tabla de contenidos

Resumen	9
Abstract	11
Introducción	13
1. Hipótesis y/o Pregunta de investigación	16
2. Objetivos	17
2.1 Objetivo General	17
2.2 Objetivos Específicos	17
3. Marco Teórico	18
3.1 Contaminación de dispositivos electrónicos	18
3.2 Estado del Arte. Contaminación de dispositivos electrónicos en el área de la salud.	21
3.3 Microorganismos involucrados en la contaminación cruzada en pantalla de teléfonos celulares	22
3.3.1 <i>Escherichia coli</i>	22
Patogenia del <i>E. Coli</i>	23
Factores de virulencia del <i>E. Coli</i>	23
Toxinas del <i>E. Coli</i>	23
3.3.2 <i>Staphylococcus aureus</i>	24

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Patogenia del <i>S. aureus</i>	25
Factores de virulencia del <i>S. aureus</i>	26
3.3.3 <i>Staphylococcus coagulasa</i> Negativo	28
Patogenia del <i>S.coagulasa</i> Negativo	29
Factores de virulencia del <i>S. coagulasa</i> Negativo	30
3.4 Conceptos básicos de contaminación	31
3.4.1 fómite	31
3.4.2 Grado de contaminación de un ambiente odontológico	32
3.4.3 Infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS)	32
3.4.4 Contaminación bacteriana del teléfono celular	33
3.5.5 Consecuencias de la acción del teléfono celular como fómite	34
3.5.6 Limpieza y desinfección del teléfono celular	35
4. Metodología	36
4.1 Diseño de estudio	36
4.2 Población	36
4.3 Muestra y tamaño de muestra	36
4.4 Tipo de muestreo	37
4.4 Criterios de inclusión y exclusión	38
4.5.1 Criterios de Inclusión	38

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

4.5.2 Criterios de Exclusión	38
4.5 Operacionalización de las variables	38
4.7 Procedimientos e instrumentos de recolección de datos	41
4.7.1 Preparación de medios de cultivo	41
Agar Mc Conkey	41
Agar sangre	44
Agar Nutritivo	46
Medio De Transporte -Caldo Bhi (Infusión Cerebro y Corazón)	46
4.7.2 Toma De Muestras	47
4.7.3 Siembra	50
4.7.4 Análisis de Crecimiento Bacteriano e identificación	51
4.8 Identificación de <i>S. aureus</i> y <i>S. coagulasa</i> negativos	51
Tinción Gram	51
Prueba de catalasa	52
4.8.3 Identificación de <i>E. coli</i>	56
4.9 Análisis Estadístico	57
4.10 Aspectos éticos	57
5. Resultados	58
5.1 Caracterización de las muestras del estudio	58

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

6. Protocolo de Bioseguridad	67
7. Conclusiones	69
8. Discusión	711
9. Bibliografía	744
10. Anexos	80

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

*Dedicado a mi ángel del cielo,
mi Padre Teodoro Mejía Sánchez*

Criss Mejía Gamboa.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

AGRADECIMIENTOS

Primero doy gracias a Dios por la vida, por guiarme en este camino profesional.

A mis padres por haberme dado la mejor educación y lecciones de vida, por su apoyo incondicional en cada uno de mis pasos, por haberme enseñado que con esfuerzo, trabajo, dedicación y constancia se logra todos los sueños, igualmente por su confianza en mis decisiones.

A mis hermanos por brindarme su compañía y tiempo para crecer y soñar juntos.

A mis docentes por transmitirme sus conocimientos y experiencias para formarme como un gran odontólogo.

A mis compañeros, especialmente a Criss Mejía Gamboa compañera de lucha en esta tesis por su entrega y dedicación, juntos hombro a hombro formamos un gran equipo en busca de nuestro gran sueño de ser profesionales.

A la Doctora Juana Sánchez por su tiempo y dedicación, por cada corrección y cada enseñanza para lograr de este un trabajo satisfactorio.

A mis pacientes quienes depositaron su confianza en mis manos y sacaron tiempo para cumplir con las citas y lograr devolverles su sonrisa.

Luis Eduardo Buenahora Aparicio

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Resumen

Introducción: Previos estudios evidencian que celulares usados por personal de la salud portan bacterias consideradas patógenas causantes de infección. No existe información al respecto en las prácticas clínicas de la Universidad Antonio Nariño.

Objetivo: Determinar la presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en teléfonos celulares usados por estudiantes de odontología durante sus prácticas clínicas.

Metodología: Se realizó estudio descriptivo transversal, muestreando por medio de hisopado 60 pantallas celulares. Se realizó conteo de UFC en agar nutritivo y cultivo en agar sangre, agar MacConckey, agar citrato y pruebas de catalasa y sensibilidad a novobiocina para la identificación de *E. coli* y *S. aureus*. Los datos fueron analizados a través del programa estadístico Excel 2013.

Resultados: Se obtuvo crecimiento microbiano en 59 (98,33%) pantalla de celulares, se aisló un total de 90 microorganismos muestras de cuales (57 Gram positivos y 33 Gram negativos). El del total de aislamiento correspondió a 50% *S. epidermidis*, 18% *E. coli*, 18% *S. aureus*, 10% *S. saprophyticus* y 3% levaduras. Para el 58,3% de las muestras, se obtuvo un recuento total de microorganismos mayor de 10 ufc/ml. El 67 % de celulares muestreados se manipulan siempre durante las practicas clínicas y en el 70% de los casos con guantes en uso. Al 3% de los celulares nunca se les realiza limpieza o desinfección.

Conclusiones: El porcentaje de microorganismos presentes en la pantalla de los teléfonos celulares son bacterias propias de la piel y en muy bajo porcentaje se encontró *S. aureus* y *E. coli*, microorganismos considerados patógenos. A partir de los resultados encontrados en el presente estudio y análisis de las encuestas se puede concluir que en el ambiente de

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

atención odontológica es fundamental garantizar la bioseguridad para así evitar contaminación cruzada ya que las pantallas los teléfonos celulares actúan como fómites. Por lo tanto, es recomendable crear protocolos de desinfección del mismo y restricción de su uso en las zonas de mayor contaminación de la clínica odontológica, además de incentivar a estudiantes y docentes al frecuente lavado de manos.

Palabras claves: Teléfono celular, estudiantes de odontología, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Abstract

Introduction: Previous studies show cell phones used by health personnel carry bacteria considered pathogens that cause infection. There is no information on this in the clinical practices at University Antonio Nariño.

Objective: To study the presence of *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* in cells phones carry by dental students in their university clinical practices.

Methods: A descriptive cross-sectional study was performed, sampling 60 cell screens using smears. The UFC count was performed on nutrient agar and culture on blood agar, MacConkey agar, citrate agar, catalase and novobiocin sensitivity tests for the identification of *E. coli* and *S. aureus*. The data was analyzed through the Excel 2013.

Results: Microbial growth was obtained in 59 (98.33%) cell screens, a total of 90 microorganisms samples were isolated from which (57 Gram positive and 33 Gram negative). The total isolation corresponded to 50% *S. epidermidis*, 18% *E. coli*, 18% *S. aureus*, 10% *S. saprophyticus* and 3% yeast. For 58.3% of the samples, a total count of microorganisms greater than 10 cfu / ml was obtained. 67% of sampled cell phones are always handled during clinical practices and in 70% of cases with gloves in use. 3% of cell phones are never cleaned or disinfected.

Conclusion: In the dental care environment, it is essential to control biosecurity, in order to avoid cross-contamination since cell phone screens act as fomites and can transmit potentially pathogenic microorganisms. Therefore, it is advisable to create protocols for

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

disinfecting it and restricting its use in the most polluted areas of the clinic, in addition to encouraging students and teachers to frequent handwashing.

Key words: Cell phone, dental students, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Introducción

El uso de dispositivos electrónicos incluyendo el teléfono celular, hoy en día es una herramienta fundamental en nuestra vida cotidiana. Su uso ha impactado nuestra sociedad brindando grandes beneficios sobre la comunicación y facilitando incluso la forma en la que trabajamos. Entre el personal de la salud, juega un papel importante puesto que hoy en día la práctica de la medicina y la salud pública se realiza con el apoyo de dispositivos móviles para la recogida, entrega, actualización científica y acceso a la información en salud tanto por los profesionales como también por los pacientes (Ventola,2014)

Así como brinda enormes beneficios, también implica un riesgo para la atención en salud, ya que se ha demostrado ser una fuente potencial para la transmisión de microorganismos patógenos (Shadi Z, 2016); (Amin & S., 2018).

La Organización Mundial de la Salud, reportó en el 2017 un total de 1,4 millones de complicaciones infecciosas en pacientes asociadas a la asistencia, ya sea hospitalaria, ambulatorias o de consulta, siendo este riesgo de 2 a 20 veces mayor en países en vías de desarrollo frente a los países desarrollados (OMS, 2018).

Todos los instrumentos y dispositivos electrónicos que utilizan los trabajadores de la salud como los teclados, ratones y sus teléfonos celulares actúan como fuente de transmisión y reservorios de patógenos que pueden potencialmente contribuir a la contaminación cruzada (Ramesh J,2008). Cedeño en el 2017, manifiesta que todo radica en que los dispositivos móviles sirven como fómite al estar en contacto con las manos de los trabajadores de salud.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

La contaminación bacteriana en equipos móviles se relaciona a la falta de aplicación de estrictos protocolos de desinfección y medidas de bioseguridad (Delgado L, 2012),. Medidas tan básicas como es el lavado de manos y el uso de equipo de protección personal, además de ello el respeto de zonas estériles en algunas unidades o ambientes hospitalarios, y del aislamiento de pacientes infectocontagiosos. Se ha encontrado que el proceso de desinfección reduce de un 80 a 8% la contaminación por bacterias patógenas en teléfonos celulares (Shakir I, 2015).

Resultados de laboratorio y estudios clínicos demuestran que las piezas de mano dentales de alta y baja velocidad expulsan sustancias contaminantes de la cavidad bucal del paciente y potencialmente puede transferir agentes infecciosos de un paciente a otro. las partículas presentes en los equipos de odontología son preocupantes, principalmente porque se encuentran presentes en áreas internas de los equipos que no son fácilmente accesibles a los químicos germicidas. (Volgenant C. & Soet, J. , 2018)

Por lo tanto, tener conocimiento de la presencia de *Escherichia coli*, *Staphilococcus aureus*, *Staphilococcus* coagulasa negativo en los teléfonos celulares del personal de salud, en este caso los estudiantes de la facultad de odontología de la Universidad Antonio Nariño, favorece la reducción de procesos infecciosos y la concientización frente a las acciones de bioseguridad y seguridad del paciente dentro del área de clínica.

El principal propósito de la presente investigación es proporcionar a los estudiantes de la Universidad Antonio Nariño sede Bucaramanga, bases microbiológicas que permitan

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

fortalecer la implementación de prácticas seguras frente al uso de los teléfonos celulares dentro del área de trabajo de la clínica odontológica. Por lo anterior dichas prácticas podrían beneficiar a los pacientes que son atendidos dentro de las instalaciones de la universidad.

Y además el conocimiento adquirido por los estudiantes sobre riesgos biológicos puede llegar a reducir posibles contaminaciones cruzadas.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

1. Hipótesis y/o Pregunta de investigación

Con los antecedentes planteados y considerando la ausencia de información en la población de estudiantes de prácticas clínicas de la Universidad Antonio Nariño sede Bucaramanga, surgió la siguiente pregunta de investigación:

¿Los teléfonos celulares personales utilizados por los estudiantes de odontología de la Universidad Antonio Nariño sede Bucaramanga durante sus prácticas clínicas, son potenciales vectores de bacterias patógenas como *S. aureus* y *E. coli*?

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Evaluar la presencia de *E. coli* y *S. aureus*, en la pantalla de los teléfonos celulares, utilizados por los estudiantes de odontología de la Universidad Antonio Nariño sede Bucaramanga, durante sus prácticas clínicas en el periodo comprendido de octubre a noviembre de 2019.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar y cuantificar la presencia de *E. coli* y *S. aureus* y otras bacterias como *S. coagulasa* negativo y levaduras, presentes en la pantalla de los teléfonos celulares.
- Implementación de un adecuado protocolo de bioseguridad con respecto al uso del teléfono celular en la clínica odontológica de la Universidad Antonio Nariño (sede Bucaramanga)

3. Marco Teórico

Los dispositivos móviles como el teléfono celular han adquirido gran importancia, para la sociedad y los individuos; perteneciendo a los artefactos que se han convertido hoy en día en uno de los accesorios más indispensables para la vida profesional y social (Pal, 2015).

El informe del Pew Internet and American Life Project, quien declaró que el 96% de los estudiantes universitarios de pregrado y el 89% de los no estudiantes de la misma edad tienen un teléfono celular inteligente, además el mismo informe indicó que el 63% de los estudiantes universitarios acceden a Internet a través de sus teléfonos celulares (Lepp, 2013); Sin embargo una de las situaciones más típicas es el uso de un teléfono celular dentro de las instalaciones médicas.

3.1 Contaminación de dispositivos electrónicos

El primer estudio sobre los teléfonos celulares fue expuesto y desarrollado por Borer et al. 2002, el cual se llevó a cabo en un hospital localizado en Israel, enfocándose en la identificación de la bacteria *Acinetobacter baumannii* en la pantalla de 15 celulares del personal médico que desarrollaba su trabajo diario en las salas médicas, quirúrgicas y pediátricas, dando como resultado la presencia de dicha bacteria en un 20% de los celulares estudiados (Borer, 2005). Llegando a la conclusión de que los teléfonos celulares pueden tener un papel notable en la transmisión nosocomial de microbios hacia los pacientes. Dicho estudio propuso estrategias apuntadas a la aplicación de precauciones de control de infecciones, desinfección ambiental, y en última instancia, desinfección óptima de los

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

celulares; métodos que evitarán la contaminación sin dañar estos sensibles dispositivos electrónicos (Borer, 2005).

