

**PREVALENCIA DE INFECCIÓN Y FRECUENCIA DE FACTORES ASOCIADOS  
POR INFECCIÓN DE SITIO OPERATORIO EN FRACTURAS CERRADAS POR  
CIRUGÍA ORTOPÉDICA EN PACIENTES MAYORES DE 18 AÑOS EN EL  
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER DURANTE EL PERIODO  
COMPRENDIDO ENTRE ENERO DE 2012 A DICIEMBRE DE 2012**

**DIEGO FERNANDO RINCÓN CARDOZO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE SALUD  
ESCUELA DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA  
BUCARAMANGA**

**2014**

**PREVALENCIA DE INFECCIÓN Y FRECUENCIA DE FACTORES ASOCIADOS  
POR INFECCIÓN DE SITIO OPERATORIO EN FRACTURAS CERRADAS POR  
CIRUGÍA ORTOPÉDICA EN PACIENTES MAYORES DE 18 AÑOS EN EL  
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER DURANTE EL PERIODO  
COMPRENDIDO ENTRE ENERO DE 2012 A DICIEMBRE DE 2012**

**DIEGO FERNANDO RINCÓN CARDOZO**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
**ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

Director

**Dr. CESAR AUGUSTO ABRIL GAONA**

Ortopedista y Traumatólogo- Ello Hombro y Codo

Codirector

**Dr. CARLOS ORLANDO DÍAZ MANTILLA**

Ortopedista y Traumatólogo - Clínica de Cadera – Coordinador Ortopedia

Asesor Epidemiológico

**Dr. CALOS URIBE CAPUTTI**

Médico y Cirujano – Magister Epidemiologia

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE SALUD**

**ESCUELA DE MEDICINA**

**DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA**

**BUCARAMANGA**

**2014**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi papá y mamá por su entrega y sacrificio en este periodo de esfuerzo.

A mi hermana, Paula Andrea Rincón Cardozo, por su carisma y burlas.

A mi novia, Natalia Sauza; por su amor, entrega y ayuda en mi formación y  
realización de este trabajo.

A la Dra. Lucia Padilla por su ayuda en la realización de mi trabajo.

A mis profesores por sus enseñanzas, apoyo y dedicación en mi formación tanto  
profesional como de persona.

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Eduardo Arturo Rincón Acevedo y Nelly Cardozo Galvis, por cada segundo, día y año que vieron mi vocación, victorias y derrotas, siendo ellos quienes me otorgaron la oportunidad de cumplir mis sueños.

Diego Fernando

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
1. TITULO DE INVESTIGACIÓN	14
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	15
3. INTRODUCCIÓN	16
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
3.2 JUSTIFICACIÓN	18
4. MARCO TEÓRICO	20
4.1 INTRODUCCIÓN	20
4.2 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN	20
4.3 EPIDEMIOLOGÍA	21
4.4 FISIOPATOLOGÍA	23
4.5 FACTORES DE RIESGO	24
4.6 PREVENCIÓN DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO	28
4.7 MANEJO DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO	30
5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	32
5.1 OBJETIVO PRINCIPAL	32
5.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS	32
6. METODOLOGÍA	33
6.1 TIPO DE ESTUDIO	33
6.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL	33
6.2.1 Definición de Caso	33
6.2.2 Población Objetivo	33

6.2.3 Tamaño de La Muestra	33
6.2.4 Unidad de Análisis y Observación	34
6.3 INTERVENCIÓN PROPUESTA	34
6.4 INSTRUMENTOS A UTILIZAR	34
6.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	34
6.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	34
6.7 PLAN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS	35
7. ASPECTOS ÉTICOS	36
8. TIPOS DE VARIABLES	37
9. RESULTADOS	39
9.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO	39
9.2 ANTECEDENTES Y EXAMEN FÍSICO	41
9.3 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS	43
9.4 CARACTERÍSTICAS PARACLÍNICAS	44
9.5 MANEJO MÉDICO	45
9.6 CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DEL SITIO OPERATORIO (ISO)	49
9.7 ANÁLISIS BIVARIADO	51
10. DISCUSIÓN	62
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
12. BIBLIOGRAFÍA	73
13. ANEXOS	78

