

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL GENERAL  
DR. DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO.  
ISSSTE**

INCIDENCIA DE STAPHYLOCOCCI EN NASOFARINGE DE  
PACIENTE CANDIDATOS A CIRUGÍA PARA COLOCACIÓN DE  
IMPLANTE , EN EL HOSPITAL GENERAL DR. DARIO FERNANDEZ  
FIERRO, ISSSTE”.

**TESIS**

QUE PRESENTA

**DRA. LARIZZA ALEJANDRA GOMEZ TOLEDO**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN:

**ORTOPEDIA**

ASESORES:

**DR MIGUEL ANGEL CORTES MORA**



Instituto de Seguridad  
y Servicios Sociales  
de los Trabajadores  
del Estado

**CIUDAD DE MÉXICO, 2018**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIDAD MÉDICA:  
HOSPITAL GENERAL “DR DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO”

REALIZADORES

INVESTIGADOR RESPONSABLE

DRA. GOMEZ TOLEDO LARIZZA ALEJANDRA

RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE ORTOPEDIA

INVESTIGADORES ASOCIADOS

DR MIGUEL ANGEL CORTES MORA

DRA PAOLA HERNANDEZ ESPINO

## 1.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

Nombre: Gomez Toledo Larizza Alejandra

Cargo: Médico Residente Del Cuarto Año De Ortopedia

Unidad De Adscripción: Hospital General ISSSTE DR DARIO FERNANDEZ FIERRO

Localidad: MEXICO DISTRITO FEDERAL

## **AUTORIZACIONES**

**DIRECTOR UNIDAD  
NOMBRE**

**FIRMA**

**DR. PATRICIO GUERRA ULLOA**

**JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DE LA UNIDAD  
NOMBRE**

**FIRMA**

**DRA. IRENE BEATRIZ SANCHEZ TRAMPE**

**COORDINADOR DE SERVICIO ORTOPEDIA  
NOMBRE**

**FIRMA**

**DR MIGUEL ANGEL CORTES MORA**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE ORTOPEDIA  
NOMBRE**

**FIRMA**

**DR MIGUEL ANGEL CORTES MORA**

**ASESOR DE TESIS**

**DR. MIGUEL ANGEL CORTES MORA**

## INDICE

Abreviaturas	6
Introducción	7
Antecedentes	8
Planteamiento del problema	14
Justificación	15
Hipótesis	16
Objetivo General	17
Objetivos particulares	18
Metodología de la Investigación	19
Resultados	21
Discusion de resultados	23
Conclusiones	25
Bibliografía	35

## ABREVIATURAS

MSCRAMMs (microbial surface components recognizing adhesive matrix molecules)

PMN ( Polimorfonucleares)

OMS (Organización Mundial de la Salud)

Sp (Especies)

SARM (Staphylococci-metilcilino resistente)

CMI (Concentración mínima inhibitoria)

UCI ( Unidad de cuidados intensivos)

IAAS (Infecciones asociadas a la atención en la salud)

## INTRODUCCION

El género *Staphylococcus* está formado por cocos grampositivos que tienden a agruparse en forma de racimo, la mayoría son aerobios facultativos. Contiene más de 32 especies y subespecies, 16 de la cuales colonizan normalmente al hombre y sólo algunas son patógenas bajo ciertas circunstancias como inmunodepresión o presencia de cuerpos extraños.<sup>(1)</sup>

## ANTECEDENTES

Las infecciones invasoras por este microorganismo, tienen un comportamiento oportunista con tendencia a producir abscesos y metástasis sépticas. Los pasos en el desarrollo de la infección son los siguientes: inoculación, colonización, invasión y evasión de la respuesta inmune del huésped. En la mayoría de las ocasiones la inoculación y colonización se producen en la piel dañada, úlceras o en la sangre a través de catéteres venosos. Las proteínas de superficie denominadas microbial surface components recognizing adhesive matrix molecules (MSCRAMMs), desempeñan un gran papel en la adherencia bacteriana a tejidos y cuerpos extraños, al reconocer como receptores diversas moléculas (fibrinógeno, fibronectina y colágeno)<sup>2</sup>. Tras la colonización, *S. aureus* puede crear biopelículas a través de la producción de un polisacárido de adhesión intracelular, que protege a la bacteria de los sistemas defensivos naturales y de los antibióticos. Además, dentro de estas estructuras hay estafilococos en fase quiescente, menos susceptibles a la acción de los antibióticos <sup>(3)</sup>. Estos hechos, junto a la internalización celular de *S. aureus*, pertenecientes a variantes de colonia pequeña, donde los betalactámicos y glucopéptidos no penetran, explican la persistencia y recurrencia de las infecciones estafilocócicas. La evasión de *S. aureus* frente a los mecanismos defensivos, se realiza a través de diferentes factores:

- a) cápsula polisacarídica con características antifagocíticas.
- b) proteína A que inactiva la acción opsonizante de la Ig G.
- c) proteínas que inhiben la quimiotaxis y la extravasación de los polimorfonucleares (PMN) al lugar de la infección.
- d) citotoxinas que destruyen los PMN.

En las infecciones relacionadas con toxinas, las manifestaciones clínicas se inician tras la respuesta del huésped a las mismas, y no es imprescindible la presencia del microorganismo.

Se ha especulado que SARM pueda ser más virulento que *S. aureus* sensible a meticilina (SASM), pero no se ha podido demostrar por ahora. Incluso ciertos autores opinan lo contrario, ya que el gasto biológico que este cambio supone, iría en detrimento de su virulencia <sup>(4)</sup>. La alta mortalidad de SARM observada en algunos estudios, se ha relacionado con la mayor comorbilidad de los pacientes infectados, el retraso en el tratamiento adecuado y la menor disponibilidad de antibióticos apropiados para estos estafilococos.

El primer reporte de resistencia a penicilina en *Staphylococcus* se publicó sólo cerca de un año después de iniciada la aplicación de este antimicrobiano, para tratar infecciones en humanos. A partir de ese entonces, los estafilococos han seguido adquiriendo resistencia a una mayor cantidad de agentes terapéuticos, complicando cada vez más la curación de los pacientes afectados. El paso previo a la inquietante etapa en que se encuentra actualmente la lucha contra las IAAS ocasionados por *S. aureus*, consistió en la aparición de las cepas HA-MRSA. Éstas, como muchas otras bacterias, producen altas concentraciones de  $\beta$ -lactamasas, enzimas que inactivan a la mayor parte de los antibióticos clasificados como agentes  $\beta$ -lactámicos, tales como las penicilinas y cefalosporinas; sin embargo, también resultan resistentes a oxacilina, meticilina y dicloxacilina, antibióticos clasificados como penicilinas no degradables por  $\beta$ -lactamasas, lo que se basa en su capacidad para producir una diferente proteína de unión a penicilina (PBP), denominada PBP2a, la cual no pierde su función catalítica en presencia de los mencionados antimicrobianos, ya que ninguno de ellos la reconoce como su “blanco” de acción. La síntesis de la PBP2a se encuentra codificada por el gen *mecA* y cataliza la reacción de transpeptidación que sustenta la rigidez de la pared celular, aun en presencia de los  $\beta$ -lactámicos comunes o de los no degradables por  $\beta$ -lactamasas, ya que ninguno de ellos la reconoce como su receptor natural .