Estudios posteriores afirman que entre el 9% y el 25% de los teléfonos celulares utilizados por los trabajadores de la salud están contaminados con microorganismos (Brady, 2009).

Entre 2005 y 2013, hubo 39 estudios que identificaron posibles agentes de infección nosocomial en los teléfonos celulares de trabajadores de atención hospitalaria. Se tomaron un total de 4,876 muestras, y la prevalencia de infección nosocomial varió desde un 10% a un 100%. El aislado más común fue *S. aureus* (22.81%), seguido de *S. coagulasa* negativo (16.67%) (Ulger, 2015; Murgier, 2016)

Otro estudio realizado en el año de 2007 en Londres por la empresa Dial-a-Phone asegura que los teléfonos celulares son portadores de gran cantidad de bacterias. En dicho estudio tomaron muestras de objetos de la vida diaria y analizaron las bacterias encontradas, se observó que había más suciedad en un teléfono celular que en la manija de la puerta, un teclado de computadora, la suela de un zapato e incluso en el asiento de un baño público. Y además se encontró la presencia de bacterias de la piel incluyendo el *S. aureus*, considerado un patógeno con gran potencial para causar múltiples infecciones en el humano y en los animales, y la más virulenta, responsable de un amplio espectro de enfermedades, que van desde infecciones de la piel y tejidos blandos hasta infecciones graves. El impacto de las cepas de *S. aureus* sobre la salud es la resistencia que puede presentar a múltiples antibióticos, sobre todo a la meticilina. A través de los años se ha incrementado la tasa de morbilidad y mortalidad a pesar del gran número de antibióticos disponibles que existen. *S. aureus* forma

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

parte de la biota del humano, entre 25 y 50% de la población sana está colonizada por esta bacteria, constituyendo un riesgo por su diseminación (Cervantes E. G., 2014)

Staphylococcus coagulasa negativo (SCN) se encuentran entre los microorganismos frecuentemente aislados en el laboratorio de microbiología. Pueden llegar a ser patógenos invasores. (Soumya, 2017)

Según un estudio realizado en el hospital general de Changi, Se reportó como agentes etiológicos de infecciones relacionadas a enfermedades de la piel como abscesos, celulitis, queratitis, osteomielitis, úlceras en la piel e infecciones del tracto urinario donde se ven involucradas especies como *S. capitis*, *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. lugdunensis*, *S. saprophyticus* y *S. warneri*. (Than,2006)

Srikanth, et al en el 2012 (Srikanth, 2010), aislaron colonias consideradas patógenas, de *Staphilococcus coagulasa negativo* y *Staphilococcus aureus sensible a la meticilina y resistente a la meticilina*, *Enterococos*, *Corinebacterium*, *Klebsiella*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Acinetobacter*, *Stenotrophomona malthophila*, *Serratia*, *E. coli*, *Pseudomona*, cultivos efectuados de la superficie de los teléfonos celulares de personal médico.

En un Hospital Regional Australiano, se realizó un estudio entre enero del 2013 y marzo del 2014 donde se investigó si los teléfonos celulares eran importantes depósitos para la colonización bacteriana, los principales resultados de interés fueron los tipos de microorganismos y la cantidad de contaminación de los teléfonos celulares. Se tomaron muestras de 226 móviles pertenecientes al personal hospitalario. Este estudio encontró un alto nivel de contaminación bacteriana, donde 168 de los 226 celulares estudiados mostraron algún grado de contaminación, representando el 74% de la muestra, de los cuales un 5% eran

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

microorganismos potencialmente patógenos (coliformes en un 4,9% y resistentes a la meticilina en un 1%) (Foong, 2015)

En 2015 se realizó una comparación entre teléfonos celulares con teclados táctiles y teclados convencionales TMP y KMP respectivamente. Los celulares con teclados TMP fueron significativamente más propensos a la contaminación microbiana, esta característica se le atribuyó al tamaño de las pantallas de los dispositivos con teclados TMP, aprox. 5” (Koroglu, 2015).

3.2 Estado del Arte. Contaminación de dispositivos electrónicos en el área de la salud.

(Anexo 1)

3.3 Microorganismos involucrados en la contaminación cruzada en pantalla de teléfonos celulares

3.3.1 *Escherichia coli*

Es un Bacilo Gram negativo, anaerobio facultativo que pertenece al filo Proteobacteria, clase Gammaproteobacteria y la familia *Enterobacteriaceae*. Fue aislada y descrita por primera vez por Theodor Escherich un bacteriólogo alemán en 1885, quien la denominó *Bacterium coli commune* (bacteria común del colon). Coloniza el intestino del hombre tan solo pocas horas después del nacimiento perteneciendo al microbiota normal. Sin embargo, hay cepas residentes y otras transitorias que pueden ser patógenas oportunistas y causar daño produciendo diferentes cuadros clínicos, entre ellos diarrea.

Para realizar la identificación de *E. coli*, se utiliza medios de cultivo en laboratorios microbiológicos donde se realiza su identificación mediante pruebas bioquímicas en tubo como TSI, LIA, MIO, citrato, sorbitol, mucato, urea, rojo de metilo, Voges Proskauer, malonato y caldo manitol-rojo de fenol Igualmente se puede realizar identificación por medio de pruebas de biología molecular por medio de la reacción en cadena de la polimerasa, para poner de manifiesto la presencia de fragmentos de genes característicos de esta especie bacteriana (Rodríguez, 2002)

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Patogenia del *Escherichia Coli*

Las categorías patogénicas que se conoce del *E. coli* son: enterotoxigénico, enteroinvasivo, enteroagregativo, enterohemorrágico, enteropatogénico y difusamente adherente. A diferencia de los *E. coli* comensales y patógenos intestinales, los *E. coli* patógenos extraintestinales, en los que se incluyen los uropatógenos, derivan principalmente del grupo filogenético B2 y en menor medida del grupo D y albergan genes que codifican factores extraintestinales de virulencia. Las infecciones que producen pueden afectar a casi todos los órganos y localizaciones anatómicas, excepto el tracto intestinal (Moreno,2005)

Factores de virulencia del *Escherichia Coli*

Esta bacteria posee varios elementos estructurales que le da capacidad de producir infecciones en su huésped: flagelo, factores de adhesión y toxinas.

Los factores de adhesión son los encargados de la adhesión de las bacterias a receptores como la fibronectina, glicoesfingolípidos y glicoproteínas de las células epiteliales del intestino delgado, permitiendo la colonización, asociados a la movilidad y autoagregación bacteriana, aunque en el 50 % de las *E. Coli*, no logran identificarse (Farfán, Ariza, Vargas, Vargas, & LV, 2016). Entre los factores de adherencia están contemplados la EtpA, el Longus Type IV pilus.

Toxinas del *Escherichia Coli*

Considerado el principal factor de virulencia, por la secreción de enterotoxinas termoestables (ST: heat-stable enterotoxin) y enterotoxinas termolábiles (LT: heat-labile

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

enterotoxin). Existen dos tipos de LT (LT-I y LT-II); las LT-I, las cuales se dividen en subunidades A y B.

La citolisina A (ClyA: cytolysin A) expresada del gen *clyA* también ha sido descrita como citotoxina cuya función es la formación de poros, inducción de apoptosis en los macrófagos y actividad hemolítica (Farfán, Ariza, Vargas, Vargas, & LV, 2016).

3.3.2 *Staphylococcus aureus*

Recibe su nombre del griego *Staphyle* que significa racimo de uvas, para describir a los cocos responsables de inflamación y supuración. Son bacterias no móviles, no esporuladas, sin cápsula, anaerobias facultativas, presentan con un diámetro de 0.5 a 1.5 μm y están agrupados como células únicas, en pares, tétradas, cadenas cortas o formando racimos de uvas, que crece en medios de cultivos no selectivos como el agar sangre, agar chocolate, agar infusión cerebro corazón y medios líquidos; también en agar sal manitol o medio de Chapman (Cervantes E. e., 2014), que por inhibir el crecimiento de las gramnegativas permite identificar por la pigmentación amarilla (Cisterna, 2018), característica primordial, ocasionado por la fermentación del manitol, llevando a tonalidades desde rojo pálido a amarillo, puede identificar con tinción Gram, pruebas bioquímicas como: prueba de la catalasa, fermentación de glucosa, que permite diferenciar al género *Staphylococcus* del género *Micrococcus*; sin embargo la más utilizada hasta el momento continua siendo la coagulasa, la cual se basa en la capacidad de *S. aureus* para producir la enzima que coagula el plasma y corresponde a la enzima extracelular, permitiendo de ésta manera diferenciarlo

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

las demás especies de *Staphylococcus* coagulasa negativos y también con la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), en tiempo real, en la que se hace uso de los genes específicos de especie; lamentablemente son un tanto más costosas (Cervantes E. e., 2014).

El *S. aureus* considerado uno de los patógenos más importantes a nivel mundial, pues por ser una bacteria oportunista forma parte de la microflora humana y posterior al parto, los neonatos llegan a ser colonizados por *S. aureus*, cuyos sitios de colonización pueden ser el muñón del cordón umbilical, el área perineal, la piel y, a veces, el tracto gastrointestinal. Pueden contaminar la vestimenta y la ropa de cama. Su colonización más frecuente es la mucosa nasal, el principal reservorio lo constituye el hombre enfermo o el portador. Es más frecuente la colonización en el hospital, especialmente en pacientes con hemodiálisis, diabéticos tipo 1, pacientes con lesiones cutáneas, sujetos infectados con VIH y adictos a las drogas.

El portador nasofaríngeo asintomático es también origen frecuente de *S. aureus* resistente a la meticilina (Cervantes E. e., 2014)

Patogenia del *Staphylococcus aureus*

Entre 20 y 50% de la población mundial es portadora de *S. aureus* en fosas nasales axilas, vagina, faringe o de las superficies dañadas de la piel y 30% de forma permanente en piel y tracto gastrointestinal, Cuando las barreras mecánicas se rompen, esta bacteria puede alcanzar los tejidos más profundos y producir enfermedad. Los pacientes que ya han sido infectados, es probable que haya sido por la cepa que ha colonizado sus fosas nasales (Cisterna, 2018; Hurtado, 2002).

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Factores de virulencia del *Staphylococcus aureus*

Se han identificado genes universales que coordinan la expresión de varios grupos de genes del *Staphylococcus*, siendo el más estudiado AGR, que induce la expresión de una exoproteína (proteína extracelular), mientras que suprime la expresión de una proteína de superficie a través de un octapéptido sensible a la densidad bacteriana (Hurtado, 2002)

Su estructura de la pared celular, se halla constituida por peptidoglicano, con cuyas cadenas laterales de aminoácidos se unen mediante puentes pentapeptídicos (de pentaglicina) y ácidos teicoicos (ribitol) (Cisterna, 2018).

Entre las enzimas extracelulares del *S. aureus* se halla:

Coagulasa: Produce la coagulación del plasma y puede encontrarse libre o unida a la bacteria. Actúa sobre el factor liberador de coagulasa (CRF), lo que provoca la formación trombina coagulasa, que convierte el fibrinógeno en fibrina (Cisterna, 2018).

Hialuronidasa: También llamado factor de difusión es capaz de romper el ácido hialurónico del tejido conectivo y ayudar a la difusión del microorganismo (Cisterna, 2018).

En 1945, Spink Ferris, poco después de que la penicilina G estuviera disponible, comunicó el aislamiento de una cepa resistente de *S. aureus* que producía una β -lactamasa (penicilinas) que inactivaba el antibiótico. Si bien al principio aparecía en forma esporádica, este tipo de resistencia se difundió rápidamente a muchos aislamientos de *S. aureus* (Hurtado, 2002)

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Toxinas del *Staphylococcus aureus*

Entre sus toxinas se halla: las alfa, beta, delta y gamma y presentan un espectro amplio sobre hematíes y otras muchas células, las cuales son capaces de lisis ejerciendo su acción a nivel de la membrana.

La leucocidina, las enterotoxinas y la toxina exfoliativa tienen células diana más específicas. Por otro lado, sólo las enterotoxinas y la toxina exfoliativa han podido ser implicadas en síndromes diferenciados en clínica humana (Cisterna, 2018).

La alfatoxina o alfa hemolisina, proteína heterogénea de peso molecular 26.000-39.000 cuyo gen codificador es cromosómico y plasmídico, la cual lesiona ciertas membranas celulares y cuya sensibilidad de los eritrocitos a la lisis por esta toxina varía según la especie de la que procedan, siendo una neurotoxina potente que actúa a nivel hipotalámico.

La betatoxina, con un peso molecular de 30.000, es una esfingomielinasa que hidroliza la esfingomielina en N-acilesfingosina y fosforilcolina (Cisterna, 2018).

β -lactamasa enzima que inactiva la penicilina, localizadas en la membrana citoplasmática implicadas en el ensamblaje de la pared bacteriana. Una proteína fijadora de penicilina nueva es responsable de la resistencia del *Staphylococcus* a las penicilinas penicilinas-resistentes y a las cefalosporinas (Hurtado, 2002)

Las toxinas delta y gamma que generan lesión en las membranas celulares, más por un efecto detergente que enzimático y formada por dos componentes separables electroforéticamente (Cisterna, 2018).

La leucocidina está integrada por dos fracciones, con pesos moleculares de 32.000 y 38.000, toxina inmunógena, aunque los anticuerpos frente a ella no parecen modificar el

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

curso de la enfermedad humana. Es lítica para granulocitos y macrófagos; estimula la granulocitosis, y es antifagocitaria e inhiben la quimiotaxis de los neutrófilos y monocitos humanos (Cisterna, 2018).