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Características socio-demográficas de los sujetos de estudio. Hospital Universitario de Santander, 2012.	40
Tabla 2. Antecedentes de los sujetos de estudio. Hospital Universitario de Santander, 2012.	42
Tabla 3. Características clínicas de los sujetos de estudio. Hospital Universitario de Santander, 2012.	43
Tabla 4. Características paraclínicas de los sujetos de estudio. Hospital Universitario de Santander, 2012.	45
Tabla 5. Manejo médico instaurado a los sujetos de estudio. Hospital Universitario de Santander, 2012.	46
Tabla 6. Características de la infección de sitio operatorio (ISO) en los sujetos de estudio. Hospital Universitario de Santander, 2012.	50
Tabla 7. Características socio-demográficas y su asociación con la infección de sitio operatorio (ISO). Hospital Universitario de Santander, 2012.	52
Tabla 8. Antecedentes de la población estudio y su asociación con la infección de sitio operatorio (ISO). Hospital Universitario de Santander, 2012.	54
Tabla 9. Características clínicas de la población estudio y su asociación con la infección de sitio operatorio (ISO). Hospital Universitario de Santander, 2012.	56
Tabla 10. Características paraclínicas de la población estudio y su asociación con la infección de sitio operatorio (ISO). Hospital Universitario de Santander, 2012.	57

Tabla 11. Manejo médico instaurado a la población estudio y su asociación con la infección de sitio operatorio (ISO). Hospital Universitario de Santander, 2012.

58

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A.	78

## RESUMEN

**TÍTULO:** PREVALENCIA DE INFECCIÓN Y FRECUENCIA DE FACTORES ASOCIADOS POR INFECCIÓN DE SITIO OPERATORIO EN FRACTURAS CERRADAS POR CIRUGÍA ORTOPÉDICA EN PACIENTES MAYORES DE 18 AÑOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE ENERO DE 2012 A DICIEMBRE DE 2012\*

**AUTOR:** DIEGO FERNANDO RINCÓN CARDOZO\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Infección de Sitio Operatorio, Ortopedia, Fractura, Fractura Cerrada.

### DESCRIPCIÓN:

**INTRODUCCIÓN.** La infección de sitio operatorio (ISO) es la infección nosocomial más común y es un proceso asociado a múltiples factores, los cuales en conjunto generan una alteración que afecta directamente el bienestar del paciente.

**OBJETIVO GENERAL.** Determinar la prevalencia de ISO en pacientes mayores de 18 años con fracturas cerradas que fueron sometidos a cirugía ortopédica en el HUS en el periodo entre enero y diciembre de 2012.

**METODOLOGÍA.** Estudio de corte transversal, realizado en un periodo de 1 año, el tamaño de la muestra se estableció por el total de pacientes que cumplían los criterios de inclusión. Las variables se toman por medio de un instrumento; se efectúa doble tabulación de los pacientes en el programa de Excel 2013 y se analizan los datos en Stata versión 11.

**RESULTADOS.** La edad promedio fue de  $44.3 \pm 18,8$  años, y la relación hombre: mujer es 1.7:1. De las características clínicas, los miembros inferiores son los más afectados y el 21.9% de casos afectó el fémur. Se halló una prevalencia de 6.6%, siendo la infección profunda la más frecuente; el *Estafilococo Aureus* se cultivó en 38.5% de los cuales el 40% era meticilino sensible. Los hallazgos de este estudio permitieron establecer que la hemoglobina por debajo de 10 gr/dL, la realización de transfusión pre y postoperatorio, la reintervención y el riesgo quirúrgico ASA, se asociaron de manera estadística a la ISO.

**CONCLUSIÓN.** La prevalencia de ISO en pacientes con fracturas cerradas en el HUS es de 6.6%, dato elevado comparado con la literatura.

---

\* Trabajo de Grado.

\*\* Universidad Industrial de Santander, Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Departamento de Cirugía, Director: Dr. César Augusto Abril Gaona, Codirector: Dr. Carlos Orlando Díaz Mantilla, Asesor Epidemiológico: Dr. Carlos Uribe Caputti.