Al margen de que *S. aureus* llega a colonizar la piel del 9 a 24% de los individuos sanos, su importante transmisibilidad entre la comunidad, tiene que ver más con el hecho de que alrededor del 30% de los adultos es portador nasal y/o nasofaríngeo de esta especie. Es importante agregar que muchos de los genes asociados

a la virulencia de *S. aureus* son regulados por un efectivo sistema de “quorum-sensing” <sup>(4)</sup> ,que coordina su comportamiento durante la colonización de los tejidos humanos y la aplicación de estrategias para su sobrevivencia.

Dentro de los factores significativos de riesgo para sospechar en infección estafilocócica, están: Ingreso hospitalario reciente o procedencia de una residencia geriátrica o centro socio-sanitario, tratamiento con una quinolona en los seis meses previos, Insuficiencia renal crónica en programa de diálisis, Edad > 65 años <sup>(1)</sup> · Diabetes mellitus, Dermopatías crónicas ,Gripe previa <sup>(5)</sup>

La colonización del material protésico requiere de un bajo inóculo bacteriano, habitualmente los microorganismos implicados son provenientes de flora cutánea de baja virulencia y de tipo oportunista, la forma en la que llegan los microorganismos al sitio de infección tiene dos posibles vías, por inoculación directa durante el acto quirúrgico o por vía hematológica <sup>(11)</sup>. La etiología es bien conocida, las infecciones son causadas primordialmente por bacterias Gram positivas, las cuales constituyen más del 50% de los casos registrados, particularmente el género *Staphylococcus* <sup>(12)</sup>.

SEGÚN LA AAOS <sup>(13)</sup> las infecciones peri protésicas se clasifican en cuatro tipos.

I.- Aguda: que la infección ocurre dentro del primer mes de pos operado.

II.- infección Crónica tardía: se presenta después del mes de la cirugía.

III.- Infección aguda hematológica.

IV.- Cultivos intraoperatorios positivos.

Se realizó un estudio en Madrid España, en donde se pretendía identificar la incidencia de herida quirúrgica infectada tras recambio de una prótesis de cadera, un estudio de cohorte prospectivo, que involucró a 98 pacientes, 45.9% hombres, y 54.1% mujeres. La incidencia de IN fue de 3.1%; lo más destacado fue que todas las infecciones fueron causadas por bacterias del género *Staphylococcus*. También se estudio el efecto de diferentes factores de riesgo como descontrol metabólico, inmunodeficiencia, infecciones en vías urinarias, presencia de caries; para la infección de herida quirúrgica, no hubo ninguna asociación con los factores de

riesgo investigados, mientras que por otro lado, todos los pacientes necesitaron limpieza quirúrgica y sustitución de prótesis <sup>(8)</sup>.

La AAOS reporta como factores de riesgo infección en el sitio quirúrgico o formación de hematoma; problemas en la cicatrización, enfermedades malignas, artroplastia previa, infección previa de la articulación o hueso adyacente, infección no articular preoperatoria, artritis reumatoide, psoriasis, y diabetes mellitus. <sup>(13)</sup>

En Honduras se llevó a cabo un proyecto de investigación con la finalidad de determinar la tasa de incidencia de las IN en una sala quirúrgica de ortopedia. Donde se demostró que la tasa de IN era de 10.8%, la proporción en hombres fue de 67.8% y en mujeres con un 32.2%, la edad media de los pacientes fue de 33.59 años, el 84.7% de los procesos quirúrgicos eran programados y sólo un 15.3% fueron urgentes. El tipo de cirugía fue la siguiente: Limpia 39%, limpia-contaminada 27.1%, contaminada 23.7% y sucia en 10.2%. <sup>(9)</sup> El microorganismo más frecuentemente implicado fue *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mitis*, *Staphylococci*.

El *Staphylococcus* es un agente etiológico de diversas patologías, incluyendo infecciones de piel y tejidos blandos, bacteriemias, endocarditis, infección del SNC, y del tracto genitourinario; sin embargo se debe de considerar un rol primordial en las IN; ya para la década de los 50's, con la introducción de la penicilina y sulfonamidas, los *Streptococcus* fueron desplazados por los *Staphylococcus* como agentes principales de las infecciones intrahospitalarias, posteriormente en los 70's y 80's el uso de catéteres endovenosos y terapia inmunosupresora han favorecido la reaparición de infecciones por bacterias Gram positivos, especialmente *Staphylococcus* resistente a meticilina (SARM) <sup>(15)</sup>.

La meticilina es un marcador molecular de resistencia a los antimicrobianos del grupo beta-lactámico codificado por el gen *mecA*, que además de estar asociado con la resistencia a los antibióticos beta-lactámicos, también se asocia a la multiresistencia a otros agentes antimicrobianos (macrólidos y quinolonas)

La interleucina 6 puede ser útil para el diagnóstico y monitorización de infecciones <sup>(13)</sup>.

En un estudio realizado en Madrid, en donde se pretendía estudiar las infecciones de prótesis total de rodilla y cadera; la infección global de artroplastias fue del 2.4%, sobre 40 casos de 1666 implantes articulares. La media de edad de los pacientes se mantuvo en 69.5 años, con un predominio del sexo femenino con 67.5%. La infección fue confirmada en un 90% de los pacientes, de los cuales el 64% correspondían a bacterias Gram positivas, sobre todo *Staphylococcus plasmocoagulasa* negativos y *S. aureus*; seguido de bacilos Gram negativos con un 13% y flora mixta en un 11% <sup>(11)</sup>.

El SARM, es una importante causa de infección nosocomial, es muy difícil de erradicar cuando se instala en un centro hospitalario. Su incidencia ha ido aumentando de forma progresiva, en Japón se presenta en 15-20%, Estados Unidos de 7.8%, mientras que en España llega a tener una incidencia de 2.6%. El SARM llega a constituir alrededor del 5-50% de todas las cepas de *Staphylococcus* de origen nosocomial, incluso en algunos hospitales puede llegar más allá del 50% <sup>(11)</sup>. El tratamiento de la infección por *Staphylococcus* realmente puede convertirse en un reto, ya que coloniza determinadas áreas de la piel y las mucosas, donde causa reinfecciones, contamina el entorno y se extiende a otros pacientes. Por otro lado, si la densidad de población bacteriana en el foco infeccioso es elevada, *S. aureus* puede hacerse resistente a la mayoría de antibióticos empleados en Monoterapia <sup>(12)</sup>.

