

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**TEMA:**

**FACTORES DE RIESGO Y MICROORGANISMOS  
RELACIONADOS A INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO EN  
PACIENTES MAYORES DE 30 AÑOS CON PRÓTESIS  
ARTICULARES EN EL HOSPITAL TEODORO MALDONADO  
CARBO DURANTE EL PERIODO 2017 – 2019.**

**AUTORES:**

**Ximena Fernanda Arias Brito**

**Robert Santiago Falcones Mendoza**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de  
MÉDICO**

**TUTOR:**

**Dr. Andrés Ayón Genkuong**

**Guayaquil, Ecuador  
03 de mayo del 2020**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA

### CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Arias Brito, Ximena Fernanda** y **Falcones Mendoza, Robert Santiago**, como requerimiento para la obtención del Título de Médico.

### TUTOR

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Andrés Ayón G.**

### DIRECTOR DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Aguirre Martínez, Juan Luis**

**Guayaquil, a los 3 días del mes de mayo del año 2020**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA

### DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Arias Brito, Ximena Fernanda y Falcones Mendoza, Robert Santiago**

#### DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Factores de riesgo y microorganismos relacionados a infección del sitio quirúrgico en pacientes mayores de 30 años con prótesis articulares en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo 2017 – 2019**, previo a la obtención del Título de **Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías.

Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance de Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 3 días del mes de mayo del año 2020**

#### LOS AUTORES

f. Ximena Arias

**Arias Brito, Ximena Fernanda  
Santiago**

f. S. Falcones

**Falcones Mendoza, Robert**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA

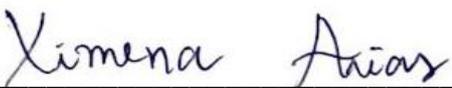
### AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Arias Brito, Ximena Fernanda y Falcones Mendoza, Robert Santiago**

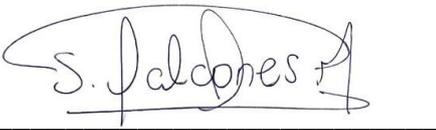
Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Factores de riesgo y microorganismos relacionados a infección del sitio quirúrgico en pacientes mayores de 30 años con prótesis articulares en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo 2017 – 2019**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 3 días del mes de mayo del año 2020**

### LOS AUTORES

f. 

**Arias Brito, Ximena Arias  
Santiago**

f. 

**Falcones Mendoza, Robert**

## REPORTE URKUND



### Urkund Analysis Result

<b>Analysed Document:</b>	AVANCE DE TESIS (corregida).docx (D67513166)
<b>Submitted:</b>	4/4/2020 1:36:00 AM
<b>Submitted By:</b>	anemix_95@hotmail.com
<b>Significance:</b>	0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

**Arias Brito, Ximena Fernanda**

**Falcones Mendoza, Robert Santiago**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar expresamos nuestro agradecimiento a nuestros amados padres quienes han sido nuestro pilar fundamental en cada momento y en cada paso durante estos años de carrera, los cuales no han sido fáciles pero sin su apoyo moral y emocional nada de esto hubiera sido posible. A nuestros amigos con quienes hemos compartido experiencias e ilusiones y hoy hemos logrado llegar juntos a la recta final.

Así mismo agradecemos a nuestro tutor Dr. Andrés Ayón por su dedicación, paciencia y por haber confiado en nosotros, gracias por guiarnos en el proceso, por sus sugerencias y sus ideas que han facilitado que este trabajo se realizara. A todos nuestros docentes quienes han impartido sus conocimientos y vivencias para que seamos profesionales de bien. Al hospital Teodoro Maldonado Carbo que ha permitido facilitar este trabajo investigativo al proporcionarnos todos los medios necesarios para el mismo.

Y sobre todo y no menos importante gracias a Dios por habernos permitido lograr nuestro objetivo, nuestra fe ha estado puesta en él todo el tiempo y juntos hemos logrado cumplir nuestro sueño de infancia.

**ARIAS BRITO, XIMENA FERNANDA**  
**FALCONES MENDOZA, ROBERT SANTIAGO**

## **DEDICATORIA**

Este presente trabajo va dedicado en primera instancia a Dios, quién me ha iluminado y guiado toda esta larga trayectoria educativa, donde yo he podido encontrar apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mis padres Mercy Karina Brito Arias y Marcos Wilberto Arias Barrera quienes han velado por mi bienestar durante estos años, me han cuidado, apoyado a la distancia y hoy puedo retribuirles el orgullo que han sentido por mi otorgándoles la satisfacción de ver a su hija cumpliendo su sueño y meta profesional. Son mi ejemplo a seguir de esfuerzo, dedicación y perseverancia.

A mí querida hermana Marena Nicole Arias Brito, mis familiares, mis amigos.

Y especialmente a mi abuelito Manuel Brito que aunque físicamente no me acompañe en este logro, fue la inspiración que me alentó a seguir esta hermosa carrera.

**Arias Brito Ximena Fernanda**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis queridos padres Roverd Falcones y Carol Mendoza por haber sido mi más grande apoyo y haberme brindado su amor incondicional en todas las decisiones que he tomado en mi vida, sin su ayuda nada de esto fuera posible.

A mis hermanos y a mi familia quienes me han alentado en todo momento y han estado siempre cuando más los he necesitado.

A mis queridos amigos que han compartido junto a mi esta experiencia maravillosa y este arduo camino hacia la meta,

Y sobre todo a Dios por permitirme cumplir mi sueño y guiarme durante mi vida profesional en todo momento.

**Falcones Mendoza Robert Santiago**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Andrés Eduardo Zúñiga Vera**

DOCENTE

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Luis Fernando Molina Saltos**

DOCENTE

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	2
JUSTIFICACIÓN .....	3
OBJETIVOS .....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos .....	4
1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	5
2. FUNDAMENTACION TEORICA.....	6
2.1 INFECCION DEL SITIO QUIRURGICO DE UNA PROTESIS ARTICULAR .....	6
2.2 MICROORGANISMOS RESPONSABLES.....	6
2.3 FACTORES DE RIESGO.....	8
2.3.1 EDAD .....	9
2.3.2 SEXO .....	9
2.3.3 ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE .....	9
2.3.4 OBESIDAD.....	9
2.3.5 DIABETES MELLITUS .....	10
2.3.6 TABACO .....	10
2.3.7 ALCOHOL .....	11
2.3.8 COMORBILIDADES .....	11
2.3.9 ENFERMEDAD RENAL CRONICA.....	11
2.3.10 ENFERMEDAD HEPATICA ACTIVA.....	11
2.3.11 ABUSO DE DROGAS INTRAVENOSAS .....	12
2.3.12 INMUNOSUPRESION.....	12
2.3.13 TIEMPO QUIRURGICO .....	12
2.4 PATOGENESIS .....	13
2.5 MANIFESTACIONES CLINICAS .....	14
2.6 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS.....	15
2.6.1 MARCADORES INFLAMATORIOS .....	15
2.6.2 ESTUDIO DE LÍQUIDO SINOVIAL .....	15
2.6.3 ESTUDIO HISTOPATOLOGICO .....	16
2.6.4 CULTIVO DE TEJIDO .....	16
2.7 TRATAMIENTO .....	17
2.7.1 TRATAMIENTO ANTIBIOTICO .....	17
2.7.2 TRATAMIENTO QUIRURGICO .....	17
MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
TIPO DE ESTUDIO.....	19

POBLACIÓN .....	19
CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	19
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	19
VARIABLES .....	19
ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	20
RESULTADOS .....	20
DISCUSIÓN .....	23
CONCLUSIÓN .....	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25
ANEXOS .....	29

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1.- CLASIFICACION DE VARIABLES .....	28
Tabla 2.- ANALISIS DE NORMALIDAD DE EDAD Y ESTANCIA HOSPITALARIA.....	29
Tabla 3.- RESULTADOS FACTORES DE RIESGO PATOLOGICOS .....	30
Tabla 4.- RESULTAFDOS FACTORES DE RIESGO QUIRÚRGICOS .....	31
Tabla 5.- MICROORGANISMOS INOCULADOS.....	31
Tabla 6.- ASOCIACIÓN APP Y APQ CON TIPO DE MICROORGANISMO.	32
Tabla 7.- TIPO DE PRÓTESIS Y SUSCEPTIBILIDAD .....	33

## **INDICE DE GRÁFICOS**

Figura 1.- FACTORES DE RIESGO QUIRÚRGICOS.....	34
Figura 2.- TIPO DE PRÓTESIS .....	35
Figura 3.- MICROORGANISMOS INOCULADOS .....	35
Figura 4.- ASOCIACIÓN ENTRE FRP Y MICROORGANISMOS .....	36
Figura 5.- ASOCIACIÓN ENTRE FRQ Y MICROORGANISMO .....	37
Figura 6.- RELACIÓN ENTRE PRÓTESIS Y MICROORGANISMO.....	38

## RESUMEN

Introducción: Entre las complicaciones más graves del posoperatorio de cirugías ortopédicas, la infección de la herida quirúrgica se encuentra entre las más graves.

Metodología: Estudio de cohorte transversal, observacional y analítico. Los datos se extrajeron de las historias clínicas del Hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo de enero 2017 a diciembre 2019. Se incluyó un total un total de 200 pacientes sometidos a cirugía ortopédica con prótesis que presentaron infección de la herida quirúrgica. Se encontró que el microorganismo más común cultivado fue *S. aureus* (33.5%), *S. epidermidis* (23.5%), *E. coli*, *A. baumannii* y *P. aereginosa* con 7% cada uno. Se halló una asociación entre la obesidad y el desarrollo de infección protésica precoz ( $p = 1.08^{-4}$ ) o reinfección de la herida ( $p = 9.32^{-4}$ ) en pacientes con infección de herida quirúrgica. A su vez, pacientes diabéticos tienen mayor riesgo de infección protésica tardía ( $p = 1.56^{-4}$ ). De igual manera, la obesidad se asocia a infección por *S. aureus* ( $p = 1.09^{-4}$ ) o bacilos Gram negativos ( $p = 4.83^{-4}$ ), mientras que la diabetes se asocia a infección por *Streptococcus sp* ( $p = 5.12^{-5}$ ).

Conclusión: El presente estudio encontró que en pacientes con infección de la herida quirúrgica, el ser diabético u obeso incrementa el riesgo de complicaciones de la prótesis y de infección por bacterias tanto Gram positivas como por Gram negativas.

**Palabras clave:** Herida quirúrgica; diabetes mellitus; obesidad; complicaciones quirúrgicas; cirugías protésicas; *S aureus*

## Abstract

Introduction: Among the most serious postoperative complications of orthopedic surgeries, infection of the surgical wound is one of the most serious.