## ABSTRACT

**TÍTULO:** PREVALENCIA DE INFECCIÓN Y FRECUENCIA DE FACTORES ASOCIADOS POR INFECCIÓN DE SITIO OPERATORIO EN FRACTURAS CERRADAS POR CIRUGÍA ORTOPÉDICA EN PACIENTES MAYORES DE 18 AÑOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE ENERO DE 2012 A DICIEMBRE DE 2012\*

**AUTHOR:** DIEGO FERNANDO RINCÓN CARDOZO\*\*

**KEYWORD:** Surgical Site Infection, Orthopaedic, Fracture, Closed Fracture

### DESCRIPTION:

**INTRODUCTION.** Surgical site infection (ISO) is the most common nosocomial infection and is a process associated with multiple factors, which together generate a condition that directly affects the welfare of the patient.

**GENERAL OBJECTIVE.** Determine the prevalence of ISO in patients over 18 years old, with closed fractures who underwent orthopedic surgery in HUS in the period between January and December 2012.

**METHODOLOGY.** Cross-sectional study, conducted over 1 year period, the sample size was established for all patients who met the inclusion criteria. The variables are taken by an instrument; double tabulation of patients is performed in Excel 2013 and data are analyzed in Stata version 11.

**RESULTS.** The average age was  $44.3 \pm 18.8$  years and the male: female ratio is 1.7: 1. Clinical features, lower limbs are the most affected and 21.9 % of cases affect the femur. A prevalence of 6.6 % was found, being the most common deep infection classification. *Staphylococcus aureus* was cultured in 38.5 % of which 40 % were methicillin sensible. The findings of this study it was established that hemoglobin below 10 g/dL, pre -and postoperative transfusion, reoperation and surgical risk ASA were associated statistically with ISO.

**CONCLUSION.** ISO prevalence in patients with closed fractures in HUS is 6.6 % higher compared with literature data.

---

\*Work Degree.

\*\* Universidad Industrial de Santander, Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Departamento de Cirugía, Director: Dr. César Augusto Abril Gaona, Codirector: Dr. Carlos Orlando Díaz Mantilla, Asesor Epidemiológico: Dr. Carlos Uribe Caputti.

## **1. TITULO DE INVESTIGACIÓN**

Prevalencia de infección y frecuencia de factores asociados por infección de sitio operatorio en fracturas cerradas por cirugía ortopédica en pacientes mayores de 18 años en el Hospital Universitario de Santander durante el periodo comprendido entre enero de 2012 a diciembre de 2012

## **2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la prevalencia de infección de sitio operatorio en fracturas cerradas en cirugía ortopédica en pacientes mayores de 18 años en el Hospital Universitario de Santander durante el periodo de enero de 2012 a diciembre de 2012?

### **3. INTRODUCCIÓN**

La infección de sitio operatorio (ISO) es de las infecciones nosocomiales más comunes luego de la neumonía, la infección de vías urinarias y la infección sanguínea, según el CDC (Center for Disease Control and Prevention) es la tercera causa en frecuencia y aproximadamente el 14% de los pacientes hospitalizados y el 38% de los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos presentan infección, además datos de Europa expresan hasta un 20% dependiendo del seguimiento y calidad de recolección de datos (1); en un estudio en Santa Marta(Colombia) reportan una incidencia de 2.2% en 2.659 casos realizado en el año 2007 (2); la Fundación Santa Fe de Bogotá reporta en un periodo de 10 años (1991 a 2001) una tasa promedio de ISO de 3.8% (3). En Nicaragua reportan una incidencia de 2.2% en un trabajo de grado en el 2007, sin diferencias entre sexos (4); Cuba expone una cifra de 4.2% (5). El germen que se aísla con más frecuencia es el Estafilococo Aureus. Esta afección se manifiesta con dolor o sensibilidad, edema localizado, enrojecimiento y calor en el sitio quirúrgico (6). El número de procedimientos quirúrgicos se ha incrementado en los últimos 30 años por extensión de prioridades de salud pública, una mayor expectativa de vida y ampliación de las indicaciones de intervención quirúrgica. Los factores asociados dependen del huésped, del personal médico, y de las instalaciones donde se lleva a cabo el procedimiento (1, 6-10). La infección del sitio operatorio se divide en superficial, profunda, y de órgano produciendo diversas y futuras complicaciones al paciente que lo llega a padecer (1, 8, 11, 12).