La actividad de un antibiótico realizada *in vitro*, mediante la determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI), no corresponde necesariamente con la capacidad de éste antibiótico para evitar la producción de toxinas, eliminar la población bacteriana intracelular, eliminar la población en el seno de formación de biomoléculas o evitar la mutación a cepas resistentes. Por todo ello, la elección del antimicrobiano más apropiado para tratamiento de la infección producida por *S. aureus*, no puede basarse solo en el patrón de sensibilidad de la cepa y la localización de la infección, principios que rigen la elección del antibiótico en infecciones producidas por la mayoría de microorganismos <sup>(12,13)</sup>.

Cuando un paciente que fue sometido a un proceso quirúrgico de tipo ortopédico, y este ha desarrollado una IN por *S. aureus*, la experiencia publicada, nos indica que

el empleo de vancomicina presenta un tasa de fracaso del 50%, sobre todo en el tratamiento de osteomielitis, mientras que el Linezolid (o-azolidona) ha presentado una tasa de éxito del 80%, en los pacientes con infección en implantes ortopédicos producida por SARM, la posibilidad de curación con Linezolid es del 80% cuando se retira el implante y en contraste al 50% si éste se mantiene, basados en la sensibilidad del antibiograma <sup>(19)</sup>.

Se ha realizado la lectura de numerosas muestras en una unidad de cuidados intensivos en Colombia, en donde se establecieron los fenotipos de resistencia bacteriana, entendiéndose como fenotipo de resistencia la combinación de un agente bacteriano (género y especie) y la resistencia a un determinado antibiótico, por medio del empleo de sistema automatizado VITEK 2, empleados en los laboratorios de microbiología de los hospitales. En dicho estudio se consolidaron 233,120 registros de aislamientos bacterianos y 415,551 registros de fenotipos de resistencia bacteriana. Los staphylococci fueron el segundo grupo de microorganismos aislados en el estudio, presentando una incidencia de 12.9 – 13.5% en los servicios de No UCI, mientras que en la UCI tuvo una incidencia de 11.8 – 14.3% <sup>(21)</sup>.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El principal problema que se ha desarrollado con el *Staphylococcus*, es su alta tasa de incidencia (8.4%) <sup>(21)</sup> en los centros hospitalarios, y aunado a ello la fármaco resistencia que ha desarrollado con el paso del tiempo. La particularidad de establecer el diagnóstico certero de IN por este agente a través de los estudios de biología molecular, ha de proporcionar una gran ayuda al personal de salud.

**Derivado de lo anterior se hace la siguiente pregunta de investigación:**

**¿Cuál es la Incidencia de Staphylococi en nasofaringe de pacientes candidatos a cirugía con colocación de implante ortopédico?**

## JUSTIFICACION

En ocasiones el Cirujano Ortopédico se siente confundido sobre qué tipo de antibiótico debería utilizar para tratar al paciente que tiene una infección , y la gran mayoría de las ocasiones no considera la fármaco resistencia que ha logrado desarrollar el Staphylococci. Dicho microorganismo se ha establecido como uno de los agentes etiológicos con mayor Incidencia de infecciones en heridas quirúrgicas profundas con colocación de implante osteo-articular. Por otra parte la terapia antibiótica para combatir este microorganismo aún no ha sido bien establecida; ya que ha presentado una alta resistencia a los antibióticos de tipo betalactámicos, es por ello la importancia de conocer estas resistencias y dar tratamiento adecuado para la resolución de las mismas.

Todo esto puede generar beneficios en múltiples áreas, tal vez no de forma directa, pero si a largo plazo, al momento de establecer un diagnóstico temprano y prevenir la aparición de complicaciones en el postoperatorio secundario a la infección, con lo cual también se verá una disminución en el tiempo de hospitalización, disminuyendo costos para la institución, ofreciendo una mejor calidad de atención para el paciente, y proporcionando nuevas herramientas para el Cirujano.

## HIPOTESIS

**H1. Existe diferencias en la incidencia de portadores asintomáticos en nasofaringe de staphyloccoci reportadas en la literatura en comparación con nuestra población de estudio.**

**Ho. No existe diferencias significativas de incidencia de portadores asintomáticos en nasofaringe de staphyloccoci reportadas en la literatura en comparación con nuestra población de estudio.**

## **OBJETIVO GENERAL**

Identificar la Incidencia de **staphylococci en nasofaringe de pacientes candidatos a cirugía con colocación de implante ortopédico** del Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Identificar las especies mas frecuentes de staphyloccoci en la población de estudio.
- 2.- Identificar los factores asociados a la presencia de staphyloccoci.
- 3.- Determinar la resistencia antimicrobiana mediante la CMI de las especies del *Staphyloccoci*.

## METODOLOGIA

Se realizara un estudio de epidemiológico de tipo transversal analítico en pacientes candidatos a cirugía con colocación de implante ortopédico del Hospital General “Darío Fernández Fierro” en el periodo comprendido de abril 2018 a junio del 2018. Teniendo como criterios de inclusion ambos sexos, mayores de 18 años de edad paciente candidato a cirugía con colocación de implante ortopédico. Y como criterios de exclusión: paciente que no firmen consentimiento informado, pacientes con uso de antibiótico dentro de dos semanas previas a la toma del exudado nasofaríngeo y pacientes que no cumplan con las medidas necesarias para una adecuada toma de exudado nasofaríngeo.

Se realizo toma de muestra para bacteriología, de los pacientes que en protocolo pre quirúrgico para colocación de implante ortopédico procedimiento y que al mismo tiempo cuente con criterios de inclusión; la toma de muestra se realizara con el paciente recostado, con una leve elevación de la cabeza introduciendo un isopo esteril paraleleto al paladar casi hasta llegar a nasofaringe ( aproximadamente 2.5 cm) una vez ahí se rota suavemente el isopo para frotar la pared de la nasofaringe, retirándolo suavemente sin dejar de rotar el isopo. Se coloca la punta del isopo en medio de cultivo Stuart, se cierra el tubo perfectamente, se rotula colocando nombre del paciente, fecha de la toma y numero de expediente. Se llevara la muestra al laboratorio, en donde se le asignara un folio, se realizara la siembra y se identificaran las cepas y la concentración minima inhibitoria, que es la menor concentración de antibiotico capaz de inhibir el crecimiento de 10<sup>5</sup> bacterias en 1 ml de medio de cultivo, tras 18-24 hrs de incubación ; según la metodología del sistema automatizado VITEK 2 compact, siguiendo las recomendaciones del fabricante (BioMérieux, Francia), las pruebas de sensibilidad serán realizadas con

las tarjetas AST GN25 con lectura automatizada, y las pruebas de identificación se realizarán con las tarjetas GN.