Methodology: We did a transversal, observational and analytical cohort study. The data was extracted from the clinical records in the Teodoro Maldonado Carbo Hospital during the period from January 2017 to December 2019. A total of 200 patients undergoing orthopedic surgery with prostheses who presented infection of the surgical wound were included. The most common microorganism cultured was found to be *S. aureus* (33.50%) *S. epidermidis* (23.5%), *E. coli*, *A. baumannii* and *P. aereginosa* with 7% each one. An association was found between obesity and the development of early prosthetic infection ( $p = 1.08^{-4}$ ) or reinfection of the wound ( $p = 9.32^{-4}$ ) in patients with surgical wound infection. Also, diabetic patients are at higher risk of late prosthetic infection ( $p = 1.56^{-4}$ ). Similarly, obesity is associated with *S. aureus* infection ( $p = 1.09^{-4}$ ) or Gram negative bacilli ( $p = 4.83^{-4}$ ), while diabetes is associated with *Streptococcus sp* infection ( $p = 5.12^{-5}$ ).

Conclusion: The present study found that being diabetic or obese, in patients with surgical wound infection, increases the risk of complications of the prosthesis and infection by both Gram positive and Gram negative bacteria.

Key words: Surgical wound; Mellitus diabetes; obesity; surgical complications; prosthetic surgeries; S aureus

## **INTRODUCCIÓN**

Las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) están definidas como la presencia de signos y síntomas característicos de inflamación tales como el calor, el rubor, dolor y edema del área afecta con o sin la secreción de material purulento(1). Esta patología es la segunda causa más frecuente de infecciones nosocomiales después de las infecciones del tracto urinario (2,3). Se encuentra asociada a permanencia prolongada en salas de hospitalización, mayor riesgo de re- internación, aumento del gasto económico, incapacidades, secuelas y aumento en la tasa de mortalidad (2). Está documentado que hay un porcentaje global del 11.5% de infecciones intrahospitalarias, de los cuales el 34% corresponde a ISQ. Los pacientes que desarrollan ISQ tienen mayor probabilidad de ingresar a la sala de unidad de cuidados intensivos (2,4).

El primer avance en la historia de la artroplastia ocurrió en el año 1993 cuando el cirujano ortopédico Smith Petersen dió a conocer el concepto de “artroplastia de molde”, este procedimiento pretendía lograr restaurar aquellas superficies articulares obsoletas mediante la exposición del hueso esponjoso hacia la cabeza del femoral y la colocación de una especie de cúpula al inicio hecha con cristal y luego con materiales más resistentes como la celulosa y el vitalium; en la actualidad se conoce que los materiales del vástago usados con mejores resultados y satisfacción de movilidad del paciente van desde el acero inoxidable, aleaciones de cromo/cobalto y compuestos cerámicos como el aluminio o circonio (5).

La infección de prótesis articular aparece del 2,1 % para las prótesis primarias de cadera, un 2 % para las de rodilla y un 4 % en las artroplastias reintervenidas (6). Los principales factores que influyen y en el riesgo de la infección son: el tipo procedimiento quirúrgico realizado, la inmunidad del paciente y los microorganismos presentes en el sitio operatorio. (1,7)

El propósito del presente estudio fue identificar las características y los factores de riesgo de ISQ de pacientes con prótesis articulares y determinar el más prevalente.

## **JUSTIFICACIÓN**

Se conoce que existe una gran prevalencia de infecciones post operatorias en sitios quirúrgicos de los pacientes, lo que implica en la recuperación, tiempo en permanencia en la sala de hospitalización y por ende un mayor gasto económico. El fin de la investigación es conocer los factores de riesgo y microorganismos que causan infecciones postquirúrgicas más frecuentes para poder prevenirlos y aportar información a la comunidad científica para la elaboración de nuevos proyectos.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Evaluar los factores de riesgo asociados a la infección del sitio quirúrgico (ISQ) en adultos con prótesis articulares.

### **Objetivos Específicos**

- Describir los factores de riesgo existentes que predisponen la aparición de infección del sitio quirúrgico.
- Establecer los microorganismos más frecuentes presentes en heridas quirúrgicas infectadas.
- Identificar que factor de riesgo está más asociado a los microorganismos que aparecen en las infecciones de sitio quirúrgico.
- Determinar qué tipo de prótesis articular es la más susceptible de infección del sitio quirúrgico.

## **MARCO TEÓRICO**

### **1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

El reemplazo articular protésico tiene como objetivo inmediato mejorar la calidad de vida del paciente mejorando la función de la articulación y reduciendo o eliminando el dolor que esta produce. Este procedimiento da muy buenos resultados a largo plazo en la articulación de la cadera, rodilla y últimamente en el hombro. Como resultado, el número de reemplazo de articulaciones artificiales en el mundo está aumentando constantemente. Por ejemplo en Estados Unidos en el año 2010 se realizaron 332000 prótesis de cadera y 719000 prótesis de rodilla en el 2010; y para el 2030 se proyectan alrededor de 57200 prótesis de cadera 3.48 millones prótesis de rodilla(8).

Con este continuo crecimiento de implantes protésicos aumenta de igual manera el número absoluto de infecciones relacionadas al sitio quirúrgico endoprotésico. Pese al acompañamiento médico y las medidas de seguimiento a lo largo de los años, la incidencia de infecciones protésicas va en aumento. En Estados Unidos la incidencia de infección protésica de cadera aumentó 1.99 a 2.18%, y la infección protésica de rodilla de 2.05 a 2.18% en el periodo de 2001 a 2009. (9) Por otro lado en el Ecuador se realizó un estudio donde evaluaron a 107 pacientes que fueron sometidos a un reemplazo articular total de cadera en el periodo 2010-2014, de los cuales 7 tuvieron como complicación un proceso infeccioso tardío del sitio quirúrgico(10).

Las infecciones del sitio quirúrgico en prótesis articulares son la causa más común de falla en el tratamiento protésico, por ejemplo en un estudio con seguimiento de 15 años que involucró 11134 pacientes con artroplastia de rodilla, el 6.1% fue sometido a retiro de la prótesis por infección del sitio quirúrgico(11). El mayor riesgo de infección está dentro de los 2 primeros años después de la implantación, siendo la articulación del codo la más prevalente, causado por la cobertura reducida de tejido blando de la zona y el mayor riesgo de ser afectado por enfermedades reumáticas.(12)

## **2. FUNDAMENTACION TEORICA**

### **2.1 INFECCION DEL SITIO QUIRURGICO DE UNA PROTESIS ARTICULAR**

La infección de una prótesis osteoarticular es una complicación grave, el diagnóstico no siempre es fácil, y el tratamiento consiste en la asociación de antibioticoterapia y lavado quirúrgico e incluso un cambio del material de la prótesis, y el deterioro funcional es considerable. Estas infecciones necesitan tratamiento médico-quirúrgico

Se puede definir a la infección del sitio quirúrgico de prótesis articular ante la presencia de uno de los siguientes criterios (13):

- Crecimiento del mismo organismo en dos o más cultivos de aspirado articular o tejido periprotésico.
- Inflamación aguda en el examen histopatológico.
- Presencia de fístula comunicante con la prótesis.
- Presencia de material purulento alrededor de la prótesis al momento de la operación o identificada por aspiración de fluido articular

La infección de una prótesis osteoarticular es una complicación grave, el diagnóstico no siempre es fácil, y el tratamiento consiste en la asociación de antibioticoterapia y lavado quirúrgico e incluso un cambio del material de la prótesis, y el deterioro funcional es considerable. Estas infecciones necesitan tratamiento médico-quirúrgico.

### **2.2 MICROORGANISMOS RESPONSABLES**

Muchos microorganismos son responsables de las infecciones protésicas, los que se encuentran más frecuentemente son cocos gram positivos (*Estafilococo aureus*) y estafilococos coagulasa negativos (*S. epidermidis*, *S. haemolyticus*) y tienden a ocurrir en estadio temprano del postoperatorio. Menos frecuentemente se encuentran bacilos gram negativos, infección polimicrobiana e infección por anaerobios. Hay varios factores que influyen en la microbiología, entre los más importantes se encuentran el tiempo de intervención quirúrgica; complicaciones de tejidos blandos en el postquirúrgico

como presencia de hematomas, dehiscencia o antecedentes de infecciones previas(14).

AL momento de evaluar cuál sería el potencial agente etiológico que causa la infección de la prótesis articular, es importante determinar cuánto tiempo ha pasado desde el momento de la artroplastia hasta el momento de la infección. Este tiempo tiene un impacto importante en el diagnóstico diferencial microbiológico.

En cuanto al agente etiológico más frecuente se encuentre el S. aureus con el 25-30%, estafilococo coagulasa negativo con el 20-25%, infecciones polimicrobianas con el 15%, estreptococo con el 13% y enterococo con el 5%(15)

La **Tabla 1** incluye los microorganismos responsables más importantes, separados de acuerdo al tiempo de aparición: comienzo temprano, comienzo retardado y comienzo tardío. Siendo la infección de comienzo tardío la que se manifiesta en los primeros 3 meses después de la intervención quirúrgica, causado por patógenos que fueron introducidos en el intraoperatorio; la infección de comienzo retardado se manifiesta en cualquier momento entre el periodo de 3 meses y 1 año con microorganismo menos virulentos; y la de comienzo tardío la que se manifiesta en un tiempo mayor a 1 año tras el procedimiento quirúrgico, usualmente causada por infección de un foco diferente o como resultado de diseminación hematógena (16).

	<b>Comienzo temprano</b>	<b>Comienzo retardado</b>	<b>Comienzo tardío</b>
<b>Agente microbiológico</b>	Organismos virulentos: -S. Aureus -Aerobios Gram negativos -Anaerobios	Organismos poco virulentos: -Estafilococos coagulasa negativo -Enterococos	S. aereus -Estreptococo B-hemolítico -Bacilo gram negativo

	-Cutibacterium		
<b>Etiología</b>	Adquirido durante artroplastia	Adquirido la durante artroplastia, tempranamente en el postoperatorio	Diseminación la hematológica de otro foco infeccioso

**Tabla 1:** Descripción de los microorganismos causales de infección en el sitio quirúrgico de prótesis articulares por tiempo por tiempo de aparición

### 2.3 FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo asociados a la infección del sitio quirúrgico en prótesis articulares es similar al riesgo de infección postoperatoria.

Se encuentran factores de riesgo que predisponen a los pacientes a una infección periprotésica y a su vez contraindican la colocación de prótesis articular, entre ellos están: artritis séptica, presencia de sepsis grave y la presencia de infecciones activas de la piel, tejido celular subcutáneo o tejidos profundos. Y, factores de riesgo que predisponen a los pacientes a una infección periprotésica y no contraindican la colocación de prótesis articular, tales como: sexo masculino, edad >65 años, malnutrición y obesidad, diabetes mellitus, artritis reumatoide, artropatía inflamatoria tabaquismo activo, consumo excesivo de alcohol, abuso de drogas por vía intravenosa, enfermedad hepática activa, insuficiencia renal crónica, hospitalización reciente o estancia prolongada en asilos, inmunodeficiencia severa, bajo nivel socioeconómico, índice en la escala American Society of Anesthesiologists (ASA) mayor a III(17).