Las enterotoxinas, son la causa inmediata de algunos cuadros de toxiinfección alimentaria, clasificadas en cinco grupos serológicos (A, B, C, D y E), pero con propiedades biológicas y estructurales similares, son resistentes a las altas temperaturas y a las enzimas gástricas y yeyunales.

Los alimentos que contaminados con ciertas cepas de *Staphylococcus*, han sido conservados sin refrigeración; que al ser ingeridos produce en 2-5 horas un cuadro de diarrea y vómitos por aumento de la peristalsis intestinal y por efecto de la toxina sobre un receptor situado en el tracto gastrointestinal superior que estimula el centro del vómito (Cisterna, 2018).

3.3.3 *Staphylococcus coagulasa* Negativo

Reconocidos como los microorganismos más frecuentemente aislados en laboratorio; pueden ser comensales inofensivos o patógenos invasores. Están siendo asociados como agentes etiológicos de bacteriemias relacionadas a catéteres, peritonitis asociadas a contaminación del catéter, infecciones en válvulas derivativas ventrículo-atriales o ventrículo-peritoneales, endocarditis de válvulas protésicas y nativas, infecciones asociadas al empleo de otros dispositivos protésicos, abscesos superficiales, infecciones en piel y tejidos blandos, infecciones oftalmológicas postquirúrgicas e infecciones urinarias (Fariña, Carpinelli, Samudio, & al, 2013)

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Tiene un tamaño de 1-3 mm tras 24 horas de incubación y una apariencia no pigmentada, opaca, lisa y ligeramente convexa (Molinos & Gimenez).

Entre sus especies relacionadas con humanos están: *Staphylococcus epidermidis*, *S. haemolyticus* y *S. saprophyticus* que, en conjunto, alcanzan hasta 80% de los casos; el resto se debe a *S. lugdunensis*, *S. hominis*, *S. warneri*, *S. simulans*, *S. capitis*, *S. auricularis*, *S. cohnii* y otras (Fariña, Carpinelli, Samudio, & al, 2013).

Patogenia del *Staphylococcus coagulasa* Negativo

Los *Staphylococcus coagulasa* negativos (ECN) son la principal causa de bacteriemia y sepsis en los recién nacidos. La resistencia meticilina y la pérdida de sensibilidad a glucopéptidos dificultan considerablemente el tratamiento antimicrobiano en infecciones por cocos gram positivos. (Lopez, 2013)

En adultos, Aunque forman parte de la flora normal y en ciertas ocasiones pueden ser sólo contaminantes en una muestra, no hay duda que ellos causan infecciones severas, especialmente en el paciente hospitalizado. Los *Staphylococcus* son resistentes a oxacilina por tres mecanismos: producción exagerada de b-lactamasa, modificación de las PBPs, y por la presencia de una nueva proteína en la pared celular denominada PBP2a. Este último mecanismo es el más importante en las cepas que rutinariamente se aíslan en el laboratorio. La presencia de PBP2a está codificada por el gen *mecA*.

Las cepas que tienen este mecanismo presentan lo que se denomina una heterogeneidad dentro de la colonia. Esto significa que un porcentaje muy bajo de los clones dentro de la colonia son resistentes mientras que el resto de la población es susceptible.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Además, los clones resistentes crecen más lento que los susceptibles, y por ello se requieren medios especiales y temperaturas no mayores de 35° C para estimular su desarrollo *in vitro* y poder detectarlos.

(Palavecino, 2002)

Factores de virulencia del *Staphylococcus coagulasa* Negativo

Asociada con expresión de adhesinas y formación de biopelícula (Fariña, Carpinelli, Samudio, & al, 2013; Molinos & Gimenez).

El *Staphylococcus lugdunensis*, presenta si adhesina Wf-binding protein, que le permite adherirse al fibrinógeno, fibronectina y factor Von Willerbrand para favorecer la endocarditis (Fariña, Carpinelli, Samudio, & al, 2013; Molinos & Gimenez).

La biopelícula delta-hemolisina-like quien es estable al calor, produce hemólisis de los hematíes (Molinos & Gimenez).

La secuencia agr/accessory gen regulator estafilocócico, que es un sistema quórum-sensing que actúa como regulador global de factores de virulencia de exoproteínas, incluida la enterotoxina, hemolisina y enzimas modificadoras del huésped (lipasas, enterasas, proteasas, las cuales se identifican en agar-sangre (Molinos & Gimenez).

La capacidad de algunas cepas de producir la biopelícula, es considerada factor de virulencia puesto que sirve para diferenciarla de cepas contaminantes y de igual manera aumenta la capacidad de las adhesinas modificando de tal manera la actividad de los antimicrobianos, asociado a la falta de permeabilidad y secuestro del antimicrobiano. La formación de proteínas de superficie adherentes, le permiten al *Staphylococcus coagulasa*

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

negativo, adherirse a los tejidos y proteínas del huésped y de cuerpos extraños. (Aties, Caballero, & Escalona, 2016).

3.4 Conceptos básicos de contaminación

La contaminación y la infección cruzada ocurre por contacto directo con microorganismos y contacto indirecto con objetos contaminados inanimados (fómite), transmisión por inhalación de patógenos en el aire. En odontología, las superficies operativas se contaminan rutinariamente con saliva y sangre del paciente durante el tratamiento. De igual manera los dispositivos móviles se han convertido en reservorios y vectores de microorganismos ya que normalmente no se limpian adecuadamente (Pillet, 2015)

3.4.1 fómite

Objeto inanimado que puede estar contaminado por un microorganismo, sirviendo este para su transmisión (Navas, 2013). La palabra se origina del plural latín “omes” el cual se refiere al género de un hongo que era utilizado como material de combustión. Este hongo es seco y poroso por lo que en la antigüedad era considerado como medio de absorción y retención de energías negativas. Los fómites se extienden a todos los artículos que el ser humano porta o utiliza.

Estudios recientes demuestran que superficies, uniformes y artículos de uso común de personal médico son fuentes de infección nosocomial. (Navas, 2013).

3.4.2 Grado de contaminación de un ambiente odontológico

La cavidad bucal es un entorno que proporciona un medio nutritivo para el crecimiento bacteriano. El *biofilm* dental, tanto supragingival y subgingival es un medio propicio para la colonización de microorganismos. La boca alberga bacterias y virus de la nariz, garganta y tracto respiratorio. Cualquier procedimiento dental que tenga el potencial de aerosolizar la saliva causará contaminación en el aire con organismos (Zahnheilkd)

En algunas ocasiones el odontólogo sin tener previa precaución, hace uso del celular aun portando los guantes con los que se está atendiendo al paciente, siendo un acto que conlleva a la posible contaminación cruzada.

Resaltando que a diferencia de nuestras manos que se desinfectan fácilmente con el lavado o con geles desinfectantes a base de alcohol, los teléfonos móviles son difíciles de limpiar e incluso raramente se hace.

3.4.3 Infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS)

Corresponde a aquellas infecciones que el paciente adquiere mientras recibe tratamiento para alguna condición médica o quirúrgica y en quien la infección no se había manifestado ni estaba en período de incubación en el momento del ingreso a la institución, se asocian con varias causas, complicaciones postquirúrgicas, transmisión entre pacientes que ingresan al hospital con enfermedades infecto contagiosas que directa o indirectamente pueden transmitir la infección a otros pacientes y al personal sanitario, o como resultado de un consumo frecuente antibióticos, además representa un problema de extraordinaria gravedad por su importancia clínica y epidemiológica; condiciona altas tasas de morbilidad,

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

mortalidad, incrementa los días de hospitalización y eleva los costos de atención (Herrer, 2018). Adicional a lo anteriormente mencionado, los microorganismos causantes de IAAS pueden ser transmitidos a la comunidad por los pacientes después del Alta hospitalaria, por el personal de atención de salud y los visitantes. Si dichos microorganismos son multirresistentes, pueden causar enfermedad grave en la comunidad (Herrer, 2018).

3.4.4 Contaminación bacteriana del teléfono celular

Diversos autores han desarrollado estudios sobre la contaminación por bacterias en teléfonos celulares, demostrando que la tasa de contaminación varía de un 95% en los trabajadores del hospital estudiado a un 100% en los estudiantes, aunque esta diferencia de grupos no fue estadísticamente significativa (Singh S, 2010).

En un estudio cuyo objetivo era determinar la contaminación de teléfonos celulares y de las manos de trabajadores en salud dentro de sala de operaciones y unidades de cuidados intensivos, se tomaron muestras de 200 manos y 200 teléfonos celulares, los cuales fueron cultivados. Se encontró que 94.5% de los teléfonos estaban contaminados con diversos tipos de microorganismos. Se discute que según estos resultados es obvio que deben existir métodos de higiene personal y de desinfección de los teléfonos móviles. Sugieren, además desarrollar estrategias de prevención activa como limpieza rutinaria y descontaminación (Ulger, 2015).

En otro estudio, se evalúa la contaminación bacteriana de teléfonos celulares y las manos de los trabajadores de salud además de la resistencia de estos patógenos a los

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

antimicrobianos usados rutinariamente. El estudio se llevó a cabo en tres hospitales escuela de Irán, donde se examinaron al azar 150 trabajadores de salud (Navas, 2013)

3.5.5 Consecuencias de la acción del teléfono celular como fómite

Las infecciones nosocomiales ocurren en todo el mundo y afectan a los países desarrollados y a los carentes de recursos, están entre las principales causas de defunción y de aumento de la morbilidad en pacientes hospitalizados. Son una carga considerable para el paciente y para el sistema de salud pública. Éstas agravan el desequilibrio existente entre la asignación de recursos para la atención primaria y secundaria, al desviar los escasos fondos hacia el tratamiento de afecciones potencialmente prevenibles (J., 1998)

Estas infecciones son un indicador de la calidad de los servicios prestados.

Actualmente, la eficiencia de una institución de salud se mide no sólo por los índices de mortalidad y el aprovechamiento del recurso cama, sino también, por el índice de infecciones hospitalarias (J., 1998)

Estudios realizados alrededor del mundo documentan que las infecciones nosocomiales son una importante causa de morbilidad y mortalidad. Una elevada frecuencia de infecciones nosocomiales refleja la calidad deficiente de la prestación de servicios de atención de salud y ocasiona costos evitables. (Navas, 2013)

En la mayoría de los países latinoamericanos, solo se tiene una vaga idea de cómo las infecciones nosocomiales inciden en los costos y en la morbilidad de los pacientes y, hasta la fecha, existen relativamente pocos esfuerzos de cuantificar estos costos. Dado que el presupuesto de las instituciones públicas es extremadamente limitado, esta información es de

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

vital importancia para planificar y ejecutar acciones coherentes y decisivas que influyan en el resultado final del tratamiento de los pacientes (Navas, 2013)

3.5.6 Limpieza y desinfección del teléfono celular

La limpieza y la desinfección tienen como fin asegurar una buena higiene, tanto a nivel de los materiales, las personas y el ambiente.

La limpieza regular y periódica permite mantener una flora microbiana ambiental reducida. Limpieza, se define como el conjunto de operaciones que permiten eliminar la suciedad visible o microscópica, siendo un proceso previo a la desinfección. La desinfección es el conjunto de operaciones que tiene como objetivo la reducción temporal del número total de microorganismos vivos, la destrucción de los patógenos y alterantes.

Y el proceso de esterilización busca la obtención definitiva de un medio completamente exento de gérmenes (Kramer A, 2006).

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

4. Metodología

4.1 Diseño de estudio

Estudio descriptivo transversal

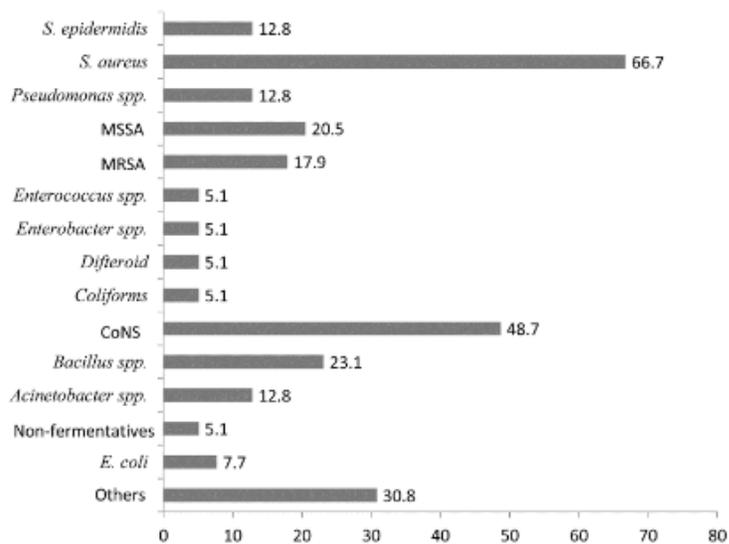
4.2 Población

Estuvo comprendida por los 148 estudiantes activos de V a X semestre de la Universidad Antonio Nariño sede Bucaramanga.

4.3 Muestra y tamaño de muestra

60 móviles celulares, cuyo tamaño de muestra fue obtenido teniendo en cuenta un porcentaje de 7,7% mínimo de hallazgo de los microorganismos a identificar, basados en previos estudios (Ulger,2015).