## **RESULTADOS**

Se realizó un estudio de investigación en el Hospital Darío Fernández Fierro, el cual pertenece al ISSSTE ubicado en la Ciudad de México, esta investigación fue realizada y dirigida por el departamento de Traumatología y Ortopedia, la finalidad del estudio fue Identificar la Incidencia de Staphylococci en nasofaringe de pacientes candidatos a cirugía con colocación de implante ortopédico, posterior al análisis estadístico, se han obtenido los siguientes resultados.

Un total de 97 pacientes fueron integrados a la investigación, para fines prácticos de la misma se dividieron a los pacientes en dos grupos etarios, aquellos con una edad menor a los 64 años (54,64%), y aquellos con una edad mayor a los 65 años (45,36%) (Tabla 1) (Grafico 1). La distribución por sexo de los pacientes corresponde al 63,92% para el sexo femenino, y un 36,08% para el sexo masculino (Tabla 2) (Grafico 2).

La distribución de los pacientes de acuerdo al tipo de diagnóstico de ingreso, corresponden en primer lugar a la Fractura de extremidad pelvica (36,08%), seguido por Gonartrosis (28,87%), en tercer lugar se encuentran los casos de Fractura de extremidad toracica (20,62%) (Tabla 3) (Grafico 3).

Algunos pacientes presentaron comorbilidades, la más destacada de ellas fue la Diabetes Mellitus (35%), algunos pacientes presentaron Enfermedad Renal Crónica y Gripe, lo cual correspondió al 3,09% y 5,15% respectivamente (Tabla 4) (Grafico 4).

La gran mayoría de los pacientes no presentaron ingreso Hospitalario previo, sin embargo, el 11,34% de los pacientes si fueron Hospitalizados con anterioridad (Tabla 5). La incidencia de los casos con Staphylococcus corresponde al 14,43% (Tabla 6) (Grafico 5). Algunos de estos pacientes recibieron tratamiento con quinolinas con anterioridad (6,19%) (Tabla 7).

Posterior al análisis univariado, se procedió a la estimación de asociación de riesgo entre variables independientes y los casos con infección por Staphylococcus. La primera asociación fue entre los casos con Staphylococcus en relación con el sexo de los pacientes, se obtuvo un OR 1,39 (IC 95% 0,44 – 4,41), en donde el valor obtenido se considera como indeterminado, ya que el IC en su valor mínimo no sobre pasa de la unidad de referencia; adicionalmente el test  $X^2$  obtuvo un valor de 0,32 y una p 0,56, este valor se considera que no es estadísticamente significativo (Tabla 8).

La asociación entre Gonartrosis en relación con la presencia del microorganismo, obtuvo un OR 0,15 (IC 95% 0,01 – 1,28), este valor se considera como indeterminado; el valor de  $X^2$  de 3,76 y una p 0,05, este valor se considera como estadísticamente significativo (Tabla 9). Para los casos con Coxartrosis obtuvo un OR 0,37 (IC95% 0,04 – 3,13), el valor obtenido se considera como indeterminado; al mismo tiempo  $X^2$  0,86 con una p 0,35, este valor se considera como no estadísticamente significativa (Tabla 10).

En el caso de los pacientes con el diagnostico de Fractura de extremidad pelvica en asociación con la presencia de Infección por Staphylococcus, obtuvo un OR 0,98 (IC 95% 0,3 – 3,19), este valor se considera como indeterminado; el valor de  $X^2$  0,001 y una 0,97, este último valor se considera como no estadísticamente significativo (Tabla 11). La fractura de extremidad toracica en asociación con los casos de Staphylococcus, obtuvo una OR 5,38 (IC 95% 1,61 – 17,93) este valor se considera como un factor de riesgo verdadero; en la valor  $X^2$  8,62 y una p 0,003, este valor se considera como estadísticamente significativo (Tabla 13).

La asociación de la edad con la presencia de Staphylococcus obtuvo un OR 0,88 (IC95% 0,28 – 2,78), este valor se considera como indeterminado; el valor de  $X^2$  0,04 y una  $p$  0,83 (Tabla 13). Los casos con Dermopatías obtuvieron un valor de  $X^2$  1,07 y una  $p$  0,29, este valor se consideró que no presenta un resultado estadísticamente significativo (Tabla 14).

Los pacientes con diagnóstico con Diabetes Mellitus en asociación con la infección de Staphylococcus, se obtuvo un OR 2,07 (IC95% 0,66 – 6,51), este valor se considera como indeterminado, el  $X^2$  1,6 y una  $p$  0,2, este valor se considera como no estadísticamente significativos (Tabla 15).

Los casos con Enfermedad Renal Crónica obtuvieron un OR 3,11 (IC95% 0,26 – 36,86), este valor se considera como indeterminado; y una  $X^2$  0,89 con una  $p$  0,34, este valor se considera como no estadísticamente significativo (Tabla 16).

Los casos con Gripe obtuvieron un valor de  $X^2$  0,13 y una  $p$  0,71; el valor de OR 1,51 (IC95% 0,15 – 14,68), este valor se considera como indeterminado, al mismo tiempo se establece que no existe significancia estadística (Tabla 18).

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se tiene documentado que las infecciones por *Staphylococcus*, son procesos infecciosos de tipo oportunista, es decir, se pueden producir abscesos y metástasis sépticas.

Al margen de que *S. aureus* llega a colonizar la piel del 9 a 24% de los individuos sanos, su importante transmisibilidad entre la comunidad, tiene que ver más con el hecho de que alrededor del 30% de los adultos es portador nasal y/o nasofaríngeo de esta especie <sup>(4)</sup>, por lo tanto se considera que algunos pacientes presentan asociación de riesgo al desarrollo de infección por este microorganismo, sobre todo aquellos pacientes del servicio de Traumatología y Ortopedia que requieren el uso de colocación de implantes.

La etiología de los procesos infecciosos con uso de implantes, es bien conocida, llegando incluso al 50% de casos registrados, particularmente del género *Staphylococcus* <sup>(12)</sup>. La incidencia registrada para el Hospital Darío Fernández ha sido estimada en un 14,43%, todos estos casos tienen la particularidad de ser pacientes operados con colocación de implantes en el servicio de Traumatología y Ortopedia.