Entre los factores de riesgo adquiridos en una intervención quirúrgicas tenemos exposición quirúrgica con liberación del músculo cuádriceps, el uso de cemento impregnado de antibiótico y un tiempo quirúrgico extendido; mientras que los factores de riesgo postoperatorio pueden incluir

complicaciones en la herida (infección superficial, hematoma, retraso en la cicatrización, necrosis de la herida, y dehiscencia), fibrilación auricular, infarto de miocardio, infección del tracto urinario, estancia hospitalaria prolongada y bacteriemia por *S. aureus*(12).

### **2.3.1 EDAD**

En múltiples estudios se ha podido constatar que los pacientes mayores a 65 años de edad tiene mayor riesgo de infección en comparación con la población más joven; se considera que a mayor edad del paciente, mayor es la posibilidad de adquirir una infección. Todo esto está ligado al deterioro de la respuesta inmune, peor estado nutricional y mayor número de comorbilidades que manifiesta el paciente anciano (18).

### **2.3.2 SEXO**

El sexo masculino también es considerado un factor de riesgo, posiblemente secundario a mayores niveles de actividad que aumentan el riesgo de cirugía de revisión, y también la diferente colonización microbiana de la piel según el género(19).

### **2.3.3 ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE**

La malnutrición se define como la carencia de nutrientes esenciales dentro de la dieta normal de una persona, especialmente cuando hay déficit de hierro, ácido fólico, vitamina A y yodo. El índice de masa corporal (IMC) menor a 18.5 además de antecedentes patológicos personales provocaran que la infección sea el doble de frecuente que en pacientes que no poseen estas características. La desnutrición de igual manera produce numerosos efectos adversos después de la intervención quirúrgica protésica, entre las que incluye mala cicatrización de la herida, estancia en el hospital prolongada, tiempo de anestesia y cirugía más largo de lo normal; drenaje prolongado de la herida con una mayor susceptibilidad a las infecciones(20).

### **2.3.4 OBESIDAD**

La obesidad y el sobrepeso es un factor que influye en el tiempo de una cirugía, el cual se mide por el IMC. Los pacientes con un IMC mayor a 25 se

encuentran dentro de este grupo. Dado que el tejido celular subcutáneo se encuentra con poca vascularización, se asocia a problemas circulatorios, un incremento de la zona de exposición de la herida quirúrgica, complicaciones como la formación de hematomas y de un drenaje continuo, entorpecer las técnicas durante la operación y mayor tiempo en el proceso de cicatrización. Además se asocia a mayor riesgo de comorbilidades como la diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, hipertensión, malnutrición y mortalidad temprana(21).

### **2.3.5 DIABETES MELLITUS**

La Diabetes Mellitus se asocia con mayor riesgo de complicaciones y una mayor estancia hospitalaria; por lo que se considera un factor de riesgo para infección del sitio quirúrgico. Esto debido a que los niveles elevados de glucosa en sangre pueden causar la interrupción de la fisiológica de respuesta inmunológica del anfitrión ante un microorganismo, incluyendo la disminución de la permeabilidad vascular, reducción del suministro de oxígeno, poca adhesión de neutrófilos, quimiotaxis deficiente y alteración fagocitaria; respuesta de anticuerpos, proteínas del complemento y actividad intracelular bactericida pobre. También se ha demostrado que la hiperglicemia aumenta la formación de biofilm en las bacterias(22).

### **2.3.6 TABACO**

El consumo de tabaco se asocia con un aumento de la morbilidad y mortalidad postoperatoria; también aumenta el riesgo de contraer infecciones debido a que sus toxinas afectan directamente a las paredes arteriales, es decir puede incrementar inflamaciones, lesiones ateroscleróticas progresivas, reducción del flujo sanguíneo y retardar el proceso de cicatrización de heridas. Esto se demostró en un estudio con pacientes sometidos a artroplastia total de cadera, donde las complicaciones postoperatorias fueron significativamente mayor en pacientes con alto consumo de tabaco (> 1 paquete diario o 25 cigarrillos)(20).

### **2.3.7 ALCOHOL**

En el estudio de Bradley et al. Se demostró que la incidencia de infección en la herida quirúrgica y otras infecciones postoperatorias, se asociaron significativamente con el consumo excesivo de alcohol. No se conoce con exactitud el periodo de abstinencia adecuado con respecto al alcohol en aquellos pacientes que deseen revertir las anormalidades fisiológicas y que aumentan el riesgo de morbilidad postoperatoria; sin embargo, es probable que sea necesario 4 semanas de abstinencia mínimo(20).

### **2.3.8 COMORBILIDADES**

La Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) refleja el impacto de las comorbilidades en el estado general del paciente. Una puntuación en el ASA Score igual o superior a 3 determina un factor de riesgo independiente para infección del sitio quirúrgico después de una artroplastia. Un índice de comorbilidad de Charlson mayor a 5 puntos también se traduce como un factor de riesgo independiente(19).

### **2.3.9 ENFERMEDAD RENAL CRONICA**

Algunos estudios indican que los pacientes con enfermedad renal crónica también pueden correr un riesgo aumentado de desarrollar infección del sitio quirúrgico protésico; en especial aquellos pacientes sometidos a hemodiálisis, tenían aproximadamente el doble de riesgo de sufrir una infección y mayores tasas de mortalidad en comparación con los pacientes trasplantados (20).

### **2.3.10 ENFERMEDAD HEPATICA ACTIVA**

Se ha demostrado en varios estudios que los pacientes con hepatitis C asintomáticos tuvieron una mayor tasa de complicaciones quirúrgicas; aunque se desconoce el mecanismo. De la misma manera en pacientes con cirrosis avanzada sometidos a artroplastia, hubo una mayor tasa de complicaciones

infecciosas y fracasos, con una supervivencia de las prótesis de 77.8% después de 5 años(20).

### **2.3.11 ABUSO DE DROGAS INTRAVENOSAS**

En un estudio realizado por Lehman et al. Se determinó que los pacientes con antecedente de abuso de drogas asociado a virus de la inmunodeficiencia humana, aumentaban la tasa de infección periprotésica. De la misma manera otro estudio indicó que existe una tasa de complicaciones postoperatorias del 28.6 % en aquellos pacientes con historial de abuso de drogas intravenosas. (20).

### **2.3.12 INMUNOSUPRESION**

El tratamiento con fármacos tales como: glucocorticoides, citostáticos, ciclofosfamida, metrotexate, tacrolimus y otros agentes inhibidores como los interferones y el TNF-a producen inmunosupresión, y esto según Berbari et al. Es un factor de riesgo significativo para la infección de la articulación protésica. Por lo que este tipo de tratamiento debe ser interrumpido bajo la dirección del médico tratante(20).

### **2.3.13 TIEMPO QUIRURGICO**

Se encontró en el estudio SENIC que una intervención quirúrgica cuya duración sea mayor a 2 horas correspondía a uno de los cuatro factores de riesgo significativos en infección periprotésica (23). Esto es debido a(24):

- a) Prolongado tiempo de anestesia y aumento de la fatiga entre los miembros del equipo quirúrgico que pueden conllevar a transgresiones de la técnica quirúrgica
- b) Incremento en la cantidad de electrocoagulación y suturas de la herida
- c) Mayor supresión de los sistemas de defensa del huésped por la disminución de la sangre

- d) Incremento del daño tisular por la manipulación, secado y retracción prolongada
- e) Incremento en el número de microorganismos que contaminan el sitio quirúrgico

## **2.4 PATOGENESIS**

Como fue revisado, la causa más común de infección en el sitio quirúrgico de las prótesis articulares es la asociada a *S. aureus*, *S. coagulans* negativo, *Streptococcus* spp, enterococos, bacilos gram-negativos y anaerobios. El sitio de infección de la artroplastia se caracteriza por estar pobremente vascularizado, comprometiendo la actividad de fármacos antimicrobianos y la respuesta inmune del paciente; lo cual promueve un entorno ideal para el crecimiento microbiano(14).

Todo comienza con la colonización microbiana de las prótesis, la cual puede ocurrir en el momento de la intervención quirúrgica o posteriormente mediante diseminación hematológica. Después de la colonización, la bacteria se adhiere a la prótesis de forma directa o por medio de proteínas del huésped. Estos microorganismos tienen una amplia variedad de receptores para las proteínas del huésped (fibrinógeno, fibronectina, colágeno) las cuales provocan adherencia a la matriz extracelular articular y/o al implante protésico. Por ejemplo, los componentes de la superficie microbiana del *S. aureus* reconoce estas moléculas en la matriz extracelular articular(25). Una vez que la bacteria se acopla a estas proteínas, ocurre la formación del biofilm. Durante este proceso, los antígenos bacterianos promueven la estimulación de anticuerpos y atracción de los fagocitos a la articulación infectada. Consecuentemente, estos cambios producen la inflamación aguda del tejido periprotésico, con activación de osteoclastos y una reabsorción ósea que de origen al despegamiento de la prótesis(26).

La patogénesis de la enfermedad radica principalmente en que estos microorganismos, especialmente bacterias, se encapsulan en una matriz

extracelular polimérica formando un biofilm. El biofilm bacteriano tiene vías de comunicación con el medio externo que les sirven para nutrirse e intercambiar información con el objetivo de modular la formación del biofilm. Además el biofilm protege a estos microorganismos de la acción de los neutrófilos y de los antibióticos. Finalmente, el biofilm bacteriano se desacopla del biofilm periférico maduro y se revierte a su forma inicial. Es gracias a este mecanismo que el biofilm bacteriano es capaz de colonizar otros sitios protésicos distantes, contribuyendo a la diseminación local y general de la infección(27).

## **2.5 MANIFESTACIONES CLINICAS**

Las manifestaciones clínicas de la infección de prótesis articular puede ser muy variada, ya que depende del tiempo en que se presentaron los síntomas desde la cirugía, tiempo desde el inicio de los síntomas, y uso de antibióticos, además de la virulencia de los microorganismos causales y el estado inmunológico del paciente.

En la mayoría de los casos los síntomas reportados incluyen dolor, calor, y eritema del sitio articular. Además se puede encontrar fiebre, drenaje y herida dehiscente. Si la infección se complica puede hacer manifestaciones sistémicas por la bacteriemia. Cuando la infección atraviesa tejidos blandos se puede encontrar la formación de tracto sinusal, con comunicación directa a la prótesis articular; este tipo de pacientes tiende a tener menor dolor. De todos estos síntomas, el más específico para diagnosticar infección protésica es la formación de tracto sinusal; mientras que el síntomas más sensitivo es el dolor(28).