Figure 2. Distribution of main types of bacteria in all studies reviewed



(Ulger,2015)

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Para el cálculo de tamaño de muestra se utilizó una calculadora de tamaño de muestra en Excel (Pita,1996). Siendo n: 148

$$n = \frac{\sum_{k=1}^L N_k p_k q_k}{N \frac{B^2}{k^2} + \frac{1}{N} \sum_{k=1}^L N_k p_k q_k}$$

Aplicación de la fórmula:

Confianza (1 - α)	0,95
Significancia (α)	0,05
Error (ϵ)	0,07
Z _(1-α)	1,96 (Dos colas)

4.4 Tipo de muestreo

Se realizó un muestreo aleatorio de los teléfonos celulares de 10 estudiantes por semestre presentes durante el desarrollo de las prácticas clínicas

El muestreo se realizó de forma aleatoria simple por medio del uso de una tabla de números aleatorios (**Anexo 2**). Utilizando el número de la unidad de la clínica odontológica correspondiente de cada estudiante que se encontraba en la práctica.

Se asignó un código a cada pantalla de celular, el cual fue rotulado tanto en la encuesta, muestra y siembra.

Los estudiantes quienes manifestaron no desear prestar su teléfono celular para el estudio no fueron incluidos.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

4.4 Criterios de inclusión y exclusión

4.5.1 Criterios de Inclusión

- Teléfono celular que pertenezcan a un estudiante del programa de odontología, de V a X semestre, que se encuentre en práctica clínica durante la captación de muestras para el estudio.
- Que el estudiante brinde su teléfono móvil para la realización del estudio.

4.5.2 Criterios de Exclusión

Teléfonos celulares no portados al momento de la captación y toma de muestras

4.5 Operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operativa	Tipo de variable	Escala	Método de recolección y clave
<i>Género del dueño del teléfono celular</i>	características fisiológicas y sexuales con las que nacen mujeres y hombres	una característica gramatical de los sustantivos, artículos, adjetivos, participios y pronombres que los clasifica en dos grupos: masculino y femenino	Cualitativa binaria	0: femenino 1: masculino	Ficha de recolección de datos (A1)

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

<i>Semestre</i>	Periodo de seis meses	Periodo en el que se encuentra cursando un estudiante su carrera universitaria	Cualitativa nominal	V: 5 VI: 6 VII: 7 VIII: 8 IX: 9 X: 10	Ficha de recolección de datos (A2)
<i>Tiempo de uso</i>	Tiempo medido en meses de adquisición y uso del teléfono móvil	meses	Cuantitativa discreta	numérica	Ficha de recolección de datos (A3)
<i>Frecuencia uso</i>	Frecuencia de utilización de un instrumento u objeto, utilizando escalas de valoración	Instantes en los que se usa el celular en la práctica odontológica	Cualitativa ordinaria	Siempre :2 Algunas veces: 1 Nunca: 0	Ficha de recolección de datos (A4)
<i>Mecanismo de limpieza</i>	acción de limpiar la suciedad	Acto que el estudiante realiza para limpiar la pantalla de su celular	Cualitativa	Respuesta abierta de químicos u objetos utilizados para limpieza de la pantalla del celular	Ficha de recolección de datos (A5)

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

<i>Manipulación del celular portando guantes</i>	Uso del celular al momento de la atención al paciente	Cantidad de veces que el estudiante utiliza el celular	Cuantitativa ordinal	Nunca: 0 Dos veces: 1 Cinco veces: 2 Más de cinco veces: 3	Ficha de recolección de datos (A6)
<i>Tipo de bacteria</i>	Organismo unicelular procariota, carente de núcleo y de otros organelos rodeados de membrana distinta de la célula.	Bacteria cultivada, aislada e identificada en los cultivos realizados de la superficie del teléfono celular	Politómica	<i>Escherichia coli</i> : 1 <i>Stafilococcus aureus</i> : 2 <i>Stafilococcus coagulasa</i> Negativo: 3	Cultivo en laboratorio (B1)
<i>Contaminación bacteriana en teléfonos celulares</i>	Se refiere a la aparición o existencia de bacterias en equipo tecnológico, provocando que este sea inseguro.	Número de unidades formadoras de colonias (UFC) en el cultivo de la superficie del teléfono celular. >30 UFC: positivo (significativo).	Cualitativa ordinal	0 UFC: nulo 1 a 10 UFC: leve 11 a 50 UFC: moderado >50 UFC: intenso	Cultivo en laboratorio (B2)

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

4.7 Procedimientos e instrumentos de recolección de datos

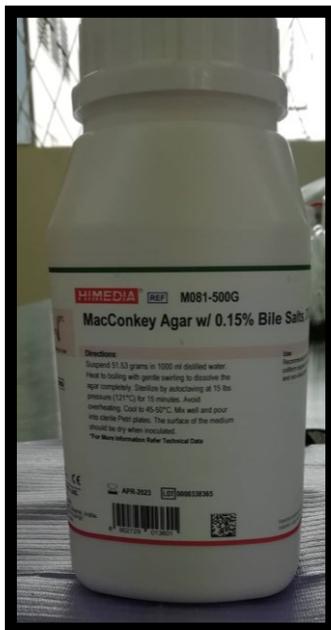
4.7.1 Preparación de medios de cultivo

Agar Mc Conkey

Es un medio de cultivo selectivo y diferencial para bacterias. Diseñado selectivamente para bacilos gram negativos y entéricos (encontrados en el tracto intestinal)

Diferenciándose sobre la base de fermentación de lactosa.

El cristal violeta y las sales biliares inhiben el crecimiento de organismos gram-positivos, lo que permite la selección y el aislamiento de bacterias gram negativas.



77,25 gr/ 1500 ml
(60 medios de 5ml cada uno)

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Pesamos el agar (sólido)



Mezclamos el agar con agua destilada, y luego se colocó en la plancha a precalentar el medio de cultivo para que se disuelva completamente



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

Se cocinó en olla a presión durante 1 hora y 15 min.



Se dejó enfriar la preparación y se agrega 5 ml a cada caja de Petri, previamente estéril



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Agar sangre



El Agar sangre es una combinación de agar nutritivo con el agregado de 5 % de sangre ovina y también se puede usar sangre humana. El agar sangre aporta muchos factores de enriquecimiento. Se usa también para ver la capacidad hemolítica de los microorganismos patógenos.

Observando los halos hemolíticos alrededor de las colonias se determina el tipo de hemólisis posee cada colonia.

alfa: halos verdosos (oxidación de la hemoglobina de los glóbulos rojos a metahemoglobina en el medio)

beta: halos incoloros (hemólisis total)

gamma: inexistencia de halos (sin hemólisis)

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Agar Nutritivo

El agar nutritivo es un medio de cultivo usado normalmente como rutina para todo tipo de bacteria. Es muy útil porque permanece sólido incluso a relativamente altas temperaturas. Además, el crecimiento bacteriano en este agar lo hace en la superficie, por lo que se distinguen mejor las colonias pequeñas.



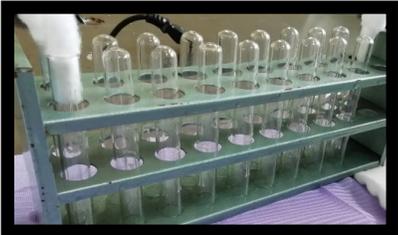
18 gr/ 1500 ml

Utilizado en nuestro estudio para realizar siembra masiva y contar U.F.C

Medio De Transporte -Caldo Bhi (Infusión Cerebro y Corazón)

La infusión de cerebro y corazón ha resultado ser efectiva en el cultivo de una amplia variedad de microorganismos, incluidos muchos tipos de patógenos. Se ha utilizado como medio base para las nuevas fórmulas de medios de cultivo cuando se suplementa con sangre o agentes selectivos (BHI) Agar sin suplemento se recomienda actualmente como medio universal para bacteriología aerobia y para la recuperación primaria de hongos y *Actinomycetales*.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Toma de Muestras

Para la realización de todos los procedimientos realizados, desde la recolección de muestras hasta la total identificación de los microorganismos de interés evaluados, se utilizaron los siguientes elementos de bioseguridad:



La toma de muestras se inició con la preparación del lugar de trabajo y selección de teléfonos celulares, por medio de la utilización de una tabla de números aleatorios teniendo en cuenta el código de los estudiantes presentes en las prácticas clínicas.

En el lugar de recolección de las muestras se tuvo: Material de bioseguridad, una tabla de números aleatorios (**Anexo 2**), formato de encuesta y recolección de datos relacionados al riesgo de contaminación de teléfonos celulares (**Anexo 3**)

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

De cada teléfono celular se obtuvo una muestra de hisopado de la pantalla y se obtuvo la información respectiva de los datos relacionados al riesgo de contaminación de dispositivos móviles (**Anexo 3**)

Para la compilación y posterior análisis, se creó la base de datos para la digitación y posterior análisis de los datos conforme la operacionalización de las variables (**Anexo 4**).

Embebimos en suero fisiológico los hisopos previamente estériles y se realizó el frotis por la pantalla del celular realizando desplazamiento lateral de lado a lado y desde arriba hacia abajo a lo largo de toda la pantalla del celular.

Terminando el frotis se llevó el hisopo al medio de transporte (BHI) rotulado



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA



4.7.3 Siembra

Luego de las 24 horas iniciamos el sembrado de cada muestra. (1 siembra masiva en agar nutritivo, 1 siembra por agotamiento en agar sangre, 1 siembra por agotamiento en agar mac conkey). Incubándose a 36.7 grados durante 48 horas.



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

4.7.4 Análisis de Crecimiento Bacteriano e identificación

Revisamos las cajas de Petri para verificar el crecimiento bacteriano



Se cuantificó con una rejilla las unidades formadoras de colonias por cuadrante y se realizó el respectivo cálculo para 1mL. (se interpretó por UFC unidades formadoras de colonias)

4.8 Identificación de *S. aureus* y *S. coagulasa* negativos

Tinción Gram

Se utiliza tanto para poder referirse a la morfología celular bacteriana, como para poder realizar una primera aproximación a la diferenciación bacteriana, considerándose bacterias grampositivas a las que se visualizan de color morado, y bacterias gram negativas a las que se visualizan de color rosa, rojo o grosella

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Para identificación de bacterias que crecieron en agar sangre se realizaron tres pruebas: Catalasa, Coagulasa y prueba de Novobiocina



Prueba de catalasa

Catalasa: La enzima catalasa está presente en la mayoría de las bacterias aerobias y anaerobias facultativas que contienen citocromo. Con excepción *Streptococcus spp* y *Enterococcus spp*, por lo cual es ideal para diferenciar entre *Staphylococcus* y *Streptococcus*



- a. Se depositó una colonia en un portaobjetos, sin tocar el Agar.
- b. Añadimos una gota de Peróxido de Hidrogeno al 10%.
- c. Se esperó de 10 a 20 segundos.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

d. Si la prueba es positiva se observa la formación de burbujas, si es negativa no hay formación de ellas.

Esta reacción identifica a las bacterias *Staphylococcus* si la reacción es positiva y como *Streptococcus* si la reacción es negativa

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.



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

- a. Obtuvimos plasma sanguíneo reconstituido con Citrato de Sodio, tubo VACUTINER con tapa celeste.



- b. Colocamos asépticamente 0,5 ml de plasma reconstituido en el fondo de un tubo estéril.



- c. Añadimos una colonia de cultivo de 24 horas previamente identificada como *Staphilococcus*.
- d. Mezclamos por rotación el tubo, evitando agitar el contenido.
- e. Se realizó Incubación a 37° C y observamos cada hora hasta completar 4 horas y luego a las 24 horas verificamos si hubo formación de un coágulo visible.
- f. Se consideró positivo a la formación de un coagulo y negativo si este no se presenta.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Si la prueba es positiva identifica al *Staphylococcus* como coagulasa positiva, es decir como *Staphylococcus aureus*, si es negativa se trata de un *Staphylococcus* coagulasa negativa.

A los *Staphylococcus* s coagulasa negativo, realizamos prueba de sensibilidad a novobiocina para determinar si se trataba de un *S. epidermis* o *S. saprofíticos*

Novobiocina:

La Novobiocina es un antibiótico aminocumarina producido por la bacteria *Streptomyces niveus* la cual es un miembro de la orden de las actinobacterias o *actinomycetes*.

El *Staphylococcus epidermidis* es sensible a la novobiocina, la cual también puede usarse para diferenciar a otros coagulasa negativos, como el *Staphylococcus saprophyticus*, que el cual si es resistente a este antibiótico.



Para la identificación de las bacterias Gram negativas se debe realizar pruebas bioquímicas que ayuden a identificar varias características metabólicas.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

4.8.3 Identificación de *E. coli*

a. Tinción de Gram

b. Oxidasa: Prueba preparada en tira, pone en evidencia la enzima *indofenoloxidas*, mediante la oxidación de un colorante previamente reducido que cambia de color en su presencia. Permite diferenciar entre bacilos gram negativos no fermentadores, de aquellos pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae*.

prueba de interés para *E. coli*

Crecimiento en Agar *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)



4.9 Análisis Estadístico

El análisis estadístico fue descriptivo, y por tratarse de variables cualitativas, la estadística descriptiva consistió en frecuencias y porcentajes. Los resultados de las encuestas y de las muestras fueron tabulados y consolidados en una tabla matriz en el software Microsoft Excel 2013, y expresados en frecuencias y porcentajes. (**Anexo 4**)

4.10 Aspectos éticos

Conforme a la resolución 8430 de 1993 artículo 11 se clasifica como una “investigación sin riesgo”. Se realizará la protección de los datos recogidos de acuerdo como lo establece la ley 1581 de 2012 y bajo la protección de *habeas data*.

Tal como se plantea en el párrafo primero del artículo 16 de la resolución 8430 de 1993, por tratarse de una investigación sin riesgo y bajo consideración de los tutores del presente trabajo, para el presente estudio no se obtuvo consentimiento informado firmado por los estudiantes dueños de sus dispositivos móviles.