En un estudio realizado por **Karina Tenaglia** en Madrid España, en donde se pretendía identificar la incidencia de herida quirúrgica infectada tras recambio de una prótesis de cadera, un estudio, que involucró a 98 pacientes, 45.9% hombres, y 54.1% mujeres. La incidencia de IN fue de 3.1%; lo más destacado fue que todas las infecciones fueron causadas por bacterias del género *Staphylococcus* <sup>(8)</sup>. La

incidencia de los pacientes con infección por *Staphylococcus* en relación al sexo, identificó que el 6,18% de los casos corresponden al sexo masculino, mientras que el 8,24% corresponde al sexo femenino.

En una investigación médica, realizada por J. Barberán en el 2014, se identificó que algunos factores de riesgo que generan mayor frecuencia en la infección por *Staphylococcus*, son Ingreso Hospitalario Reciente, Insuficiencia Renal Crónica, Edad mayor a los 65 años, Diabetes Mellitus, antecedentes de cuadros gripales <sup>5</sup>. Para la investigación realizada en el Hospital Darío Fernández Fierro, se ha demostrado que solo dos factores han obtenido un resultado estadísticamente significativo, aquellos pacientes con Fractura de extremidad torácica, en donde el valor obtenido sugiere que estos pacientes presentan hasta 5 veces la probabilidad de una infección por este microorganismo; el segundo factor que ha sido considerado es el diagnóstico de Coxartrosis, el cual obtuvo un resultado de  $X^2$  estadísticamente significativo, desafortunadamente el test  $X^2$ , es de tipo no dirigido, por lo tanto, no es posible obtener la dirección y magnitud de la asociación, posteriormente se estimó el OR, el cual ha obtenido un resultado como indeterminado, esto no significa que la asociación causal no exista, simplemente se tendría que rediseñar y realizar una segunda evaluación sobre este tipo de pacientes, con la finalidad de esclarecer el factor de riesgo asociado.

Finalmente citaremos uno de los criterios de causalidad de Bradford Hill, el cual establece la fuerza de asociación: La fuerza de asociación se mide por la magnitud de la razón entre las tasas, medias y/o incidencias. Si la tasa, media y/o incidencia de un evento entre los expuestos a una causa es muy superior a la tasa, media y/o incidencia entre los no expuestos, se establece que existe una mayor fuerza de asociación. La asociación causal entre la presencia de infecciones con por *Staphylococcus* y el diagnóstico de ingreso con Fractura de extremidad torácica, es un hecho comprobable, que tiene dos test estadísticos que lo comprueban.

También sería adecuado realizar una segunda investigación en un futuro no lejano, con la finalidad de disminuir los sesgos de información en esta investigación, por ejemplo se podría agregar la distribución de los resultados de antibiograma, o bien, seleccionar a un mayor grupo de casos con Gonartrosis, o bien medir variables como el tiempo de estancia hospitalaria, tiempo quirúrgico, y el tiempo de arribo del paciente al hospital; esto último aumentaría la validez interna del estudio, y aumentaría la precisión del mismo.

## **CONCLUSIONES**

La presente investigación fue realizada con la finalidad de identificar la incidencia y los factores de riesgo asociados a la presencia de Infección por Staphylococcus en el paciente con colocación de Implante. Derivado de lo anterior se han obtenido las siguientes conclusiones.

El mayor grupo etario que fue integrado al presente estudio corresponde aquellos pacientes menores de 64 años. La distribución por sexo, tienen una relación con predominio del sexo femenino, 1:1.7.

El diagnostico principal de ingreso es la Fractura de extremidad pelvica, seguido por la Gonartrosis. Mientras que la comorbilidad con mayor distribución es la Diabetes Mellitus.

La incidencia de infección por Staphylococcus, es mucho mayor que la reportada en la literatura médica, llegando al 14,43%.

Los factores de riesgo que no intervienen en la infección por este microorganismo, son el sexo, la edad, diagnostico por Coxartrosis, Fractura de extremidad pelvica, Dermatopatías, Diabetes mellitus, Enfermedad Renal Crónica y el antecedente medico de cuadro gripal.

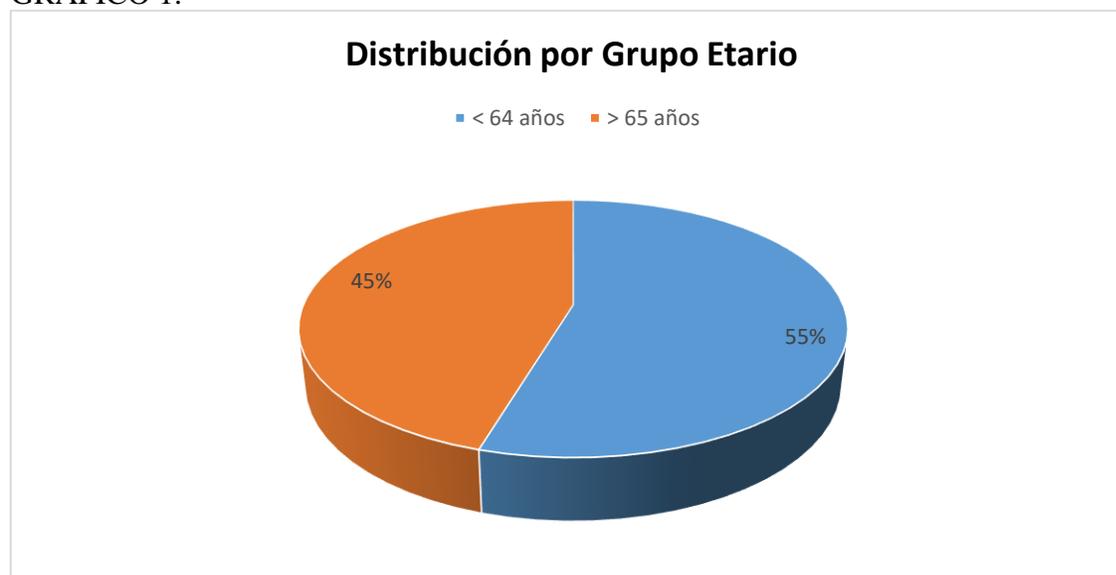
Sin embargo, se han identificado dos factores de riesgo asociados a este proceso infeccioso, en primer lugar se identificó a la Fractura de extremidad pelvica, la cual obtuvo una asociación causal de 5 veces, y en segundo lugar, el diagnostico de Gonartrosis, este último no ha sido posible establecer la dirección y magnitud.

TABLA 1.

Distribución por Edad en Rangos					
Rangos	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
< 64 años	53	54,64%	54,64%	44,21%	64,78%
> 65 años	44	45,36%	100,00%	35,22%	55,79%
Total	97	100,00%	100,00%		

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

GRAFICO 1.



Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

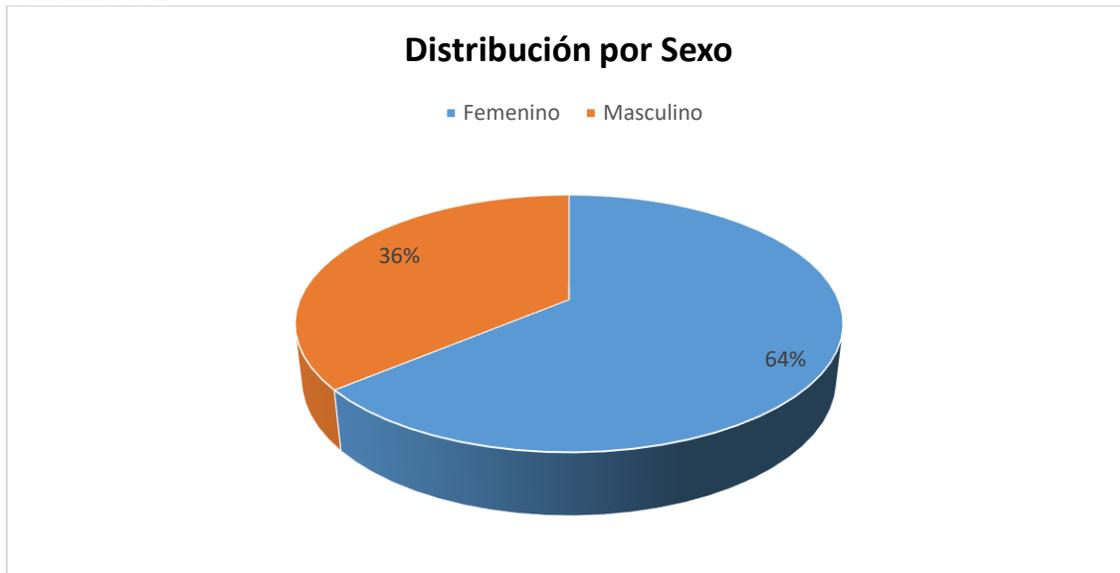
TABLA 2.

Distribución por Sexo					
Sexo	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
Femenino	62	63,92%	63,92%	53,54%	73,42%
Masculino	35	36,08%	100,00%	26,58%	46,46%

Total	97	100,00%	100,00%
-------	----	---------	---------

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

GRAFICO 2.



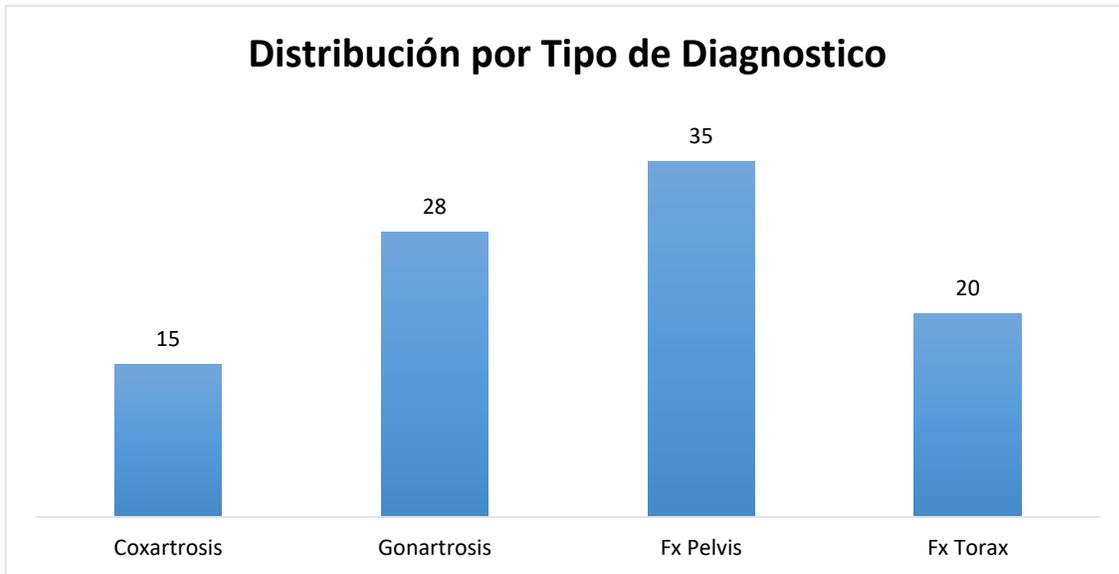
Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 3.

Distribución por Tipo de Diagnostico					
Diagnostico	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
Coxartrosis	15	15,46%	100,00%	8,92%	24,22%
Gonartrosis	28	28,87%	100,00%	20,11%	38,95%
Fx Pelvis	35	36,08%	100,00%	26,58%	46,46%
Fx Tórax	20	20,62%	100,00%	13,07%	30,03%

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

GRAFICO 3.



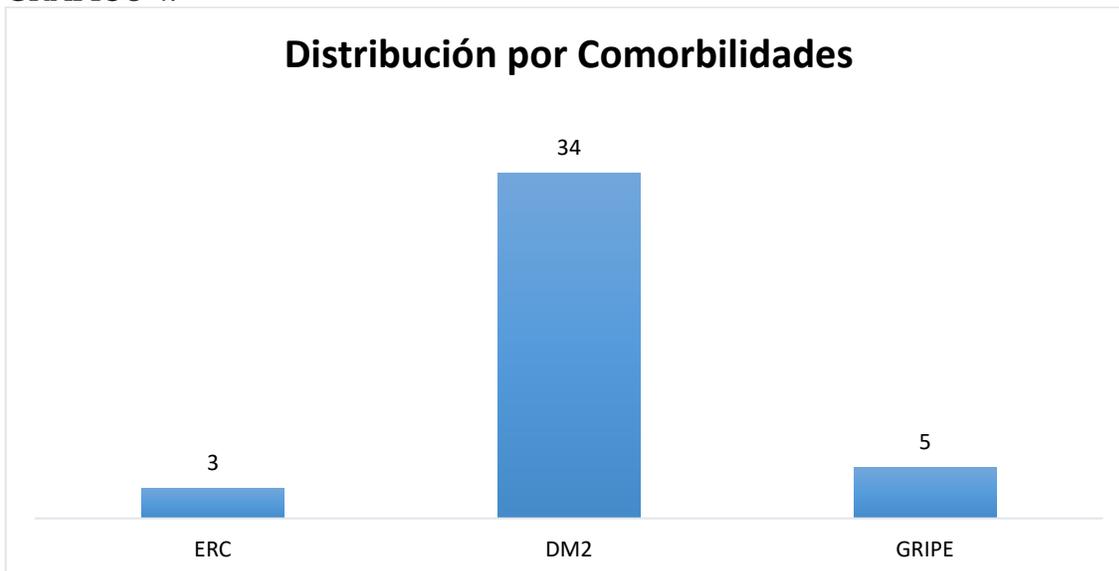
Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 4.