Por esto en el mes siguiente a la implantación de una prótesis, los signos siguientes deben hacer pensar en una infección(27):

- Dolor de intensidad anormal o dolor intermitente
- Derrame de la herida quirúrgica
- Dehiscencia, necrosis o inflamación cicatricial
- Existencia de signos sistémicos (fiebre, escalofríos)

## **2.6 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS**

Se pueden utilizar varias pruebas complementarias para llegar al diagnóstico de infección del sitio quirúrgico en prótesis articular. Para la Sociedad de Infección Musculoesquelética (MSIS) para diagnosticar esta patología es necesario(29):

1. Examen histopatológico de la lesión
2. Presencia de marcadores inflamatorios
3. Cultivo de la lesión
4. Estudio de líquido sinovial

### **2.6.1 MARCADORES INFLAMATORIOS**

Las pruebas de Proteína C Reactiva (PCR) y Velocidad de Eritrosedimentación (ESR) se pueden realizar a través de una muestra de sangre periférica con resultados rápidos. Estos marcadores se los utiliza de forma inicial ante la sospecha de infección protésica, es sumamente útil en la infección retardada y la infección tardía. Sin embargo, su uso es limitado en cuanto a microorganismos menos virulentos como el *Cutibacterium*. Adicionalmente, estos marcadores se ven influenciados porque cualquier otro tipo de infección puede elevarlos por lo que tiene poca especificidad; esto se ve reflejado en la elevación de estos marcadores en el postoperatorio debido a los cambios inflamatorios en la cirugía. Por esto su uso en el diagnóstico de infección temprana es limitado(30).

### **2.6.2 ESTUDIO DE LÍQUIDO SINOVIAL**

Después que los marcadores inflamatorios son obtenidos y se sigue sospechando de infección protésica, se debe realizar una artrocentesis para poder obtener una muestra de líquido sinovial. A este líquido sinovial se le realizará contaje celular, contaje de células polimorfonucleares (PMN), y cultivo de líquido sinovial. Los resultados del contaje celular no son afectados por el uso de antibióticos, mientras que el cultivo sí se ve afectado por su uso

en las siguientes dos semanas(31). En la **Tabla 2** se muestra un resumen de los hallazgos que se pueden encontrar en un estudio de líquido sinovial y marcadores inflamatorios.

	Comienzo temprano	Comienzo retardado	Comienzo tardío
Líquido sinovial			
-Contaje glóbulos blanco	>10000	>3000	>3000
-PMN (%)	>90	>80	>80
PCR en sangre (mg/L)	>100	>10	>10
ESR en sangre (mm/)	No es útil	>30	>30

**Tabla 2:** Descripción de hallazgos en líquido sinovial y marcadores inflamatorios

### 2.6.3 ESTUDIO HISTOPATOLOGICO

En la evaluación intraoperatoria se puede incluir la toma de muestras histopatológicas, incluyendo muestras en frío para determinar si hay inflamación aguda, lo que puede ayudar al ortopedista a tomar una decisión precoz respecto al manejo. Los hallazgos histopatológicos se interpretan como positivos para inflamación aguda si el conteo de neutrófilos es mayor a 5 en un campo de amplio aumento(32).

### 2.6.4 CULTIVO DE TEJIDO

Se recomienda realizar entre 3 y 6 cultivos de la muestra obtenida del tejido periprotésico, si se sospecha de infección. Estos cultivos deben incluir

bacterias aerobias y anaerobias de forma rutinaria, agregando cultivos para hongos y micobacterias si es que se sospechan de estas. Se requiere de múltiples cultivos para ayudar a evaluar si es que la muestra está contaminada o si hay algún organismo que este causando la infección. Un solo cultivo es considerado contaminado debido a su baja virulencia; sin embargo, si el mismo organismo es hallado en múltiples cultivos, se puede hacer el diagnóstico de infección protésica articular(33).

## **2.7 TRATAMIENTO**

Actualmente se dispone de múltiples actitudes terapéuticas frente a estas patologías. Entre las opciones tenemos el tratamiento antibiótico y tratamiento quirúrgico; la opción de uno de ellos o la combinación de ambos dependerá de la decisión conjunta entre el paciente, el cirujano ortopédico, y el infectólogo. Esta decisión siempre va a depender del tratamiento que de mejores resultados y menos complicaciones relaciones a la terapéutica; por ello el tratamiento es siempre individualizado.

### **2.7.1 TRATAMIENTO ANTIBIOTICO**

El tratamiento antibiótico nunca debe comenzar antes de tomarse las muestras necesarias para el diagnóstico, salvo riesgo vital; se administra por vía intravenosa. El tratamiento siempre debe ser enfocado al agente causal específico y debe durar de 6 – 12 semanas.

### **2.7.2 TRATAMIENTO QUIRURGICO**

Dependiendo en qué etapa de la infección se encuentre el paciente se brindará los siguientes tratamientos:

- Lavado quirúrgico: Siempre se lo hará por artrotomía, se reserva para las infecciones agudas, sean postoperatorias o hematógenas. Las piezas protésicas móviles (cabeza protésica, polietileno de las prótesis totales de rodilla) deben cambiarse siempre que sea posible. El plazo ideal de este tratamiento es de 15 días después de la aparición de los signos, teniendo en cuenta que en un paciente frágil el plazo puede

extenderse hasta 21 días. Después de este plazo, el lavado ya no desempeña ninguna función beneficiosa, excepto en caso de cuadro séptico grave, donde el lavado quirúrgico permite disminuir la carga bacteriana (34).

- Cambio de prótesis en un tiempo quirúrgico, indicaciones (35):
  - Cuando el germen responsable está correctamente identificado y no es resistente a los antibióticos
  - En caso de ausencia de signos de osteítis o de gran destrucción ósea
  - Cuando la puerta de entrada ha sido identificada y tratada
- Cambio de prótesis en dos tiempo quirúrgico, indicaciones(36):
  - Cuando el germen es desconocido o multirresistente
  - Cuando se trata una infección crónica con intervenciones múltiples
  - En caso de localizaciones sépticas múltiples
  - En caso de gran destrucción ósea
  - En caso de puerta de entrada desconocida o no tratada
- Resección de cabeza y cuello en la cadera o artrodesis en la rodilla con fijador externo, si el paciente es demasiado frágil o si las pérdidas de sustancia ósea no permiten considerar un cambio de prótesis

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **TIPO DE ESTUDIO**

Estudio de corte transversal, observacional y descriptivo. Los datos se extrajeron de las historias clínicas en el sistema clínico AS400 del Hospital IESS Teodoro Maldonado Carbo, periodo enero 2017 a diciembre 2019. La base de datos y el análisis se realizaron en el programa SPSS v25.0.

### **POBLACIÓN**

Pacientes con intervención ortopédica con puesta de prótesis e infección del sitio quirúrgico atendidos en el Hospital IESS Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo enero 2017 a diciembre 2019 que cumplan los criterios de inclusión y exclusión.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes sometidos a puesta de prótesis
- Pacientes con muestras y reporte de cultivo de la herida quirúrgica
- Pacientes mayores a 30 años

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes que fallecen durante el procedimiento quirúrgico
- Pacientes embarazadas
- Pacientes sometidos a puesta de prótesis que adquieren fallo multiorgánico

### **VARIABLES**

Se utilizó como variables demográficas el sexo y la edad. Como variables de temporalidad se toma la estancia hospitalaria posterior a cirugía. Se emplearon como variables clínico/analíticas los factores de riesgos personales y quirúrgicos así como las comorbilidades posterior a la intervención. Finalmente se utiliza el agente obtenido del cultivo. En Tabla 1 se encuentra la tabla de clasificación de las variables.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Las variables cuantitativas de distribución normal se reportaron con la media  $\pm$  desviación estándar, las variables cuantitativas de distribución no paramétrica con mediana  $\pm$  rango intercuartil y las cualitativas con frecuencia y porcentaje. Se utiliza la asimetría y kurtosis para la determinación de la normalidad de las variables cuantitativas (ver Tabla 2).

Se realizó pruebas de tipo no paramétrico ya que nuestras variables fueron cualitativas y cuantitativas de tipo ordinal y numéricas, para poder establecer si la edad y la estancia hospitalaria se asocian a complicaciones posquirúrgicas, al tipo de prótesis o a los microorganismos etiológicos usamos test de Kruskal-Wallis. Al haber asociación se procedió a utilizar una prueba pos hoc de U de Mann Whitney para determinar la exacta complicación, prótesis o microorganismo que genera una asociación significativa.

Posteriormente se valoró si los antecedentes de la población influyen en el tipo de prótesis, las complicaciones posquirúrgicas y los microorganismos etiológicos. Esto se logró mediante el empleo de una prueba de Chi cuadrado.

## **RESULTADOS**

Nuestra muestra tuvo un total de 200 pacientes sometidos a cirugía ortopédica con prótesis que presentaron infección de la herida quirúrgica en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo de enero del 2017 a diciembre del 2019 con una media de 65.1, mediana de 68 y una moda de 64 años con desviación estándar de 15.89 cuyo rango mínimo fue de 30 y un máximo de 98; de los cuales 114 pacientes fueron masculinos con un 57% y 86 fueron femeninos con un 43%. Entre los factores de riesgo patológicos encontramos que 53 individuos no presentaron ningún factor de riesgo equivalente al 26.5%, se encontró 3 factores de riesgo principales para desarrollar infección del sitio quirúrgico en donde 36 presentaron hipertensión arterial con el 18%, mientras que la obesidad y diabetes obtuvieron 26 pacientes para cada uno con un porcentaje de 13% individualmente, finalmente se encontraron 17 pacientes que presentaron hipertensión más

diabetes con el 8.5% (ver Tabla 3). En cuanto a los factores de riesgos quirúrgicos encontramos a 81 pacientes presentaron una infección post quirúrgica tardía equivalente al 40.50%, 38 con una infección post quirúrgica precoz con el 19%, 17 con una intervención quirúrgica previa de rodilla asociada a una infección posquirúrgica tardía con el 8.5%, 14 con una intervención previa de cadera más una infección post quirúrgica tardía con el 7% y finalmente 9 tuvieron una intervención quirúrgica previa de rodilla con una reinfección por segunda ocasión asociada a una infección post quirúrgica tardía con el 4.5% (ver Tabla 4, ver Gráfico 1). En los días de estancia hospitalaria obtuvimos una media de 9.12, una mediana de y una moda de 4 días con una desviación estándar de 9.39 con un rango mínimo de 2 y un máximo de 90 días. Mencionando los tipos de prótesis hubieron 105 pacientes que se sometieron a prótesis de rodilla con el 52.5%, 71 a prótesis de cadera con el 35.5% y 22 con prótesis de fémur con un 11% (ver Gráfico 2). Entre los microorganismos más frecuentes inoculados en una infección de sitio quirúrgico encontramos 67 de ellos fueron *S. aureus* con el 33.5%, 47 fueron *S. epidermidis*, con el 23.5%, 23 con *E. coli*, 14 con *A. baumannii* y 14 con *P. aureginosa* con 7% cada uno, finalmente otros 35 microorganismos con el 17.5% (ver Tabla 5, ver Gráfico 3).