Lo anterior, porque además de no implicar examen físico ni registro de datos personales de los portadores, algunos datos que se recolectaron fueron datos relacionados a la contaminación de los dispositivos móviles y no a sus características personales ni sociales.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

5. Resultados

5.1 Caracterización de las muestras del estudio

De 60 hisopados realizados y su respectiva siembra en agar sangre y agar MacConckey, se obtuvo un total de 90 microorganismos aislados. El porcentaje de muestras (pantallas celulares) para las que se obtuvo crecimiento fue de (98,33%)

A continuación, se presenta la descripción de los hallazgos microbiológicos:

Tabla 1. Descripción de aislamientos microbiológicos

Microorganismos	Número total de aislamientos
GRAM POSITIVOS	
<i>Staphylococcus aureus</i>	11
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	30
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	6
OTROS MICROORGANISMOS GRAM POSITIVOS	
Levaduras	2
Bacilos Gram positivos	14
GRAM NEGATIVOS	
<i>Escherichia coli</i>	11
otros bacilos Gram negativos	2
otros cocos Gram negativos	14
TOTAL DE COLONIAS	90
CAJAS PETRI SIN CRECIMIENTO COLONIAL	1

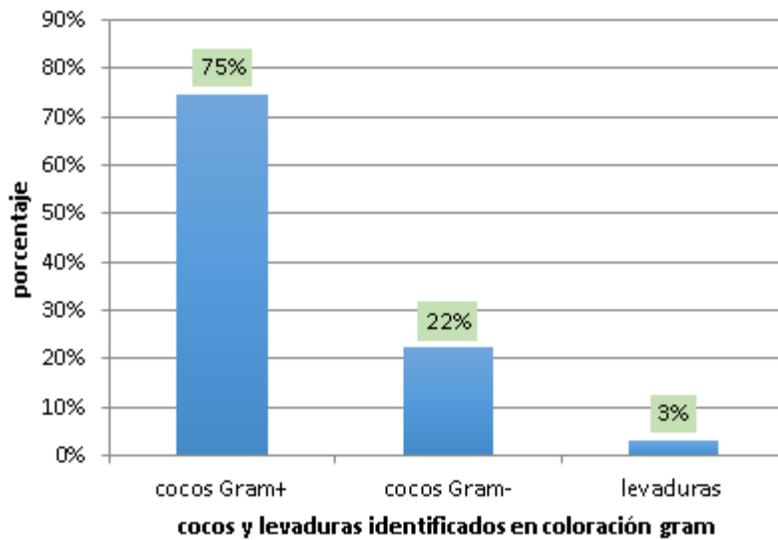
UFC – Unidades formadoras de colonias

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

De la siembra realizada en agar nutritivo para el recuento de microorganismos, se obtuvo que en 58,3(%) hubo un recuento mayor de 10 UFC/ml (unidades formadoras de colonias por mililitro).

Se realizó análisis de cultivos microbiológicos por tipo de microorganismo según su coloración por la técnica de Gram. Se obtuvo que más del 60% fueron cocos Gram positivos (Figura 1)

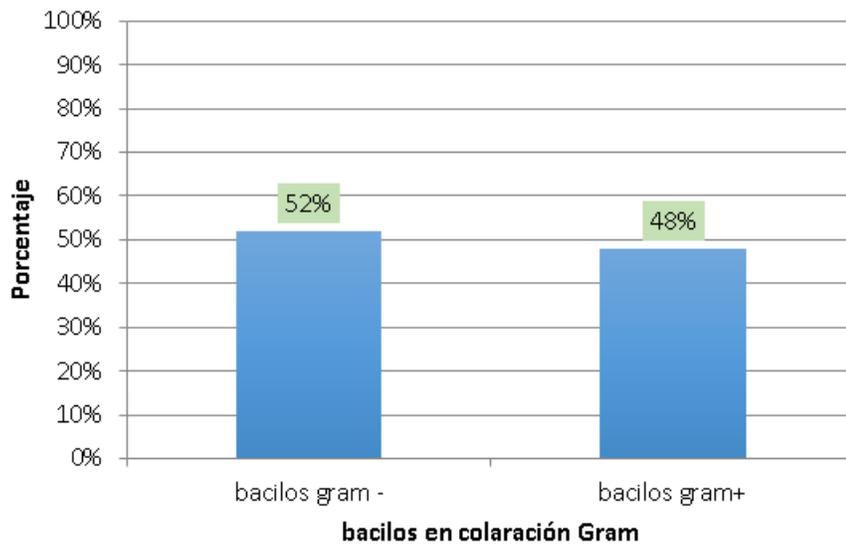
Figura 1. Caracterización del aislamiento de cocos y levaduras en la coloración de Gram



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Del total de 27 bacterias bacilares identificadas al Gram, casi en igual porcentaje fueron Gram positivas y Gram negativas (figura 2)

Figura 2. Caracterización del aislamiento de bacilos en la coloración de Gram



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

Al realizarse la identificación de los microorganismos aislados se encontró que menos del 40% fueron patógenos como *S. aureus* y *E. coli* (figura 3)

Figura 3. Microorganismos de interés identificados a través de las pruebas bioquímicas

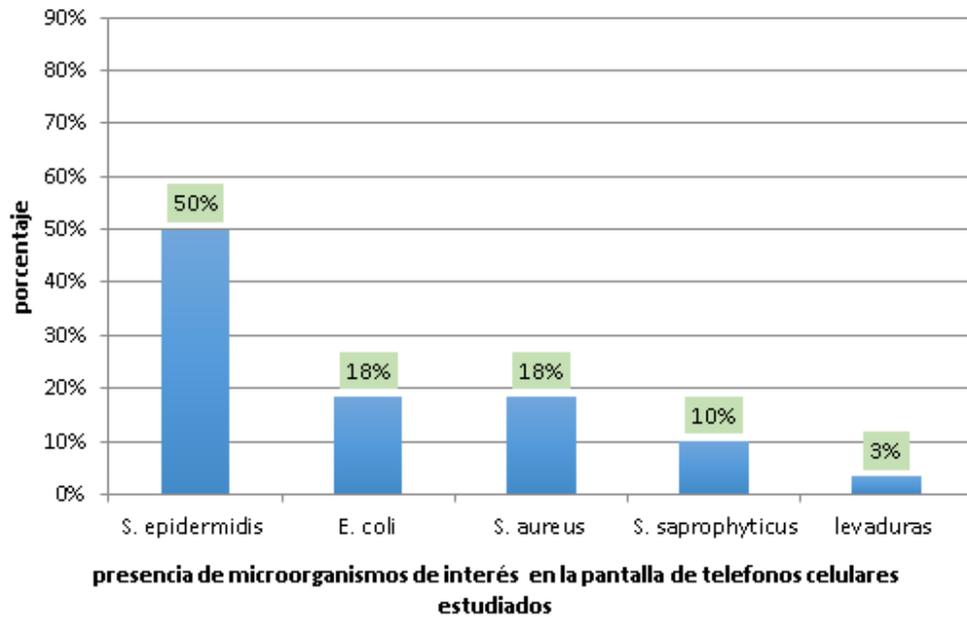
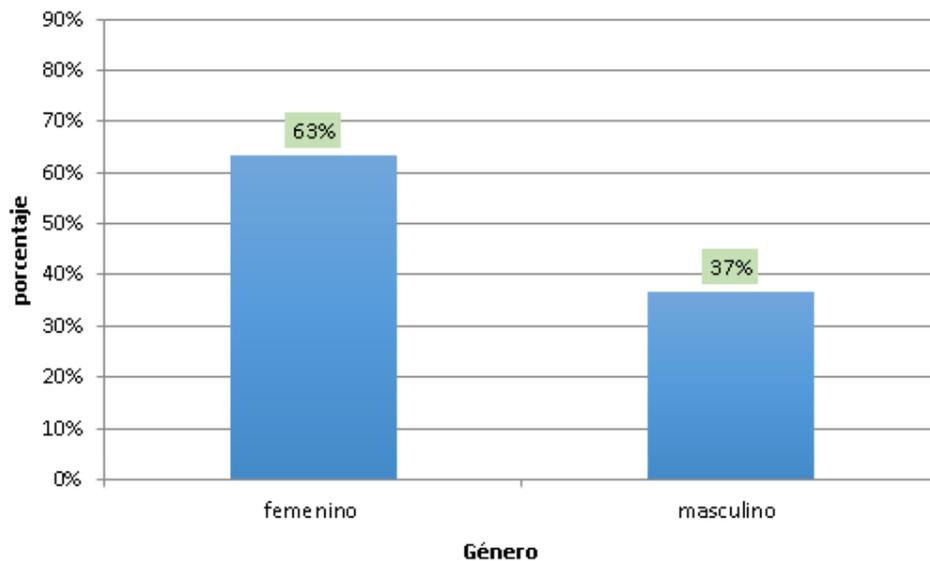


Figura 4. Género de los dueños de los teléfonos del presente estudio

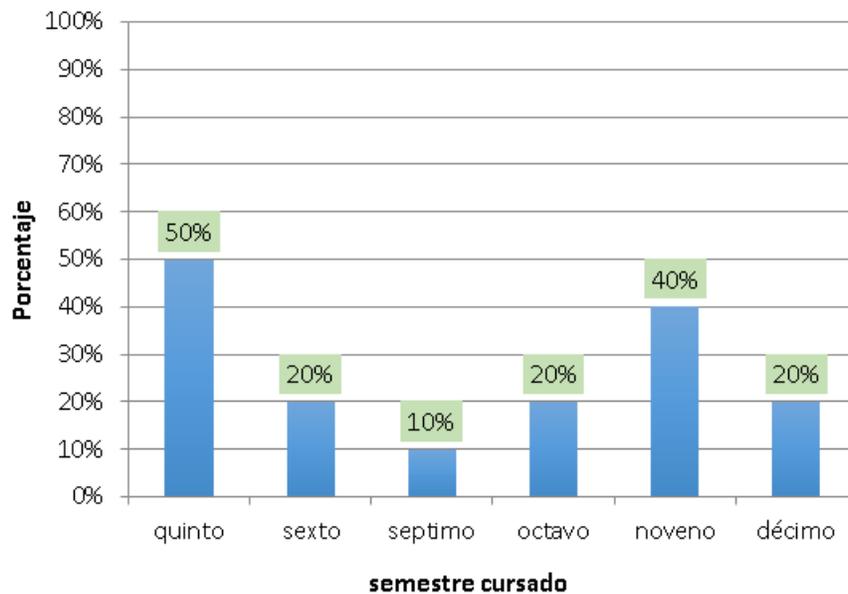


PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

5.2 Análisis de factores asociados a la contaminación en pantallas celulares

Al estudiar el porcentaje de aislamientos por semestre académico se observó que los porcentajes de hallazgos microbiológicos en los teléfonos celulares variaron de un 20 – 50% entre los semestres (figura 5).

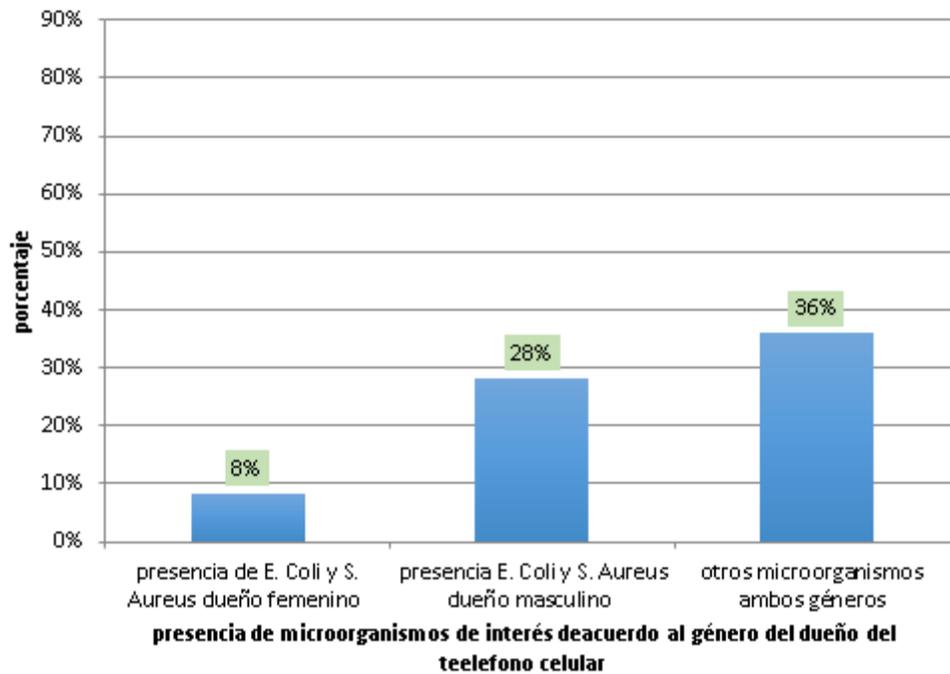
Figura 5. Grado de contaminación microbiana de acuerdo al semestre cursado por los participantes del estudio



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

De los 60 teléfonos celulares estudiados se encontró 11 *E. coli* y 11 *S. aureus*. De los cuales 5 dispositivos pertenecían a mujeres y 17 restantes a hombres (figura 6)

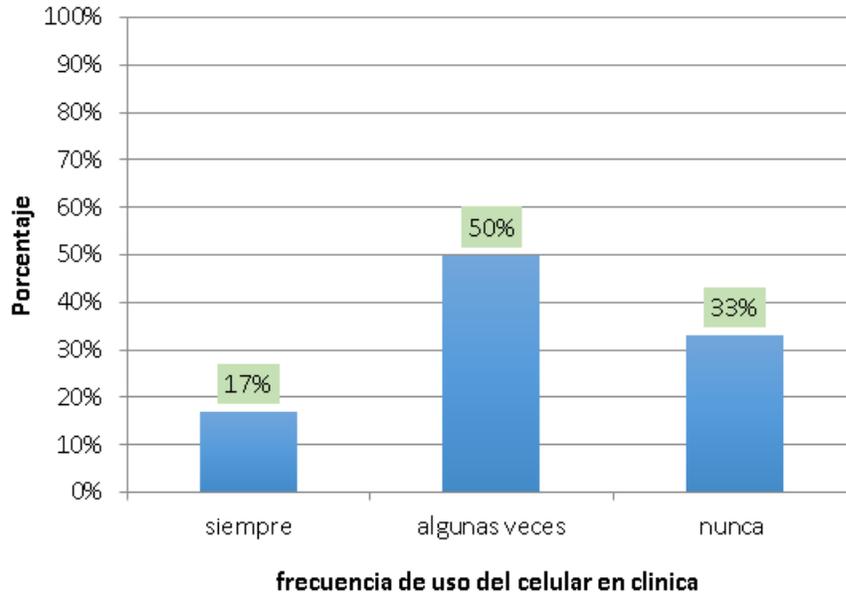
Figura 6. Presencia de microorganismos de interés en la pantalla del teléfono celular, de acuerdo al género del dueño que proporcionó el dispositivo.