#### **3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La infección de sitio quirúrgico tiene muchas repercusiones para el paciente; el aumentar las indicaciones de procedimientos quirúrgicos en las patologías traumáticas han acentuado los riesgos de procesos infecciosos; ello a conllevado a un gran impacto en la salud ya que puede ser tomado como indicador de

eventos adversos en cirugía y además se ha utilizado como mecanismo de ganancia en los pacientes por determinarlo como lesión personal.

En el departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario de Santander (HUS) se maneja este tipo de patología mediante la impresión diagnóstica de infección dada por los hallazgos clínicos y paraclínicos, posteriormente se inicia un manejo empírico asociado a lo que se recomienda en la literatura actual sobre los gérmenes más frecuente y la sensibilidad antibiótica determinada a cada agente causal.

Existen diversos factores asociados con la infección de sitio quirúrgico (ISO) como son la pobre higiene personal, instrumental limitado, instalaciones deficientes (6, 11), factores propios del huésped, factores relacionados con la cirugía y por último factores relacionados con la preparación del paciente y del sitio operatorio, los cuales influyen en la generación de esta patología. (1, 6, 7, 11), además como factor adicional tenemos los escasos recursos con los que cuentan las instituciones de nuestro sistema de salud (6, 11).

Entre las consecuencias de ISO encontramos el aumento de costos intrahospitalarios (13) que contempla el uso de antibioterapia adecuada, nuevos procedimientos quirúrgicos asociados al tratamiento y manejo de la infección, así como una mayor estancia hospitalaria. Todo esto repercute en el sistema de salud principalmente en la economía, ya que se estima que el costo por infección de sitio quirúrgico es mayor de 50.000 dólares por paciente (14) lo cual recarga al sistema con nuevos requerimientos.

En el Hospital Universitario de Santander (HUS) el comité de infección reportó en el año 2011 la prevalencia de 4.3%. En el departamento de Ortopedia y Traumatología no se cuenta con un trabajo que evalúe aspectos de frecuencia de factores asociados o prevalencia al respecto de este tema.

Se estima que es viable su resolución ya que con esto se pretende dar otro punto de vista sobre este aspecto que en ocasiones puede estar olvidado, además servirá de apoyo estadístico para manejo intrahospitalario para determinar la frecuencia de la enfermedad en el hospital, determinar el agente causal de mayor predominio y la sensibilidad de estos a los antibióticos que son administrados en nuestra institución, entre otros factores que influyen en la producción de esta patología.

### **3.2 JUSTIFICACIÓN**

La infección de sitio quirúrgico es una patología con factores propios del paciente, del personal médico, del manejo de las lesiones y del instrumental utilizado; el aumento de procedimientos realizados en cirugía ortopédica además de nuevos estilos de vida ha favorecido nuevos tipos de patología traumática y de esta manera el desarrollo de nuevos problemas en la evolución y la enfermedad del paciente. Es actualmente considerada un proceso indicativo de bienestar en salud, pues con ello se mide la funcionalidad preventiva de una institución.

En Ortopedia y Traumatología los procesos realizados afectan varias esferas del ser entre ellas están la biológica, la psicológica y la social; al respecto conviene decir que las consecuencias y las complicaciones que se desarrollen afectaran tanto la funcionabilidad, como el futuro desempeño del paciente.

En el Hospital Universitario de Santander (HUS) en el departamento de Ortopedia y Traumatología debido a condiciones relacionadas con el espacio quirúrgico, el contexto socio económico de los pacientes y la carga laboral; no existen investigaciones relacionadas con la prevalencia de infección en pacientes con fracturas cerradas en la institución, se desconocen los agentes microbiológicos más frecuentes y por tanto no se tienen estudios sobre la resistencia ni la sensibilidad antibiótica a los manejos empíricos administrados. Todo esto conlleva

a dar manejo inicial sustentado en otros estudios de poblaciones no comparables con la nuestra.