Por otro lado de acuerdo a la relación entre los microorganismos y los factores de riesgo patológicos hemos encontrado que los factores de riesgo para la aparición de *S. aureus* fueron la obesidad con 13 pacientes y un 20.97%, la hipertensión arterial con 12 individuos y un 19.53%, por último la diabetes y la combinación de la HTA con la diabetes tuvieron 6 pacientes cada uno con un porcentaje de 9.68% respectivamente. Con respecto al *S. epidermidis* se encontró que la HTA lidera la lista con 8 pacientes con un porcentaje del 12.9%, luego tuvimos a la diabetes con 7 personas y un 11.29%, seguida de la obesidad con 6 pacientes y un porcentaje de 9.68%, tenemos que la hipertensión más diabetes tuvieron un número de 4 personas con un 6.45%. Por lo que concierne al *A. baumannii* la hipertensión tuvo 4 pacientes con 17.39%, la diabetes 3 pacientes con el 13.04%, 1 con obesidad con 4.35%.

La E. coli tuvo 6 pacientes con diabetes con un 26.09%, 3 con HTA con el 13.04%, 1 con la combinación de HTA más diabetes con el 4.35%. La P. aureginosa tuvo 2 pacientes con HTA con el 8.7%, 1 con obesidad con el 4.35%, y 1 con diabetes y 1 con HTA más diabetes con el 4.35% cada uno (ver Gráfico 4). De forma excepcional, se pudo encontrar que existe mayor riesgo en la población con obesidad de presentar infección por *S. aureus* o bacilos Gram negativos, siendo mayor el riesgo de cultivar *S. aureus* ( $\chi^2 = 14.98$ ) en comparación con Gram negativos ( $\chi^2 = 12.18$ ). En su defecto, para la población diabética es mayor el riesgo de infección por *Streptococcus sp.* ( ver Tabla 6)

En relación entre los factores de riesgo quirúrgicos y los microorganismos inoculados, encontramos que en *S. aureus* 34 tuvieron infección post quirúrgica tardía con el 35.79%, 14 con infección post quirúrgica precoz con el 14.74%, principalmente. En cuanto al *S. epidermidis* 17 pacientes tuvieron infección post quirúrgica tardía con el 17.89%, 9 tuvieron infección post quirúrgica precoz con 9.47%, 7 con intervención quirúrgica previa de cadera más infección post quirúrgica tardía, *A. baumani* 5 presentaron infección post quirúrgica precoz con 10.54%, *E. coli* con 6 pacientes 12.7% y *P. aeruginosa* con 4 pacientes para intervención quirúrgica previa de cadera más infección post quirúrgica precoz y 4 para infección post quirúrgica tardía con 8.5% cada una ( ver Gráfico 5).

En tabla 7 se observa los tipos de prótesis más susceptibles a las infecciones de sitio quirúrgico donde encontramos que la de rodilla obtuvo 105 pacientes equivalente al 52.5%, la de cadera tuvo 71 individuos con 35.5%, y la de fémur 22 con 11%.

Siendo la rodilla la prótesis más prevalente en el estudio. Los principales microorganismos, en relación a la muestra total, son: *S. aureus* con 26,93%, *S. epidermidis* con 11,95%, *E. coli* con 6,29% y *A. baumannii* con 3,14. Refiriéndonos a las prótesis de cadera los principales microorganismos en ella son: *S. epidermidis* con 13,21%, *S. aureus* con 11,95%, *A. baumannii* con

4,40% y E. coli con 5,66%. Finalmente en las prótesis de fémur los organismos más frecuentes son: S. epidermidis con 3,77% y E. coli con 2,52%. (Ver Gráfico 6 y Tabla 6)

## **DISCUSIÓN**

Benito N (37) obtuvo que el riesgo de infecciones por *S. aureus*, bacilos Gram negativos y enterococos se incrementa para infecciones protésicas precoces, mientras que los stafilococos coagulasa negativos en las infecciones protésicas tardías. En el caso de nuestro estudio, los resultados difirieron. En los nuestros, la infección por *S. aureus* se encontró vinculada con la infección tardía mientras que la infección por enterococos se encontró relacionada a la temprana. No obstante, Al-Mulhim FA (38) encontró resultados similares a nuestros resultados en cuanto a la prevalencia de los microorganismos encontrados en las heridas quirúrgicas. En ambos estudios se pudo obtener que tanto el *S. aureus* como el *S. epidermidis* son los patógenos más frecuentemente encontrados.

Tomando en cuenta a los factores de riesgo, se pudo obtener que Brophy RH e(39) encontró un mayor de riesgo de infección de la herida quirúrgica en pacientes sometidos a prótesis de cadera o rodilla y en pacientes con diabetes mellitus 2. Liang Z (40) contribuyó hallando que la obesidad se vuelve un factor de riesgo para herida quirúrgica posterior a prótesis ortopédica. Nuestro estudio complementa a los resultados de obtenidos por ambos.

## CONCLUSIÓN

En nuestro estudio pudimos obtener que los factores de riesgo patológicos más frecuentes que predisponen a la aparición de infección en el sitio quirúrgico son las hipertensión arterial, seguidos por la diabetes y la obesidad, y la hipertensión arterial sumada a la diabetes estuvo presente en menor proporción. Dentro de los factores de riesgo quirúrgicos pudimos demostrar que la infección posquirúrgica tardía es la más frecuente, seguido de la infección posquirúrgica precoz.

En cuanto a los microorganismos que pudimos observar en las infecciones podemos concluir que el *S. aureus* es el agente patógeno más común, seguido del *S. epidermidis* y la *E. coli*, por último la *Pseudomona aureginosa* y el *A. Baumannii* se encontraron en una mínima e igual frecuencia.

Los pacientes que presentaron infecciones debido a *S. aureus* tenían como factor de riesgo principal a la obesidad, seguido de la hipertensión arterial. Por otro lado las infecciones causadas por *S. epidermidis*, *A. baumannii* y *Pseudomona aureginosa* predomina la hipertensión arterial seguida de la obesidad y diabetes. En la *E. coli* pudimos concluir que el factor de riesgo más frecuente es la diabetes y no encontramos pacientes que cursen con obesidad.

Finalmente concluimos que las infecciones de sitio quirúrgico son más frecuentes en las prótesis de rodilla, seguidas por las de cadera y por último las de fémur.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar López C, Obando Navas J. Determinación de la frecuencia de infecciones en el sitio operatorio y factores de riesgo asociados en pacientes intervenidos quirúrgicamente de cirugía abdominal de emergencia en el hospital provincial docente Ambato de noviembre 2012 hasta abril del 2013 [Internet]. Repositorio.puce.edu.ec. 2013. Available from: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/5833>
2. Romero H. Factores de riesgo e incidencia de infección del sitio quirúrgico. Hospital del Instituto ecuatoriano de Seguridad Social de Babahoyo, Ecuador, 2015. Rev Med Fac Cienc Médicas Univ Católica Santiago Guayaquil. 2016;29(3):110-5.
3. Ruiz R. Factores de riesgo que contribuyen a la infección del sitio quirúrgico. Metas Enferm. 2016;19(6):14-20.
4. Díaz-Agero-Pérez C, Pita-López MJ, Robustillo-Rodela A, Figuerola-Tejerina A, Monge-Jodrá V. Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid: estudio de incidencia. Enfermedades Infecc Microbiol Clínica. abril de 2011;29(4):257-62.
5. Sendagrup. 2014. *Historia De La Prótesis Total De Cadera - Sendagrup*. [online] Available at: <<https://www.sendagrup.com/2014/06/16/historia-de-la-protesis-total-de-cadera/>> [Accessed 17 March 2020].
6. Corvec S, Portillo ME, Pasticci BM, Borens O. Epidemiology and New Developments in the Diagnosis of Prosthetic Joint Infection. Int J Artif Organs. 2012 Oct;35(10):923-34. doi: 10.5301/ijao.5000168.
7. Bruno M. Recomendaciones para la prevención de infecciones en el sitio quirúrgico. Rev Hosp Materno Infant Ramón Sardá. 2015;24(4):187-93.
8. Kamath AF. Quantifying the Burden of Revision Total Joint Arthroplasty for Periprosthetic Infection. J Arthroplasty. 2015;6.
9. Kurtz SM, Lau E, Watson H et al (2012) Economic burden of periprosthetic joint infection in the United States. J Arthroplasty 27(8 Suppl):61–65.
10. Mingkii Edi Chui. Complicaciones y factores de riesgo en pacientes con prótesis total de cadera en un hospital de Guayaquil-Ecuador en el período 2010-2014. Revista Latinoamericana de Hipertensión. 2018;13(4).

11. Banke IJ1, von Eisenhart-Rothe R. Epidemiology and prevention of prosthetic joint infection. 2015 Dec;44(12):928–30.
12. Tande AJ, Patel R (2014) Prosthetic joint infection. Clin Microbiol Rev 27:302–345.
13. Anguita-Alonso, P., Hanssen, A. D., & Patel, R. (2005). Prosthetic joint infection. Expert Review of Anti-Infective Therapy, 3(5), 797–804. doi:10.1586/14787210.3.5.797.
14. Hughes HC, Newnham R, Athanasou N, et al. Microbiological diagnosis of prosthetic joint infections: a prospective evaluation of four bacterial culture media in the routine laboratory. Clin Microbiol Infect 2011;17(10):1528–30.
15. Benito N, Franco M, Ribera A, Soriano A, Rodriguez-Pardo D, Sorlí L. Time trends in the aetiology of prosthetic joint infections: a multicentre cohort study. Clinical Microbiology and Infection. 2016;22(8):732.e1-732.e8. doi: 10.1016/j.cmi.2016.05.004. Epub 2016 May 13.
16. Triffault-Fillit C, et al., Microbiologic epidemiology depending on time to occurrence of prosthetic joint infection: a prospective cohort study, Clinical Microbiology and Infection (2018), <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.04.035>.
17. Pulido L. Periprosthetic joint infection: the incidence, timing, and predisposing factors. Pubmed. 2008;(Jul;466(7):1710-5).
18. Castro-López A, Romero-Vázquez A. Factores de riesgo asociados a infección de heridas quirúrgicas en colecistectomía abierta electiva. Salud en Tabasco. 2010; 16(1).
19. Triantafyllopoulos G, Stundner , Memtsoudis S, Poultsides LA. Patient, Surgery, and Hospital Related Risk Factors for Surgical Site Infections following Total Hip Arthroplasty. The Scientific World Journal. 2015 Enero; 2015.
20. Parvizi , Gehrke. Proceedings of the International Consensus Meeting on Periprosthetic Joint Infection. Bone Joint J. 2013 Noviembre; 95(11).
21. Eka A, Chen A. Patient-related medical risk factors for periprosthetic joint. Annals of Translational Medicine. 2015 Agosto; 3(16).