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

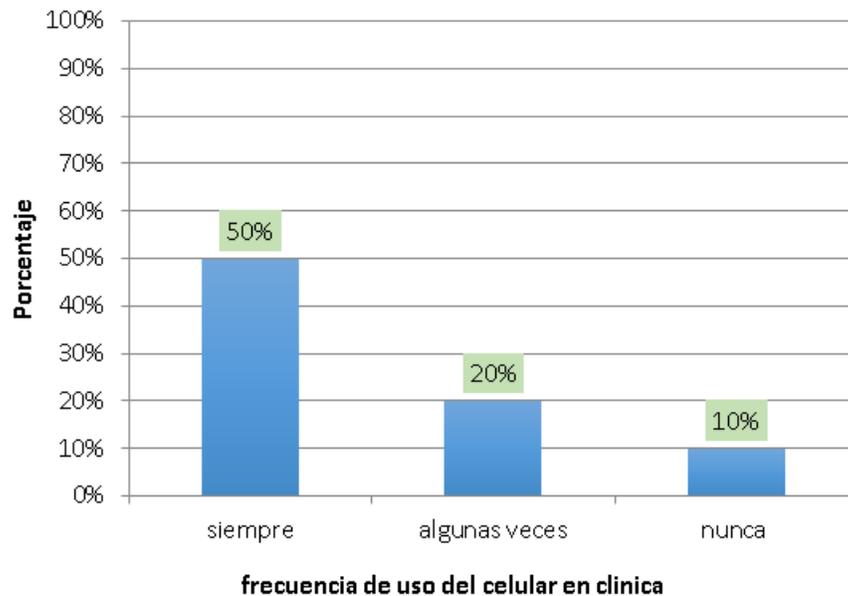
Casi el 100% de los móviles celulares son usados frecuentemente durante las prácticas clínicas (figura 7)

Figura 7. Uso de dispositivo celular en el área de la clínica odontológica



El celular es manipulado por el 67 % de sus usuarios con los guantes puestos mientras atiende al paciente.

Figura 8. Frecuencia de uso de dispositivo celular con guantes puestos durante la atención al paciente



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Casi a la totalidad de las pantallas de los teléfonos celulares se les realiza una maniobra para disminuir la carga microbiana. (figura 9), aunque el 48% la de ellos se limpian con la ropa de su usuario (figura 10)

Y solo el 37% utiliza un desinfectante químico (figura 11)

Figura 9. Frecuencia de limpieza o desinfección de la pantalla del teléfono celular

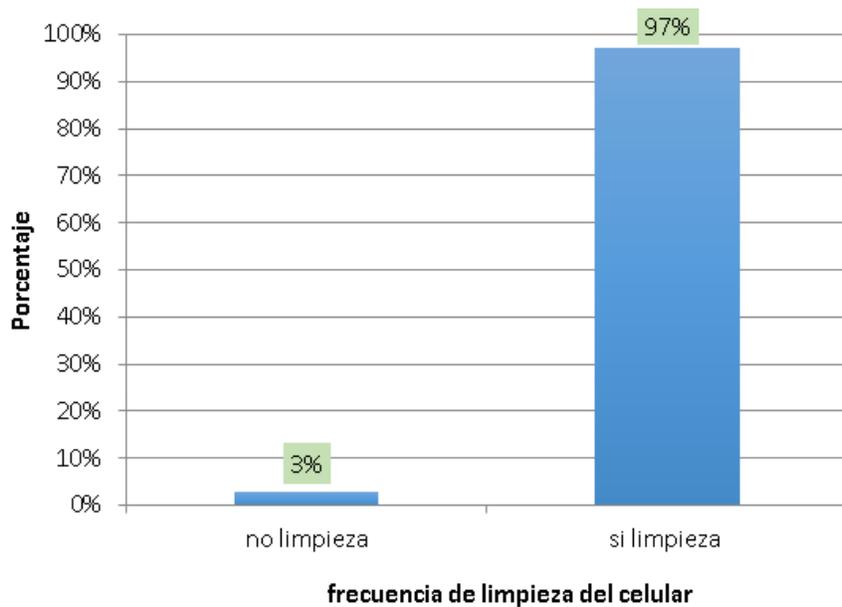
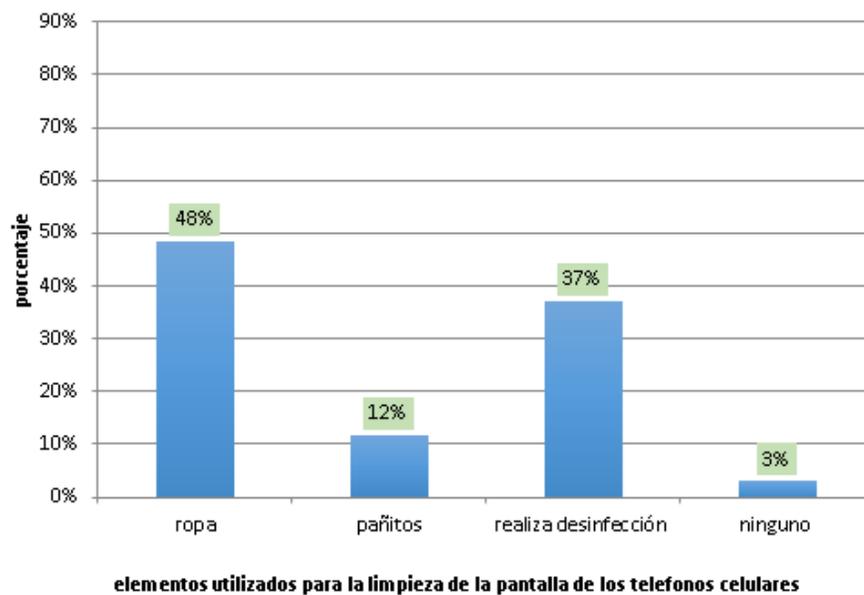
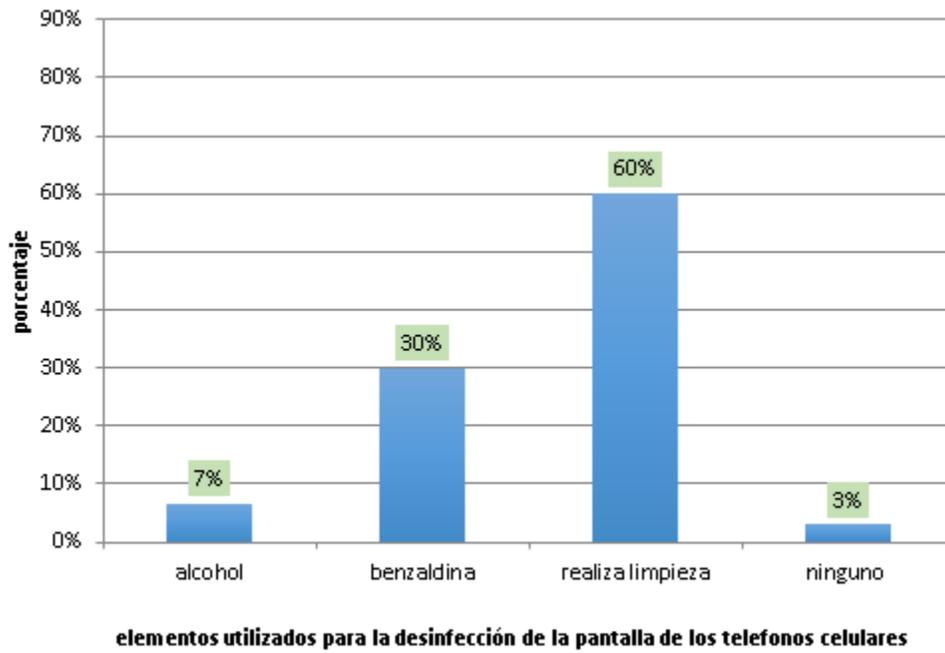


Figura 10. Elementos utilizados para la limpieza de la pantalla del teléfono celular



PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Figura 11. Elementos utilizados para la desinfección de la pantalla del teléfono celular



6. Protocolo de Bioseguridad

Gracias a los lineamientos de bioseguridad presentados por el Ministerio de Salud y protección social de Colombia para la prestación de servicios relacionados en la atención de salud bucal durante el periodo de la pandemia por SARS- COV-2 (COVID-19), Tomamos estas medidas de control y bioseguridad para prevención de contaminación cruzada dentro del área de la clínica odontológica, con respecto al uso del teléfono del celular al momento de la atención al paciente.

Como integrantes del área de la salud, sabemos que la tecnología ha dado un gran aporte tanto en equipamientos médicos, como a la capacidad de comunicación y registro de imágenes y videos que nos puede brindar el teléfono celular.

Por ello creemos que, en lugar de restringir el uso del celular en las prácticas odontológicas, se debería implementar el protocolo adecuado para su correcta manipulación.

Dentro de las medidas de bioseguridad que nos brinda la OMS, encontramos el correcto lavado de manos, el cual debe durar de 40 a 60 segundos. (**Anexo 5**)

Un estudio realizado en Cuba en el año 2007, el cual tuvo como objetivo evaluar la actividad desinfectante del glutaraldehído, amonio cuaternario, hipoclorito de sodio, una formulación con alcohol etílico al 56 % con fenoles (desinmur) y alcohol etílico al 70 %, sobre microorganismos *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Cándida albicans*, *Aspergillus niger* y *Bacillus subtilis*.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Dando como resultado que la efectividad de desinfección de los cinco desinfectantes mencionados sobre los microorganismos *S. aureus* y *E. coli*, es de un 100%. Siendo un estudio de importante relevancia que nos permite tener conocimiento de los desinfectantes que podemos utilizar para limpiar superficies y pantallas de celulares. (Echeverri, 2007)

Así como realizamos la esterilización del instrumental de uso al finalizar la atención odontológica y desinfectamos las superficies contaminadas, así mismo se tomar el hábito de desinfectar el celular (no sólo la pantalla, sino el dispositivo completo) para esta maniobra es recomendable utilizar amonio cuaternario de 5ta generación como lo es la benzaldina.

Un estudio realizado en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña de Republica dominicana donde se comparaban dos desinfectantes Lysol IC y Benzaldina, obteniendo como resultado que en su capacidad de reducción de microorganismos la Benzaldina disminuyó un 39% y a diferencia del Lysol IC en sólo un 10% (Mejía, 2019)

7. Conclusiones

Hallazgos

Se concluye que gran porcentaje de microorganismos presentes en la pantalla de los celulares son bacterias propias de la piel y en muy bajo porcentaje se encontró *s. aureus* y *E. coli*, microorganismos considerados patógenos.

Cabe resaltar el hecho que, aunque la mayoría de los participantes de nuestro estudio realizan limpieza de la pantalla de su celular, no tienen conocimiento real de desinfección de la pantalla del celular para evitar el crecimiento microbiano.

La limpieza y desinfección periódica permite mantener una flora microbiana ambiental reducida y tiene como objetivo la reducción temporal del número total de microorganismos vivos, la destrucción de los patógenos y alterantes. La esterilización busca la obtención definitiva de un medio completamente exento de gérmenes

A partir de los resultados encontrados en el presente estudio y análisis de las encuestas se puede concluir que en el ambiente de atención odontológica es fundamental garantizar la bioseguridad para así evitar contaminación cruzada ya que las pantallas los teléfonos celulares actúan como fómites. Por lo tanto, es recomendable crear protocolos de desinfección del mismo y restricción de su uso en las zonas de mayor contaminación de la clínica odontológica, además de incentivar a estudiantes y docentes al frecuente lavado de manos.

En una reseña titulada “Phone Condoms Protect Devices From the Rain” encontramos que existen unos protectores para celular que para protegerlos de las lluvias, el cual se puede emplear también como medida de protección y de uso diario para ingresar a la clínica

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

odontológica (**Anexo 6**). Otra opción podría ser un preservativo común de látex, el cual es de fácil adquisición, económico y de un solo uso, lo que facilita su previa postura al ingresar a la clínica y el desecho del mismo al retirarnos de la clínica.

8. Discusión

En odontología, las superficies operativas se contaminan rutinariamente con saliva y sangre del paciente durante el tratamiento, de igual manera los dispositivos móviles se han convertido en reservorios y vectores de microorganismos ya que normalmente no se limpian adecuadamente. (Pillet, 2015)

Diversos autores han desarrollado estudios sobre la contaminación por bacterias en teléfonos móviles, demostrando que la tasa de contaminación varía de un 90% a un 100%, en trabajadores y estudiantes de la salud, información que es asimilada a nuestro estudio ya que el porcentaje de pruebas con microorganismos presentes en las pantallas de los celulares resultó ser de 80%, siendo patógenos *E. Coli* y *S. Aureus*, en un 18%.