Distribución por Comorbilidades					
Patología	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
ERC	3	3,09%	100,00%	0,64%	8,77%
DM2	34	35,05%	100,00%	25,64%	45,41%
GRIPE	5	5,15%	100,00%	1,69%	11,62%

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

GRAFICO 4.



Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 5.

Distribución por Ingreso Hospitalario					
ING HOSP	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
NO	86	88,66%	88,66%	80,61%	94,20%
SI	11	11,34%	100,00%	5,80%	19,39%
Total	97	100,00%	100,00%		

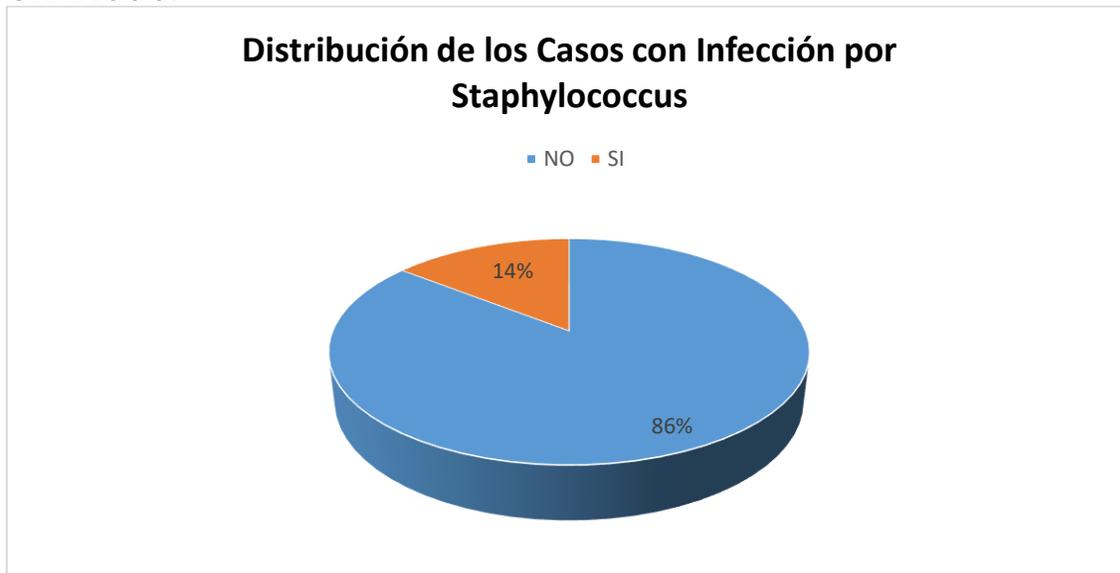
Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 6.

Distribución de los Casos con Infección por Staphylococcus					
Staphylococcus	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
NO	83	85,57%	85,57%	76,97%	91,88%
SI	14	14,43%	100,00%	8,12%	23,03%
Total	97	100,00%	100,00%		

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

GRAFICO 5.



Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 7.

Distribución de los Casos con Tratamiento
---

TX Quinolona	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
NO	91	93,81%	93,81%	87,02%	97,70%
SI	6	6,19%	100,00%	2,30%	12,98%
Total	97	100,00%	100,00%		

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 8.

<b>Distribución entre el Sexo en Asociación con Infección por Staphylococcus</b>			
<b>Sexo</b>	<b>Inf. Staphylococcus</b>		<b>Total</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>Masculino</b>	6	29	35
<b>Femenino</b>	8	54	62
<b>Total</b>	14	83	97
x <sup>2</sup>	0,32	p	0,56
<b>Medida de Asociación</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>95% Intervalo de Confianza</b>	
		<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
OR	1,39	0,44	4,41
Diferencia de Riesgo	4,23	-10,77	19,25

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 9.

<b>Distribución entre la Presencia de Gonartrosis en Asociación con Infección por Staphylococcus</b>			
<b>Gonartrosis</b>	<b>Inf. Staphylococcus</b>		<b>Total</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>SI</b>	1	27	28
<b>NO</b>	13	56	69
<b>Total</b>	14	83	97
X <sup>2</sup>	3,76	p	0,05
<b>Medida de Asociación</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>95% Intervalo de Confianza</b>	
		<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
OR	0,15	0,01	1,28
Diferencia de Riesgo	-15,26	-26,77	-3,76

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 10.

<b>Distribución entre la Presencia de Coxartrosis en Asociación con Infección por Staphylococcus</b>			
<b>Coxartrosis</b>	<b>Inf. Staphylococcus</b>		<b>Total</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>SI</b>	1	14	15
<b>NO</b>	13	69	82
<b>Total</b>	14	83	97
$\chi^2$	0,86	p	0,35
<b>Medida de Asociación</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>95% Intervalo de Confianza</b>	
		<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
OR	0,37	0,04	3,13
Diferencia de Riesgo	-9,18	-24,08	5,7

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 11.

<b>Distribución entre la Presencia de Fractura Pélvica en Asociación con Infección por Staphylococcus</b>			
<b>Fractura Pélvico</b>	<b>Inf. Staphylococcus</b>		<b>Total</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>SI</b>	1	14	15
<b>NO</b>	13	69	82
<b>Total</b>	14	83	97
$\chi^2$	0,001	p	0,97
<b>Medida de Asociación</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>95% Intervalo de Confianza</b>	
		<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
OR	0,98	0,3	3,19
Diferencia de Riesgo	-0,23	-14,76	14,3

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 12.

<b>Distribución entre la Presencia de Fx Torácico en Asociación con Infección por Staphylococcus</b>			
<b>Fractura Tórax</b>	<b>Inf. Staphylococcus</b>		<b>Total</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>SI</b>	7	13	20
<b>NO</b>	7	70	77
<b>Total</b>	14	83	97

	x2	8,62	p	0,003
<b>Medida de Asociación</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>95% Intervalo de Confianza</b>		
		<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	
OR	5,38	1,61	17,93	
Diferencia de Riesgo	25,9	4,04	47,77	

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 13.

<b>Distribución entre la Edad &gt; a 65 años en Asociación con Infección por Staphylococcus</b>			
<b>&gt; a 65 años</b>	<b>Inf. Staphylococcus</b>		<b>Total</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>SI</b>	6	38	44
<b>NO</b>	8	45	53
<b>Total</b>	14	83	97
x2	0,04	p	0,83
<b>Medida de Asociación</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>95% Intervalo de Confianza</b>	
		<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
OR	0,88	0,28	2,78
Diferencia de Riesgo	-1,45	-15,44	12,54

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 14.