22. Angeles U, Morales L, Sandoval M, Velasquez J, Maldonado L, Mendez A. Factores de riesgo relacionados con infecciones del sitio quirurgico en cirugia electiva. *Academia Mexicana de Cirugia A. C.* 2014; 82(1).
23. Haley R, Culver D, Morgan W, White J, Emori T, Hooton T. A simple multivariante index of patient susceptibility and wound contamination.. In *Identifying patients at high risk of surgical wound infection.*; 1985. p. 207-215.
24. Infections: the influence of ultraviolet irradiation of the operating room and of various other factors. *Ann Surg.* ; 160(Suppl 2)(1-132. 152).
25. Perkins S, Walsh EJ, Deivanayagam CCS et al. Structural organization of the fibrinogen-binding region of the clumping factor B MSCRAMM of *Staphylococcus aureus*. *J. Biol. Chem.* 276. 44721-44728 (2001).
26. Leid JG. Shirliff ME, Costerton JW, Stoodley AP, Human leukocytes adhere to, penetrate, and respond to *Staphylococcus aureus* biofilms. *Infect. Immun.* 70. 6339-6345 (2002).
27. Trampuz A, Osmon DR, Hanssen AD. Molecular and antibiofilm approaches to prosthetic joint infection. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 414. 69-88 (2003).
28. Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, et al. Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2013;56(1):e1–25.
29. Beam E. Prosthetic Joint Infection Update. :17.
30. Shigenari M, Ryusuke M. Preoperative fluid restriction for trauma patients with hemorrhagic shock decreases ventilator days. 2018;5:154–9.
31. Malekzadeh D, Osmon DR, Lahr BD. Prior use of antimicrobial therapy is a risk factor for culture-negative prosthetic joint infection. *Clin Orthop Relat Res.* 2010 Aug; 468(8): 2039–2045. Published online 2010 Apr 17. doi: 10.1007/s11999-010-1338-0
32. Tsaras G, Maduka-Ezeh A, Inwards CY, et al. Utility of intraoperative frozen section histopathology in the diagnosis of periprosthetic joint infection: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(18):1700–11.

33. Stambough JB, Nam D, Warren DK, et al. Decreased hospital costs and surgical site infection incidence with a universal decolonization protocol in primary total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2017;32(3):728–34.e1.
34. Kuiper JW, Vos SJ, Saouti R, Vergroesen, D. Prosthetic joint-associated infections treated with DAIR (debridement, antibiotics, irrigation, and retention): analysis of risk factors and local antibiotic carriers in 91 patients. *Acta Orthop*. 2013 Aug;84(4):380-6. doi: 10.3109/17453674.2013.823589. Epub 2013 Jul 12
35. Nagra NS, Hamilton TW, Ganatra S, et al. One-stage versus two-stage exchange arthroplasty for infected total knee arthroplasty: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24(10):3106–14.
36. Lange J, Troelsen A, Thomsen RW. Chronic infections in hip arthroplasties: comparing risk of reinfection following one-stage and two-stage revision: a systematic review and meta-analysis. *Clin Epidemiol* 4:57–73. doi: 10.2147/CLEP.S29025. Epub 2012 Mar 27
37. Benito N, Mur I, Ribera A, Soriano A, Rodríguez-Pardo D, Sorlí L, et al. The Different Microbial Etiology of Prosthetic Joint Infections according to Route of Acquisition and Time after Prosthesis Implantation, Including the Role of Multidrug-Resistant Organisms. *JCM*. 2019 May 13;8(5):673.
38. Al-Mulhim FA, Baragbah MA, Sadat-Ali M, Alomran AS, Azam MQ. Prevalence of Surgical Site Infection in Orthopedic Surgery: A 5-year Analysis. *Int Surg*. 2014 May;99(3):264–8.
39. Brophy RH, Bansal A, Rogalski BL, Rizzo MG, Weiner EJ, Wolff BD, et al. Risk Factors for Surgical Site Infections After Orthopaedic Surgery in the Ambulatory Surgical Center Setting: *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2019 Oct;27(20):e928–34.
40. Liang Z, Rong K, Gu W, Yu X, Fang R, Deng Y, et al. Surgical site infection following elective orthopaedic surgeries in geriatric patients: Incidence and associated risk factors. *Int Wound J*. 2019 Jun;16(3):773–80.

## ANEXOS

Tabla 1 de clasificación de variables

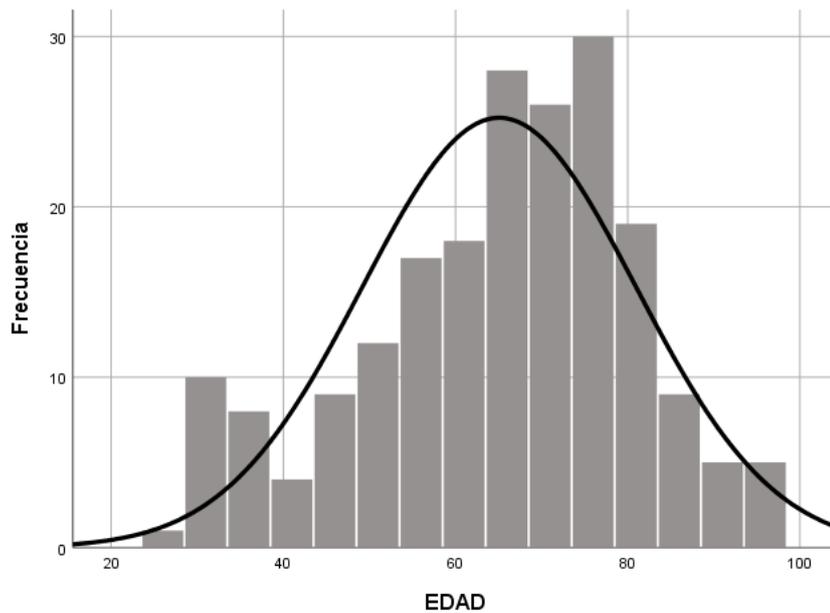
Variable	Definición	Tipo de variable	Valores	Medición
<b>Edad</b>	Años transcurridos desde el nacimiento	Cuantitativa discreta	Edad en años	Historia clínica
<b>Sexo</b>	Condición biológica determinada por cromosomas	Cualitativa nominal	Femenino = 1 Masculino = 2	Historia clínica
<b>Estancia hospitalaria</b>	Tiempo de hospitalización posterior a procedimiento quirúrgico	Cuantitativa discreta	Medida en días	Historia clínica
<b>Tipo de prótesis</b>	Tipo de prótesis empleada	Cualitativa nominal	1 = Cadera 2 = Rodilla 3 = Fémur	Historia clínica
<b>Factores de riesgo personales</b>	Comorbilidades patológicas que posee cada individuo	Cualitativa nominal	0 = Ninguna 1 = HTA 2 = Obesidad 3 = DM 2 4 = HTA/DM2 5 = Otra	Historia clínica
<b>Factores de riesgo quirúrgicos</b>	Comorbilidades quirúrgicas que posee cada individuo	Cualitativa nominal	1 = Intervención previa 2 = Infección de herida precoz 3 = Infección de herida tardía 4 = Reinfeción de la herida quirúrgica	Historia clínica
<b>Microorganismo etiológico</b>	Microorganismo reportado en cultivo de herida quirúrgica	Cualitativa nominal	1 = S. aureus 2 = S. coagulasa negativo 3 = Streptococo spp	Historia clínica

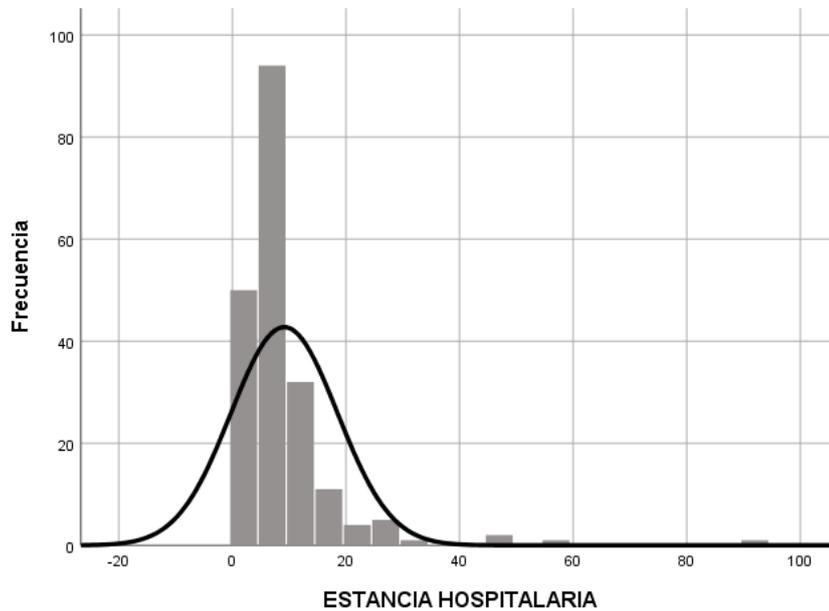
			4 = Enterococo spp 5 = Bacilos Gram negativos	
--	--	--	--	--

**Tabla 2. Análisis de normalidad de edad y estancia hospitalaria posterior a cirugía de prótesis**

Variable	Asimetría (a)	Kurtosis (k)
<b>Edad</b>	-0.44	-0.31
<b>Estancia hospitalaria</b>	4.88	32.83

\*Valores absolutos de asimetría  $|a| < 2$  y de kurtosis  $|k| < 9$  se consideran como paramétricos





**Tabla 3. Resultados FRP**

<b>Variable</b>	<b>Personas</b>	<b>Valor</b>
<b>Factores de Riesgo Personales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Sin Factores de Riesgo	53	26.5 %
Hipertensión	36	18 %
Obesidad	26	13 %
Diabetes	26	13 %
HTA + Diabetes	17	8.5 %

Fuente: Hospital IEES Teodoro Maldonado Carbo periodo enero 2017 – diciembre 2019. Autores: Falcones Santiago. Arias Ximena .

**Tabla 4. Resultados FRQ**

<b>Variable</b>	<b>Personas</b>	<b>Valor</b>
<b>Factores de Riesgo Quirúrgicos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
IPT	81	40.5 %
IPP	38	19 %
Int quirúrgica previa rodilla + infec postqx tardía	17	8.5 %
Int quirúrgica previa cadera + infec postqx tardía	14	7 %
Int quirúrgica previa cadera + infec postqx precoz	9	4.5 %

Fuente: Hospital IEES Teodoro Maldonado Carbo periodo enero 2017 – diciembre 2019. Autores: Falcones Santiago. Arias Ximena .

**Tabla 5. Microorganismos Inoculados**

<b>Variable</b>	<b>Personas</b>	<b>Valor</b>
<b>Microorganismos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
S. aureus	67	33.5 %
S. epidermidis	47	23.5 %
E. coli	23	11.5 %
P. aureginosa	14	7 %
A. baumani	14	7 %
Otros	35	17.5 %

Fuente: Hospital IEES Teodoro Maldonado Carbo periodo enero 2017 – diciembre 2019. Autores: Falcones Santiago. Arias Ximena.