En Israel, se realizó un estudio de la presencia del *Acinetobacter baumannii* en la pantalla de los teléfonos celulares del personal médico, se evidenció su presencia en el 20% de los celulares (Borer et al., 2002). Los resultados de nuestro proyecto, también evidencian un porcentaje similar para el transporte de microorganismos potencialmente patógenos. Los resultados también se correlacionan con otros estudios (Brady, 2009) donde se ha hallado aislamientos de microorganismos entre el 9% y el 25% de los teléfonos móviles utilizados por los trabajadores de la salud.

Entre el año 2005 y 2013, hubo 39 estudios (Ulger, 2015; Murgier, 2016) que identificaron posibles agentes de infección nosocomial en los dispositivos móviles de trabajadores de atención hospitalaria. La prevalencia de infección nosocomial varió desde un 10% a un 100%. El aislado más común fue *S. aureus* (22.81%), porcentaje que tiene gran

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

acercamiento a los resultados de nuestro estudio, teniendo el *Staphylococcus aureus* un 18% de hallazgo.

En un Hospital Regional Australiano, se realizó un estudio entre enero del 2013 y marzo del 2014 donde se investigó si los teléfonos móviles eran importantes depósitos para la colonización bacteriana, en los principales resultados de interés se halló un 5% de la presencia de microorganismos potencialmente patógenos (Foong, 2015). En el presente proyecto microorganismos patógenos como el *S. aureus* y *E. coli*; fueron hallados en un mayor porcentaje.

Estudios en España en personal sanitario se halló *Pseudomonas aeruginosa* (12,5%), *Staphylococcus aureus* meticilin-resistente (10,9%), y *Stenotrophomonas maltophilia* (4,7%). Dato también inferior al aquí encontrado.

En este proyecto pudimos notar que hubo más grado de contaminación microbiana en los teléfonos celulares de los estudiantes de 5to semestre, con un porcentaje de 50%, de lo cual podemos deducir que es debido al poco conocimiento que se tiene respecto a las normas de bioseguridad que deben seguir al momento de atender pacientes en la clínica odontológica, gracias a ser el primer semestre en el cual se inicia la atención a pacientes.

En cuanto al 9no semestre que obtuvo también un porcentaje alto en el grado de contaminación microbiana de los teléfonos celulares, nos queda la incógnita del por qué su alta contaminación al ser un semestre con estudiantes que deberían tener gran conocimiento acerca de las normas de bioseguridad y aun así hacer caso omiso a estas.

También pudimos notar la presencia de microorganismos de interés, en mayor porcentaje, exactamente del 28% en el género masculino, de lo cual podemos deducir que este género tiende a ser más descuidado respecto al aseo personal, en comparación con el

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

género femenino y por ende a la bioseguridad que se debe tener al momento de atender pacientes y tomar su teléfono celular.

Se recomienda que según estos resultados se deben implementar métodos de higiene personal y de desinfección de los teléfonos móviles, además desarrollar estrategias de prevención activa como limpieza rutinaria y descontaminación ya que en algunas ocasiones el odontólogo sin tener previa precaución, hace uso del celular aun portando los guantes con los que se está atendiendo al paciente, siendo un acto que conlleva a la posible contaminación cruzada. Resaltando que a diferencia de nuestras manos que se desinfectan fácilmente con el lavado o con geles desinfectantes a base de alcohol, los teléfonos móviles son difíciles de limpiar e incluso raramente se hace.

9. Bibliografía

Amin, D., & S., Y. (2018). Microbial contamination data of key pad and touch screen of cell phones among hospital and non-hospital staffs – A casestudy: Iran. *Data in Brief*, 20, 80-84.

Aties, L., Caballero, G., & Escalona, R. e. (2016). Deteccion del biofilm en estafilococo coagulasa negativa y su relación con variables clinicas epidemiologicas. *Rev. Arch Med Camaguey*, 20(4), 351-358.

Borer, A. G. (2005). Cell phones and Acinetobacter transmission. *Emerging Infectious Diseases*, 11(7), 1160-1161.

Boucher, H. M. (2010). Serious Infections Caused by MethicillinResistant Staphylococcus aureus. *Clinical Infectious Diseases*, 51(S2), S183–S197.

Brady, R. V. (2009). Review of mobile communication devices as potential reservoirs of nosocomial pathogens. *Journal of Hospital Infection*, 71, 295-300.

Cedeño, A. (2017). Identificación de la flora bacteriana presente en los móviles telefónicos del personal que labora en el área de microbiología y la relación con el reporte de sus resultados. Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Laboratorio Clínico. Universidad Tecnica de Ambato.

Cervantes, E. e. (2014). Características generales del Staphylococcus aureus. *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab*, 61(1), 28-40.

Cervantes, E. G. (2014). Características generales del Staphylococcus aureus. *Revista latinoamericana de patología clínica y medicina de laboratorio*, 61(1), 28-40.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Cisterna, R. M. (2018). Patogenia de la infección por *Staphylococcus aureus*. esteve, 11-17.

Delgado L, G. M. (2012). Recuperado el 20 de agosto de 2019, de Contaminación bacteriana y resistencia antibiótica en los celulares del personal de salud médico del hospital vicente corral moscoso. Cuenca. 2011-2012. [Tesis on line] Ecuador: Universidad de Cuenca: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3502/1/MED154.pdf>

Echeverri Prieto, L. C., Cifuentes Orjuela, G. C., Granados Ramírez, J. M., Arias Palacios, J., & Fernández López, C. (2007). Cinética de desinfección para cinco desinfectantes utilizados en industria farmacéutica. *Revista cubana de farmacia*, 41(2), 0-0.

Farfán, A., Ariza, S., Vargas, F., Vargas, & LV. (2016). Mecanismos de virulencia de *Escherichia coli* enteropatógena. *Rev Chilena Infectol*, 33(4), 438-450.

Fariña, F., Carpinelli, L., Samudio, M., & al, e. (oct de 2013). *Staphylococcus coagulasa-negativa* clínicamente significativos. Especies más frecuentes y factores de virulencia. *Rev. chil. infecto*, 30(5), 480-488.

Foong, Y. G. (2015). Mobile phones as a potential vehicle of infection in a hospital setting. *Journal of occupational and environmental hygiene*, 12(10), D232-D235.

Herrer, M. T. (2018). Contaminacion bacteriana y tipo de bacterias en telefonos celulares en personal de salud en la unidad de cuidados intensivos. Trabajo academino para optar el titulo de especialista en enfermeria en cuidados intensivos. Obtenido de Universidad Peruana Cayetano Heredia.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

Hernández-Orozco, H. G., Castañeda-Narváez, J. L., & Arias-de la Garza, E. (2017). Celulares y riesgo de infecciones intrahospitalarias. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica*, 30(2), 45-47

Hurtado, M. P. (2002). *Staphylococcus aureus*: Revision of the mechanisms of pathogenicity and physiopathology of staphylococcal infections. *Rev. Soc. Ven. Microbiol*, 2(2).

J., D. C. (1998). Incidencia de infecciones nosocomiales en los servicios de área general de Medicina Interna del Hospital Roosevelt. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Ciencias Médicas.

Koroglu, M. G. (2015). Comparison of keypads and touch-screen mobile phones/devices as potential risk for microbial contamination. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 1308-1314.

Kramer A, S. I. (2006). How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infectious Diseases* . Obtenido de <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/6/130>

Lepp, A. B. (2013). The relationship between cell phone use, physical and sedentary activity, and cardiorespiratory fitness in a sample of US college students. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*.

MINSALUD. (1994). Recuperado el 5 de mayo de 2019, de Resolución 8430 de 1993 :
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

MINSALUD. (2012). Recuperado el 20 de agosto de 2019, de Guía detectar, prevenir y reducir infecciones asociadas con la atención en salud.

Molinos, S., & Gimenez, M. (s.f.). características clínico- microbiológicas de las infecciones por staphylococcus schleiferi y otros estafilococos coagulasa negativos. SEIMC, 4.

Mejía Mejías, D., 2019. Comparación Del Efecto Desinfectante Entre Lysol IC Y Benzaldina En Dos Superficies De Los Sillones Dentales Del Área De Periodoncia De La Clínica Odontológica Dr. Renè Puig Bentz De La Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Período Septiembre- Diciembre 2019. [ebook] Republica Dominicana. Available at: <<https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/2331>> [Accessed 28 May 2020].

Moreno, E., Planells, I., Prats, G., Planes, A. M., Moreno, G., & Andreu, A. (2005). Comparative study of *Escherichia coli* virulence determinants in strains causing urinary tract bacteremia versus strains causing pyelonephritis and other sources of bacteremia. *Diagnostic microbiology and infectious disease*, 53(2), 93-99

Murgier, J. C. (2016). Microbial flora on cell-phones in an orthopedic surgery room before and after decontamination. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 102, 1093–1096.

Navas, E. M. (2013). Carga bacteriana previa y posterior a la desinfección de teléfonos móviles con alcohol isopropílico al 70 %. Universidad de San Carlos de Guatemala, 62.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

OMS. (2018). World Health Organization “SAVE LIVES: Clean Your Hands” global campaign. *Clinical Microbiology and Infection*, 24, 442.

Pal, S. J. (2015). Mobile phones: Reservoirs for the transmission of nosocomial pathogens. *Advanced biomedical research.*, 4.

Pillet, S. B. (2015). European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. . Published by Elsevier Ltd. All rights reserved, 456.e1–456.e6.

Ramesh, J., Carter, A. O., Campbell, M. H., Gibbons, N., Powlett, C., Moseley Sr, H., ... & Carter, T. (2008). Use of mobile phones by medical staff at Queen Elizabeth Hospital, Barbados: evidence for both benefit and harm. *Journal of Hospital Infection*, 70(2), 160-165.

Rodríguez, G. (2002). Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli*. *Salkud Publica Mex*, 44(5), 464-475.

Shadi Z, A. M. (2016). Bacterial contamination of cell phones of medical students at King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *Journal of Microscopy and Ultrastructure*, 143-146.

Shakir I, e. a. (feb 4 de 2015). Investigation of cell phones as a potential source of bacterial contamination in the operating room. 97(3), 225-231.

Singh S, A. S. (2010). Mobile phone hygiene: potential risks posed by use in the clinics of an Indian dental school. *J Dent Educ*. Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20930247>

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

Soumya, K. P. (2017). Virulence factors associated with Coagulase Negative Staphylococci isolated from human infections,. *Biotech*, 7(2), 140.

Srikanth, P. R. (mayo de 2010). Recuperado el 20 de agosto de 2019, de Mobile phones: emerging threat for infection control. *Journal of Infection Prevention*. vol. 11 no. 3 87-90.: <http://bjj.sagepub.com/citmgr?gca=spbji;11/3/87>

Tan, T. Y., Ng, S. Y., & Ng, W. X. (2006). Clinical significance of coagulase-negative staphylococci recovered from nonsterile sites. *Journal of clinical microbiology*, 44(9), 3413-3414.

Ulger, F. D. (2015). Are healthcare workers' mobile phones a potential source of nosocomial infections? Review of the literature. . *The journal of infection in developing countries*, 1046-1053.

Volgenant, C. M. C., & de Soet, J. J. (2018). Cross-transmission in the dental office: Does this make you ill?. *Current oral health reports*, 5(4), 221-228.

Ventola C. L. (2014). Mobile devices and apps for health care professionals: uses and benefits. *P & T : a peer-reviewed journal for formulary management*, 39(5), 356–364

Zahnheilkd, B. C. (s.f.). *SSO Schweiz Monatschr*. Doctor-patient relationship in dentistry, 1980(90), 406-18.