<b>Distribución entre Dermopatías en Asociación con Infección por Staphylococcus</b>			
<b>Dermopatías</b>	<b>Inf. Staphylococcus</b>		<b>Total</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>SI</b>	0	6	6
<b>NO</b>	14	77	91
<b>Total</b>	14	83	97
x2	1,07	p	0,29
<b>Medida de Asociación</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>95% Intervalo de Confianza</b>	
		<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
OR	NA	NA	NA
Diferencia de Riesgo	-15,38	-22,79	-7,97

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 15.

**Distribución entre Diabetes Mellitus en Asociación con Infección por Staphylococcus**

DM2	Inf. Staphylococcus		Total
	SI	NO	
SI	7	27	34
NO	7	56	63
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>83</b>	<b>97</b>
x2	1,6	p	0,2
Medida de Asociación	Valor Estimado	95% Intervalo de Confianza	
		Mínimo	Máximo
OR	2,07	0,66	6,51
Diferencia de Riesgo	9,47	-6,17	25,12

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 16.

**Distribución entre Enfermedad Renal Crónica en Asociación con Infección por Staphylococcus**

Enfermedad Renal Crónica	Inf. Staphylococcus		Total
	SI	NO	
SI	1	2	3
NO	13	81	94
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>83</b>	<b>97</b>
x2	0,89	p	0,34
Medida de Asociación	Valor Estimado	95% Intervalo de Confianza	
		Mínimo	Máximo
OR	3,11	0,26	36,86
Diferencia de Riesgo	19,5	-34,29	73,3

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

TABLA 18.

**Distribución entre Cuadro Gripal en Asociación con Infección por Staphylococcus**

GRIPE	Inf. Staphylococcus		Total
	SI	NO	
SI	1	4	5
NO	13	79	92
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>83</b>	<b>97</b>
x2	0,13	p	0,71

<b>Medida de Asociación</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>95% Intervalo de Confianza</b>	
		<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
OR	1,51	0,15	14,68
Diferencia de Riesgo	5,86	-29,9	41,64

Fuente: Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

## BIBLIOGRAFIA

1. Infecciones por estafilococo. Clasificación. Factores predisponentes. Aspectos patogénicos de relevancia clínica o diagnóstica. Manifestaciones clínicas. Formas de comienzo, J. Barberán, M.A. Menéndez Martínez y M.C. del Valle Navarro, *Medicine*. 2010;10(50):3346-51
2. Patti JM, Allen BL, McGavin MJ, Höök M. MSCRAMM-mediated adherence of microorganisms to host tissues. *Annu Rev Microbiol*. 1994;48:585-617.
3. Donlan RM, Costerton JW. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clin Microbiol Rev*. 2002;15:167-93
4. Melzer M, Eykyn SJ, Gransden WR, Chinn S. Is methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* more virulent than methicillin-susceptible *S. aureus*? A comparative cohort study of british patients with nosocomial infection and bacteremia. *Clin Infect Dis*. 2003;37:1453-60
5. Infecciones por estafilococos, J. Barberán, J.F. Varona y M.I. Tejada Hospital Universitario Montepíncipe. Universidad San Pablo-CEU. Madrid. España. *Medicine*. 2014;11(59):3477-84
6. Angélica Zuñiga, Factores de riesgo por infecciones nosocomiales para heridas quirúrgicas, área de traumatología, hospital provincial general docente Riomamba-Ecuador 2010.
7. Rodolfo Quiroz, Infección de Herida Quirúrgica. [www.pdfactory.com](http://www.pdfactory.com)
8. Karina Tenaglia, ARTÍCULO DE REVISIÓN Infección de prótesis articulares, <http://www.infectologia.edu.uy>, abril 2013.
9. Oscar Yañez, Roser Terrades, Gestión enfermera del riesgo de infección de la herida quirúrgica en cirugía protésica de rodilla. España 2014.
10. Sociedad Española de quimioterapia y Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Diagnostico, tratamiento y prevención de la infección fde prótesis articulares. *Rev. Esp. Quimioterapia*, Diciembre 2003; Vol. 16 (No 4):467-478.
11. Rodríguez G, Villar del Campo, Martínez Martín, de las Casas Cámara, Arredondo Provecho, Guillen Sierra. Incidencia de infección de herida

- quirúrgica en artroplastia de cadera. *Trauma Fund MAPFRE* (2011) Vol 22 n° 1:7-11pp.
12. Sergia Oliva, Pablo Cuadra, Epidemiología de la infección nosocomial en la sala de Ortopedia del Hospital Escuela, primer trimestre del 2009. Universidad Autónoma de Nicaragua, Diciembre 2009.
  13. Mónica Gil, *Staphylococcus aureus*: microbiología y aspectos moleculares de la Resistencia a meticiclina. *Rev. Chli Infect* (2000); 17(2): 145-152.
  14. A. Jover, F. Barcenilla, J. Torres, J. Mas Atance, S. Garrido, J. Porcel. Infección de prótesis total de rodilla y cadera. Epidemiología descriptiva, terapéutica y evolución en un hospital de segundo nivel durante 10 años. *An Med Interna (Madrid)* 2007; 24: 19-23.
  15. Jose Mensa, Alex Soriano, Pedro Linares, Jose Berberán, Miguel Montejo, Miguel Salavert. Guia de tratamiento antimicrobiano de la infección por *Staphylococcus aureus*. *Rev Esp Quimioter* 2013; 26 (Supl. 1):1-84.
  16. J. Mensa, J. Barberán, P. Linares, J. Picazo, E. Bouza, F. Álvarez, M. Borges. Guia de tratamiento de la infección producida por *Staphylococci* resistente a meticilina. *Rev Esp Quimioter* 2008;21(4):234-258.
  17. Charles W. Stratton. Antibiograma in vitro frente a eficacia in vivo. *Med Clin N Am* 90 (2006) 1077 – 1088.
  18. Mercedes Marín, Jaime Esteban, María Antnia, Mar Sanchez. Diagnostico microbiológico de las infecciones osteoarticulares. M. Marín 2 et al / *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 17 Febrero 2010.
  19. Andrea Villalobos, Miguel Diaz, Liliana Barrero, Sandra Rivera, Daibeth Henríquez, María Villegas. Tendencias de los fenotipos de resistencia bacteriana en hospitales p+ublicos y privados de alta complejidad de colombia. *Rev Panam Salud Publica* 30(6), 2011
  20. Federico Alegre-Rico,\* Isaac Cervantes Orozco\*, *Acta Ortopédica Mexicana* 2004; 18(6): Nov.-Dic: 235-239