**Tabla 6. Asociación APP y APQ con tipo de microorganismo inoculado**

	<i>S. aureus</i>	<i>S. coag -</i>	<i>Strep sp</i>	<i>Enteroc sp</i>	BGN
	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>P</i>
<b>APP</b>					
<b>Ningún</b>	0.32	0.37	0.58	0.95	0.04
<b>HTA</b>	0.55	0.46	0.65	0.24	0.27
<b>Obesidad</b>	1.09 <sup>-4</sup>	0.67	0.34	0.47	4.83 <sup>-4</sup>
<b>DM 2</b>	0.46	0.91	5.12 <sup>-5</sup>	0.38	1.00 <sup>-4</sup>
<b>HTA/DM 2</b>	0.73	0.60	0.13	4.95 <sup>-3</sup>	0.73
<b>Otro</b>	0.81	0.78	0.52	0.60	0.72
<b>Comp. Qx<sup>1</sup></b>					
<b>CP</b>	0.01	0.78	0.34	0.14	1.23 <sup>-3</sup>
<b>IPP</b>	0.50	0.90	0.22	4.51 <sup>-3</sup>	0.23
<b>IPT</b>	2.11 <sup>-3</sup>	0.31	0.18	0.53	0.18
<b>RI</b>	0.86	0.17	0.22	0.62	0.08
<b>Tipo de prótesis</b>					

<b>Cadera</b>	0.09	0.16	0.32	0.13	0.26
<b>Rodilla</b>	8.68 <sup>-4</sup>	0.11	0.89	0.37	0.04
<b>Fémur</b>	0.01	0.73	0.09	0.39	0.13

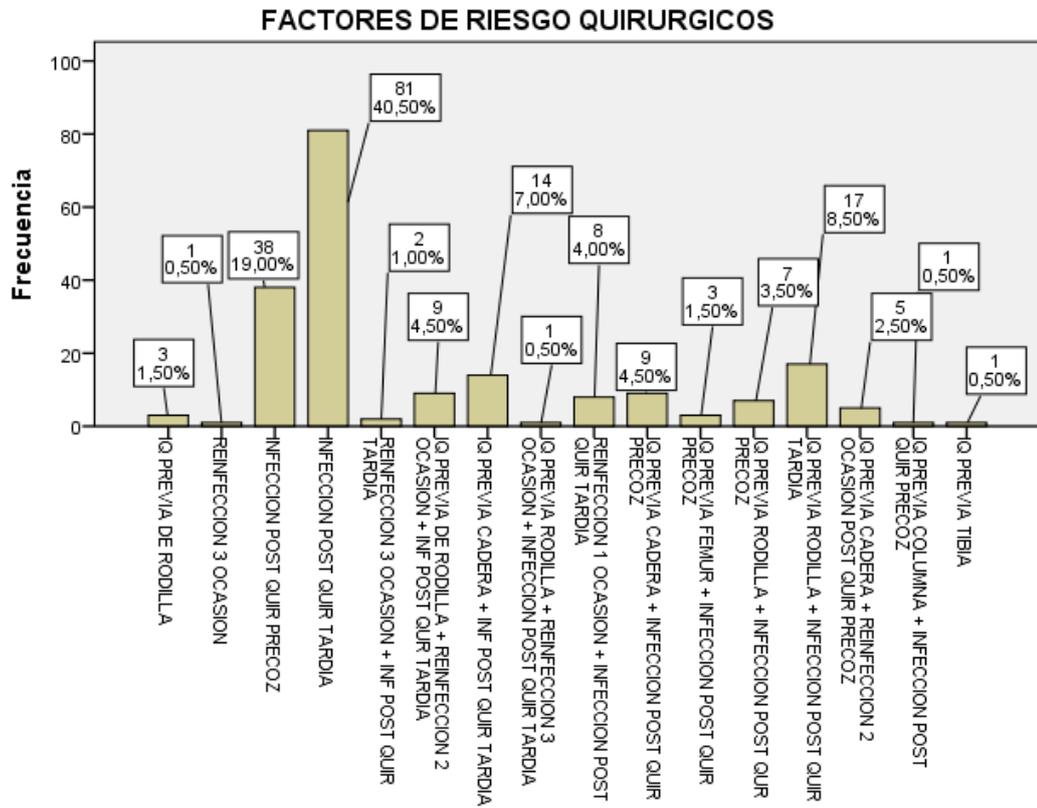
**1: CP = cirugía previa; IPP = infección protésica precoz; IPT = infección protésica tardía; RI = reinfección**

**Tabla 7. Tipo de prótesis y susceptibilidad**

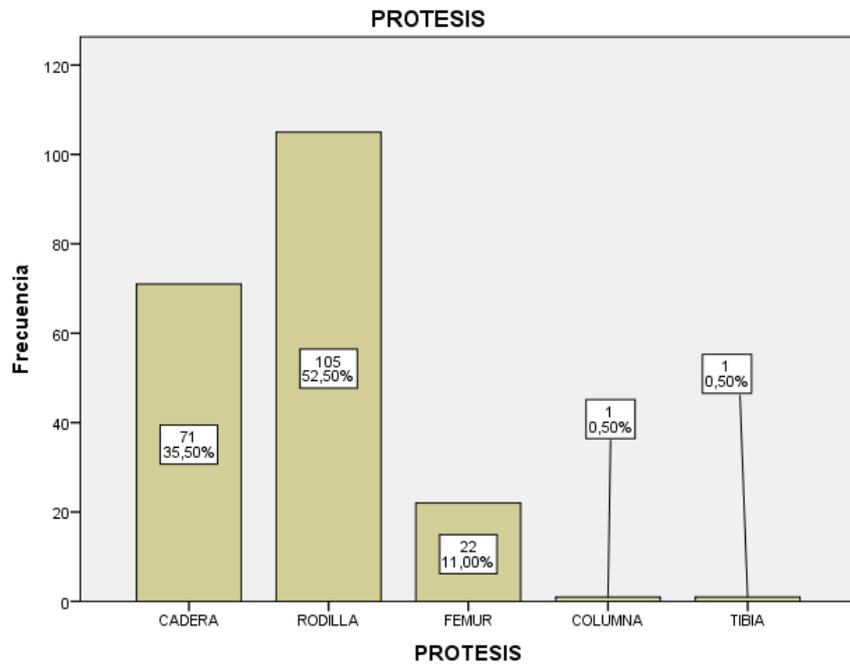
<b>Variable</b>	<b>Personas</b>	<b>Valor</b>
<b>Prótesis</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
RODILLA	105	52.5 %
CADERA	71	35.5 %
FÉMUR	22	11 %

Fuente: Hospital IEES Teodoro Maldonado Carbo periodo enero 2017 – diciembre 2019. Autores: Falcones Santiago. Arias Ximena.

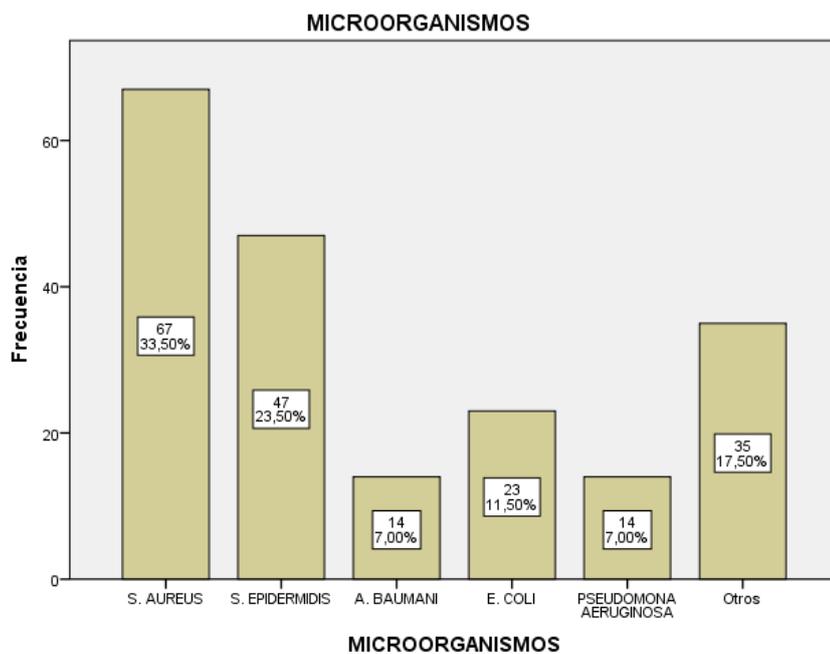
**GRÁFICO 1. Factores de riesgo quirúrgicos**



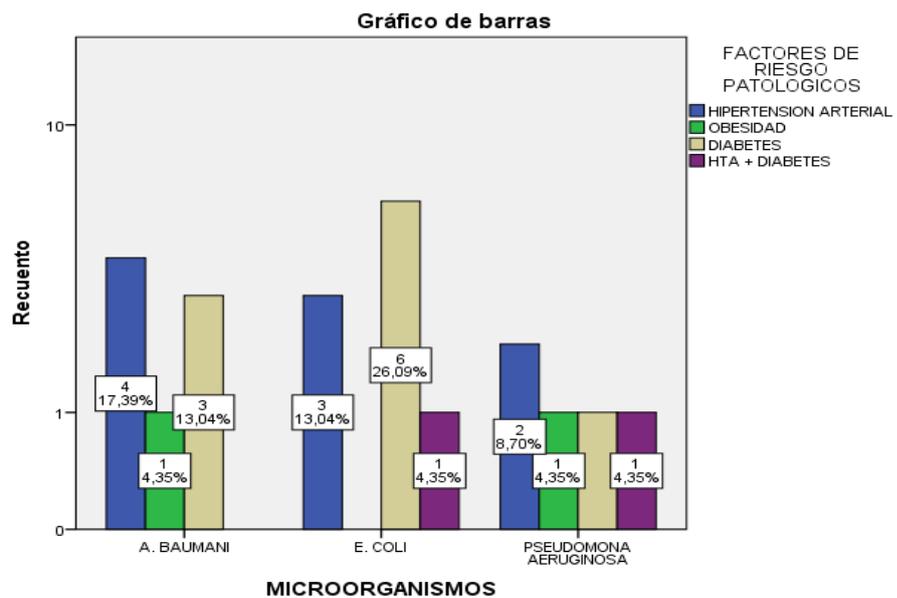
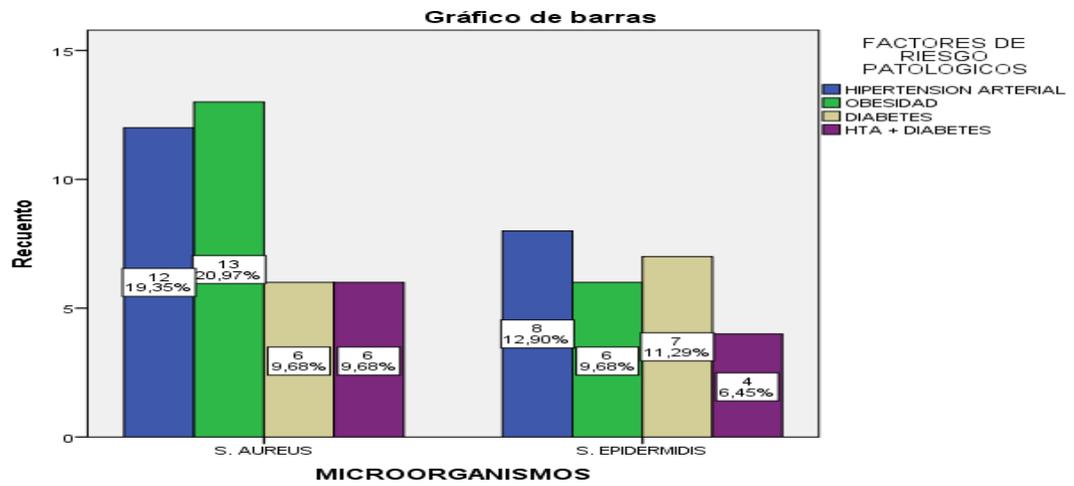
**GRÁFICO 2. TIPO DE PROTESIS**