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

10. Anexos

10.1 Anexo1

AUTOR, AÑO	PAIS	MUESTRA	BACTERIAS IDENTIFICADAS
Druvik Lemus 2015		166	<i>Staphylococcus aureus</i> (29,5%), <i>Staphylococcus epidermidis</i> (26,5%), <i>Escherichia coli</i> (19,3%) y <i>Proteus vulgaris</i> (15,1%).
2017		70	el 60% de las muestras persistían bacterias aerobias totales, en el 20% levaduras y en el 14,3% hongos, no se registró contaminación ni de <i>E. Coli</i> ni de coliformes, lo que determina al alcohol isopropílico al 70% efectivo en un 40%
2017		124	(CoNS) fueron los más comunes en un (56,7%), seguidos por <i>Micrococcus spp.</i> (15,38%), <i>E. coli</i> (5,7%) <i>Enterobacter spp</i> (5,7%), <i>Acinetobacter spp.</i> (4.8%) <i>S. aureus</i> (4.8%)
2017		27	<i>E. coli</i> 3.1% (IQR 1.5-8.8) y <i>E. faecalis</i> 1.0% (IQR 0.4- 2.3 los recuentos de <i>E. coli</i> y <i>E. faecalis</i> (R = 0.674, p <0.001). <i>S. aureus</i> (7%), <i>Acinetobacter</i> (4%) <i>Pseudomonas</i> (7%), <i>Neisseria flavescens</i> (7%)
2018		89	<i>Staphylococcus</i> (82%) <i>Staphylococcus aureus</i> (3,8%). Se observó una contaminación significativamente mayor con <i>Bacillus</i> , <i>Enterococcus</i> , <i>Corynebacterium</i> , <i>Tetragenococcus</i> y hongos

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

2018		46	Crecimiento bacteriano en el 69% de los teléfonos celulares y en el 43% de los teléfonos celulares de UTIP. El microorganismo hallado con mayor frecuencia en ambos grupos fue <i>Escherichia coli</i> con una frecuencia de: 57% y UTIP: 30%.
2019		123	<i>estafilococos coagulasa negativos</i> 50%, <i>S. aureus</i> 32%, <i>enterobacterias</i> 4%, <i>actinomicetos</i> 4% y solo el 10% fueron negativos. el 75% de <i>S. aureus</i> , 24% del SNC y 1% de <i>enterobacterias</i>
2019		111	56 móviles estaban contaminados siendo 41,5% y 41,1% para los que pertenecían a las enfermeras y los médicos respectivamente y 60,6% para la encontrada en los auxiliares de enfermería, destaca el crecimiento de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (12,5%), <i>Staphylococcus aureus</i> meticilin-resistente (10,9%), y <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> (4,7%)

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

10.2 Anexo 2

TABLA DE NÚMEROS ALEATORIOS PARA LA SELECCIÓN DE PARTICIPANTES DEL ESTUDIO: “Identificación de *Escherichia coli*, *Estafilococo aureus*, *Estafilococo coagulasa negativo*, en los dispositivos móviles de estudiantes de quinto a décimo semestre de la clínica odontológica de la Universidad Antonio Nariño, sede Bucaramanga”

2 4 0 9 6	5 7 4 1 9	3 5 6 1 1	9 1 1 7 9	5 1 4 6 4	9 4 2 8 4	9 2 4 4
5 0 3 4 4	2 2 8 2 4	0 9 1 9 3	9 8 7 7 1	3 0 9 6 3	0 2 8 7 6	9 7 6 7
7 6 6 7 2	5 2 8 7 2	4 8 6 1 0	3 1 3 1 4	2 1 5 4 5	2 3 6 0 1	1 8 2 7
5 0 3 8 5	7 0 1 1 2	2 6 8 9 7	0 0 0 7 7	0 4 8 0 3	9 8 3 2 6	8 8 9 3
6 4 2 2 2	9 5 9 2 0	8 0 5 3 4	5 5 0 9 0	0 4 1 0 5	0 1 4 1 5	1 1 3 7
1 1 6 0 2	0 6 8 9 1	0 7 9 2 4	4 2 9 5 9	7 3 1 2 4	3 6 8 3 0	7 0 5 5
8 7 9 6 2	9 2 0 7 1	1 3 4 0 5	0 5 0 5 7	8 5 9 4 7	7 3 0 4 3	9 4 2 0
4 1 5 9 5	0 7 6 1 1	3 6 6 4 6	7 0 8 6 3	5 7 7 9 7	8 2 0 3 3	1 9 2 3
3 4 9 1 7	5 8 0 3 8	4 7 2 3 0	3 8 8 1 7	7 0 6 0 5	6 2 7 7 1	0 2 8 5
5 0 6 2 2	7 6 1 3 3	5 4 0 6 5	3 4 0 5 5	1 3 9 6 1	0 7 6 0 4	3 0 2 6
1 4 4 2 2	5 8 2 8 2	7 3 6 7 3	0 4 5 3 5	0 3 5 5 7	4 0 0 3 6	8 5 4 7
4 8 2 5 4	7 1 0 4 3	4 4 9 4 2	1 2 2 5 2	5 9 5 5 7	5 3 0 1 3	2 6 1 7
5 9 3 2 2	6 5 2 5 1	8 4 3 7 9	0 5 9 8 5	4 5 7 6 5	3 8 3 4 9	6 8 6 6
0 4 2 2 4	1 9 5 9 3	7 2 5 5 4	5 4 2 3 9	4 4 8 7 0	3 8 7 2 6	5 1 2 9
1 7 2 6 4	4 1 1 5 4	1 6 0 1 9	7 0 4 8 1	9 7 7 1 6	5 3 1 8 5	5 3 9 0
0 9 6 3 2	0 7 1 8 2	7 8 1 1 1	1 9 2 5 3	1 2 4 1 4	7 3 4 9 6	2 4 0 9
5 4 2 8 2	7 4 6 2 6	4 0 8 6 6	9 1 3 7 1	4 4 5 8 9	3 1 4 7 8	5 8 8 4
8 0 2 0 7	4 3 4 9 7	3 7 0 7 9	5 3 9 7 4	2 0 2 4 1	6 2 5 7 6	1 5 6 6
9 3 8 9 9	9 4 3 0 9	5 6 7 3 2	5 9 8 5 8	2 8 4 5 7	7 4 5 4 6	4 5 4 2
4 6 8 6 9	5 2 2 8 4	0 0 0 0 0	4 2 5 5 4	5 8 7 7 0	8 3 4 5 8	5 8 4 2

(Pita,1996)

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

10.3 Anexo 3

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS ESTUDIO:
 “Identificación de *Escherichia coli*, *Estafilococo aureus*, *Estafilococo coagulasa negativo*, en los dispositivos móviles de estudiantes de quinto a décimo semestre de la clínica odontológica de la Universidad Antonio Nariño, sede Bucaramanga”

PRIMERA FASE	
DATOS Y PREGUNTAS	CÓDIGO ASIGNADO:

PREGUNTA	RESPUESTA	CLAVE
Semestre	Quinto 1 Sexto 2 Séptimo 3 Octavo 4 Noveno 5 Décimo 6	A1
Género	Masculino 1 Femenino 2	A2

PREGUNTA	RESPUESTA	CLAVE
¿Hace cuánto tiene su celular?	Menos de 6 meses 1 De 6 meses a un año 2 Más de un año 3	B1
¿Hace uso de su celular en el momento de la clínica?	Siempre 1 Algunas veces 2 Nunca 3	B2
¿Hace uso de su celular con los guantes puestos con los que atiende a su paciente?	Siempre 1 Algunas veces 2 Nunca 3	B3
¿Cada cuánto limpia la pantalla de su celular?	1 vez cada semana 1 1 vez al mes 2 1 vez cada seis meses 3 Cuando lo veo sucio 4 Nunca 5	B4

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

¿Con qué limpia la pantalla de su celular?	Respuesta abierta:	B5
--	--------------------	-----------

SEGUNDA FASE
PROCESAMIENTO DE LABORATORIO

CRECIMIENTO DE COLONIAS	CLAVE
No crecimiento	C1
<i>Escherichia coli</i>	
<i>Estafilococo aureus</i>	
<i>Estafilococo coagulasa negativo</i>	
Otros	

PRESENCIA DE MICROORGANISMOS EN LA PANTALLA DE LOS CELULARES	CLAVE
Presencia de <i>Escherichia coli</i> :	C2
Presencia de <i>Estafilococo aureus</i> :	C3

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

10.4 Anexo 4

(Tabulación de resultados en EXCEL)

A	B		C		D		E		F		G		H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
código asignado	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	UFC	código	coco	Gramm	b. gramm (-)	b. gramm (+)	catalasa	coagulasa	novobiocina	E-coli	s. aureus	s. epidermis					
1	3	2	3	1	1	4		2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2					
2	3	2	3	1	1	4		1	2	1	1	0	1	2	2	2	2	2	1					
3	3	2	3	2	2	4		1	3	1	0	1	1	1	0	2	1	2						
4	3	2	3	1	2	4		1	4	2	0	0	0	0	0	2	2	2						
5	3	1	2	2	2	4		1	5	2	0	0	0	0	0	2	2	2						
6	3	2	3	2	2	4		1	6	2	0	0	0	0	0	2	2	2						
7	3	2	2	3	3	5		1	7	2	0	0	0	0	0	2	2	2						
8	3	1	2	2	3	1		2	8	2	0	0	0	0	0	2	2	2						
9	3	1	3	2	3	1		1	9	1	1	0	1	2	2	2	2	1						
10	3	1	2	2	3	4		2	10	1	0	0	1	2	2	2	2	1						
11	4	2	1	2	2	1		1	11	1	0	0	1	1	0	2	1	2						
12	4	2	3	2	3	1		1	12	1	0	0	1	2	2	2	2	1						
13	4	2	2	2	3	2		1	13	1	0	1	1	2	2	2	2	1						
14	4	2	3	1	2	1		1	14	1	0	0	1	2	2	2	2	1						
15	4	2	1	2	2	1		2	15	1	0	0	1	2	2	2	2	1						
16	4	2	3	1	1	1		2	16	1	0	0	1	2	2	2	2	1						
17	4	2	3	1	3	4		2	17	1	0	0	1	2	2	2	2	1						
18	4	1	3	1	1	1		1	18	1	0	0	1	1	0	2	1	2						
19	4	1	2	2	2	1		1	19	3	0	0	1	2	2	2	2	1						
20	4	1	3	2	2	4		1	20	4	0	0	0	0	0	2	2	2						
21	2	2	3	2	2	2		1	21	1	1	1	1	2	2	2	2	1						
22	2	1	3	1	2	1		1	22	1	0	1	1	0	0	1	1	2						
23	2	1	3	2	3	4		2	23	3	0	0	1	2	2	2	2	1						
24	2	2	3	2	3	2		2	24	1	1	0	1	2	2	2	2	1						
25	2	2	3	1	1	4		2	25	3	0	0	1	2	2	2	2	1						
26	2	2	2	2	1	4		2	26	1	1	0	1	1	0	1	1	2						
27	2	2	1	2	2	4		1	27	1	0	1	1	2	2	2	2	1						
28	2	2	3	1	1	1		1	28	0	0	1	0	0	0	2	2	2						
29	2	1	1	2	3	2		2	29	1	1	0	1	2	2	2	2	1						
30	2	1	3	2	3	1		2	30	1	0	0	1	2	2	2	2	1						

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TELÉFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

30	2	1	3	2	3	1	2	30	1	0	0	1	2	2	2	2	1
31	6	1	3	2	2	1	1	31	1	1	0	1	2	2	1	1	2
32	6	2	3	2	2	1	1	32	1	0	0	1	2	2	2	2	1
33	6	1	2	1	3	4	2	33	1	0	1	1	2	2	2	2	1
34	6	1	3	2	2	1	2	34	1	0	1	1	2	2	2	2	1
35	6	2	3	2	3	1	2	35	1	0	0	1	2	2	2	2	1
36	6	2	3	2	3	1	2	36	1	0	0	1	2	2	2	2	1
37	6	1	3	2	3	4	2	37	1	0	0	1	2	2	2	2	1
38	6	1	1	2	3	4	2	38	0	0	1	0	0	0	2	2	2
39	6	2	3	2	2	4	2	39	0	0	1	0	0	0	2	2	2
40	6	2	3	2	3	4	2	40	0	1	0	0	0	0	1	2	2
41	5	2	2	2	2	1	2	41	1	0	0	1	2	2	2	2	2
42	5	1	1	2	3	4	1	42	1	0	0	1	2	2	2	2	2
43	5	1	3	2	2	4	1	43	1	0	0	1	2	2	2	2	2
44	5	2	2	2	3	2	2	44	1	0	0	1	2	2	2	2	2
45	5	2	3	1	1	4	2	45	3	0	0	1	0	0	1	1	2
46	5	2	3	2	2	4	1	46	1	1	0	1	1	0	1	1	2
47	5	2	3	1	1	5	1	47	1	1	0	1	2	2	1	2	2
48	5	2	3	1	1	4	2	48	1	0	0	1	2	2	2	2	1
49	5	1	2	2	2	4	2	49	1	0	0	1	2	2	2	2	1
50	5	2	3	1	2	4	2	50	1	0	1	0	0	0	1	1	2
51	1	1	1	2	2	4	2	51	1	0	1	1	2	2	2	2	1
52	1	1	3	2	2	4	2	52	1	0	0	1	2	2	2	2	1
53	1	2	3	2	2	4	2	53	1	0	1	1	2	2	2	2	1
54	1	1	2	2	2	4	2	54	1	0	0	1	2	2	2	2	1
55	1	2	2	1	2	2	2	55	1	0	0	1	1	2	2	1	2
56	1	2	2	2	2	2	2	56	1	0	0	1	2	2	2	2	1
57	1	2	1	2	2	1	2	57	1	0	0	1	1	2	2	1	2
58	1	2	2	2	2	2	2	58	0	1	0	0	0	0	1	2	1
59	1	2	1	2	2	4	2	59	0	1	1	0	0	0	1	2	1
60	1	2	3	3	2	2	1	60	1	1	0	1	2	2	1	2	1

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

10.5 Anexo 5.

Correcto lavado de manos

 Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos



0 Mójese las manos con agua;



1 Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;



2 Frótese las palmas de las manos entre sí;



3 Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;



4 Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;



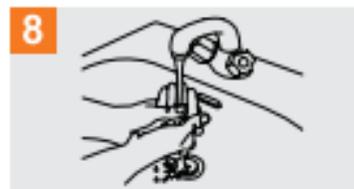
5 Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;



6 Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;



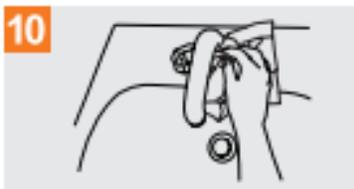
7 Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;



8 Enjuáguese las manos con agua;



9 Séquese con una toalla desechable;



10 Sirvase de la toalla para cerrar el grifo;



11 Sus manos son seguras.

Tomado de la OMS en https://www.who.int/gpsc/5may/tools/ES_PSP_GPSC1_Higiene-de-las-Manos_Brochure_June-2012.pdf?ua=1

PRESENCIA DE *E. coli* Y *S. aureus* EN TÉLEFONOS CELULARES USADOS POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

10.6 Anexo 6

Protector o condón para celular.



Reseña tomada de : <https://mashable.com/2013/04/26/phone-condoms/?fbclid=IwAR3-1iFSA0vNIj1P8ycSCinVwU810Y6Wv7QieSewpTyKg1fPKbXIx0QnJNw>