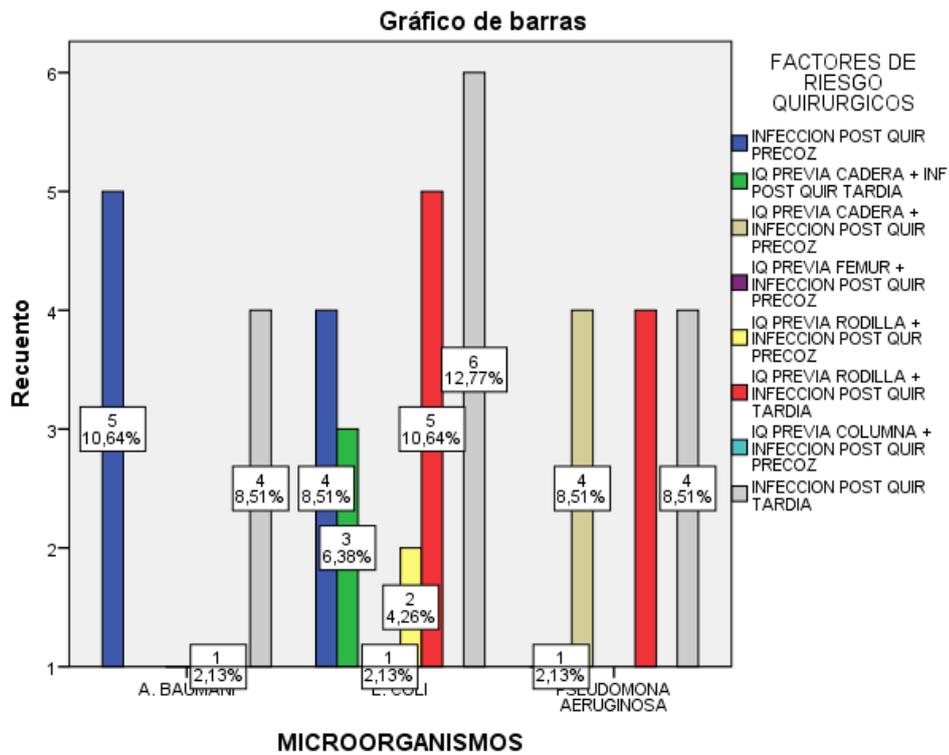
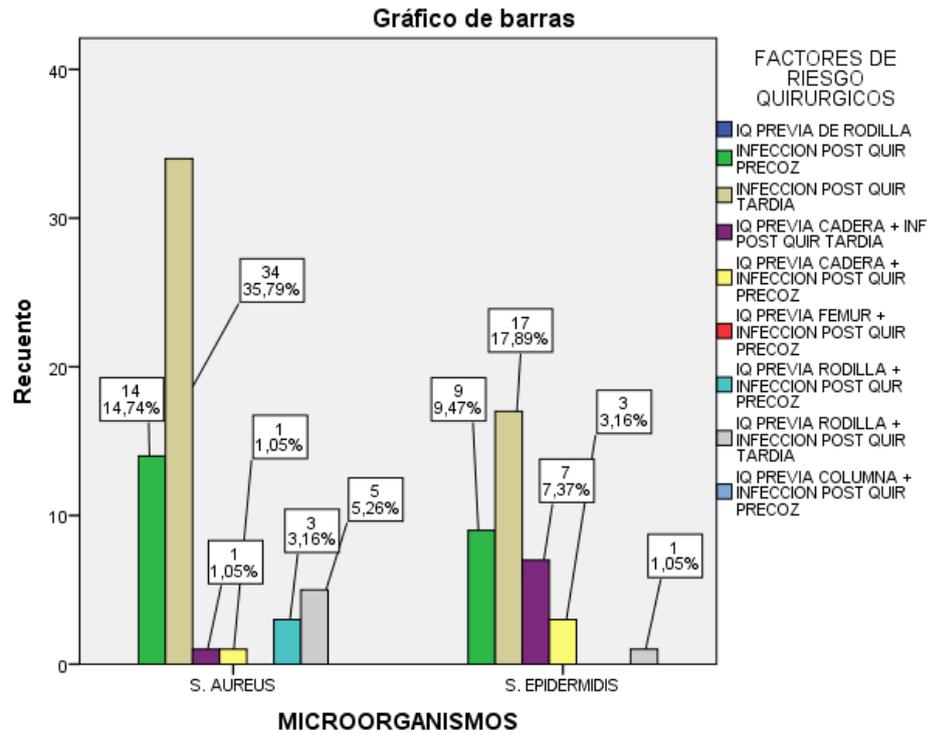
**GRÁFICO 3. Microorganismos cultivados**



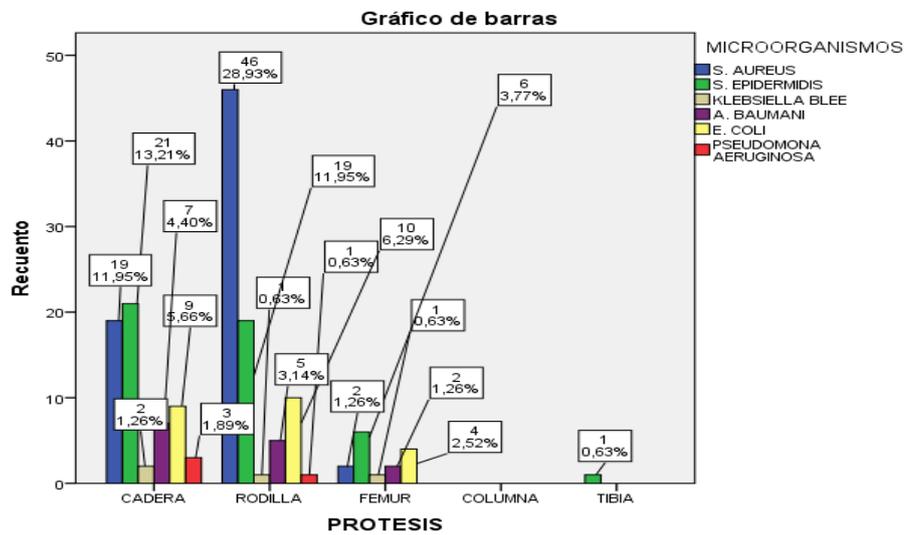
**Gráfico 4. Asociación entre FRP y microorganismos inoculados**



**Gráfico 5. Asociación entre FRQ y microorganismos inoculados**



**Gráfico 6. Relación entre prótesis y microorganismos.**





**Presidencia  
de la República  
del Ecuador**



**Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes**



**SENESCYT**  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Arias Brito, Ximena Fernanda**, con C.C: # **0706402534** autor/a del trabajo de titulación: **Factores de riesgo y microorganismos relacionados a infección del sitio quirúrgico en pacientes mayores de 30 años con prótesis articulares en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo 2017 – 2019** previo a la obtención del título de **Médico general** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 3 de mayo del 2020

f. Ximena Arias

**Nombre: Arias Brito, Ximena Arias**

**C.C: 0706402534**



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Falcones Mendoza, Robert Santiago**, con C.C: # **2300236227** autor/a del trabajo de titulación: **Factores de riesgo y microorganismos relacionados a infección del sitio quirúrgico en pacientes mayores de 30 años con prótesis articulares en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo 2017 – 2019** previo a la obtención del título de **Médico general** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 3 de mayo del 2020

f. \_\_\_\_\_

**Nombre: Falcones Mendoza, Robert Santiago**  
**C.C: 2300236227**

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Factores de riesgo y microorganismos relacionados a infección del sitio quirúrgico en pacientes mayores de 30 años con prótesis articulares en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo 2017 – 2019		
<b>AUTOR(ES)</b>	Arias Brito, Ximena Fernanda Falcones Mendoza, Robert Santiago		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Ayón Genkuong, Andrés Mauricio		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias Médicas		
<b>CARRERA:</b>	Medicina		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Médico		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	3 de mayo del 2020	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	59
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Traumatología, Infectología		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Herida quirúrgica, diabetes mellitus, complicaciones quirúrgicas, cirugías protésicas, S. aureus.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>	<p>Entre las complicaciones más graves del postoperatorio de cirugías ortopédicas, la infección de la herida quirúrgica se encuentra entre las más graves. <b>Metodología:</b> Estudio de cohorte transversal, observacional y analítico. Los datos se extrajeron de las historias clínicas del hospital Teodoro Maldonado durante el periodo de enero 2017 a diciembre 2019. Se incluyó un total de 200 pacientes sometidos a cirugía ortopédica con prótesis que presentaron infección de la herida quirúrgica se encontró que el microorganismo más común cultivado fue S. aureus (33.5%), S. epidermidis (23.5%), E. coli, A. baumannii y P. aureginosa con 7% cada una. Se hayó una asociación entre la obesidad y el desarrollo de la infección precoz (<math>p= 1.08^{-4}</math>) o re infección de herida (<math>p= 9.32^{-4}</math>) en pacientes con reinfección de herida quirúrgica. A su vez, pacientes diabéticos tienen mayor riesgo de reinfección protésica tardía (<math>p= 1.56^{-4}</math>). De igual manera la obesidad se asocia a infección por S. aureus (<math>p= 1.09^{-4}</math>) o bacilos Gram negativos (<math>p= 4.83^{-4}</math>) mientras que la diabetes se asocia a infección por <i>Streptococcus sp</i> (<math>p=5.12^{-5}</math>) <b>Conclusión:</b> El presente estudio encontró que en pacientes con infección de la herida quirúrgica, el ser diabético u obeso incrementa el riesgo de complicaciones de la prótesis y de infección por bacterias Gram positivas como Gram negativas.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593 987685205 +593 988225732	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:anemix_95@hotmail.com">anemix_95@hotmail.com</a> <a href="mailto:santiago_falcones@hotmail.com">santiago_falcones@hotmail.com</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Dr. Andrés Mauricio Ayón Genkuong		
	<b>Teléfono:</b> 0997572784		
	<b>E-mail:</b> andres.ayon@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			