Entre las deficiencias que presenta nuestra institución se viene exhibiendo una constante que puede estar relacionada con el incremento de la morbilidad del paciente como es la estancia hospitalaria prolongada, algunos pacientes permanecen largos periodos en espera del material de osteosíntesis, situación que favorece la colonización bacteriana de gérmenes multiresistentes de origen nosocomial.

Con el presente estudio se busca determinar la prevalencia de la infección en este grupo de pacientes, determinar la frecuencia de factores de riesgo en los pacientes que sufren fracturas cerradas que requieren cirugía; así como esclarecer los agentes causales más comunes y la sensibilidad y resistencia de los mismos a la antibioticoterapia administrada.

Con base en lo anterior se decidió realizar la presente investigación, con el fin de establecer datos claros que lleven a mejores resultados en el manejo médico quirúrgico de los pacientes con fracturas cerradas que llegan a la institución.

## **4. MARCO TEÓRICO**

### **4.1 INTRODUCCIÓN**

Infección de sitio operatorio (ISO) es un término que se introdujo en 1992 (1), desde entonces la preocupación por este suceso ha tenido mayor importancia en muchos países, los cuales han intentado implementar protocolos para disminuir este evento adverso. Entre las infecciones nosocomiales se conoce que corresponde a un tercio de estas (14 % a 16%) (1, 6,-8, 15), luego de la neumonía, la infección de vías urinarias (IVU) y la bacteriemia (6). El número de procedimientos quirúrgicos ha venido en aumentado en los últimos 30 años por incremento de las prioridades de salud pública y un aumento significativo en la expectativa de vida de la población; en promedio se realizaron más de cuatro millones de procedimientos quirúrgicos en Estados Unidos en 1999, este aumento en el número de procedimientos quirúrgicos viene igualmente acompañado de eventos que se complican con la infección (7), generando consecuencias en el paciente los cuales aumentan la morbilidad y mortalidad (1, 12).

### **4.2 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

La infección quirúrgica se define como aquella que ocurre en los primeros 30 días luego de cirugía de retiro de material o entre el primer año si se deja un implante (1, 6, 9, 16); produce manifestaciones clínicas como dolor, aumento de la sensibilidad, edema localizado, calor enrojecimiento y secreción (6, 13, 17). En cuanto a las clases de infección, existen varios tipos dependiendo del área involucrada en los diferentes planos corporales; la primera es la infección superficial que se encuentra asociada a la piel y el tejido celular subcutáneo (TCS); la segunda está relacionada con el compromiso de la fascia y el músculo, y por último tenemos la de órgano y espacio que afecta el periostio y el hueso (1, 8, 11, 12).

Dependiendo del tiempo de evolución se puede clasificar en aguda, subaguda y crónica. La primera se define luego de seis meses del procedimiento quirúrgico; la infección subaguda es aquella que se produce luego de seis meses pero menos de dos años y por último la afección crónica es aquella que lleva más de dos años (7, 18).

### **4.3 EPIDEMIOLOGÍA**

El CDC (Centers for Disease Control and Prevention) reportó en el año 2001 que el 22% de todas las infecciones son ISO, y que correspondían a 290.000 ISO, las cuales tienen un costo medico de 1 billón a 10 billones de dólares (19). La infección del sitio operatorio en ortopedia es poco común y cuando ocurre es un evento catastrófico (10). La frecuencia de infección reportada es de 1 a 3% (0.7 a 7.9%) en países desarrollados (20, 21), mientras que en países en vía de desarrollo como Serbia la incidencia es de 22.7%, esto relacionado con las condiciones tecnológicas, hospitalarias y la falta de vigilancia en salud; en Vietnam se reporta una incidencia de 12.5%, la frecuencia de infección superficial de 28.8%, profunda de 54.8%, órgano espacio 16.4%, tal vez relacionado a instalaciones deficientes, pobre higiene personal, y no control antibiótico (6, 11).

En Latinoamérica se encuentra reportes de Cuba con una cifra de 4.2% (5), Nicaragua 2.2%. En Colombia en un estudio realizado por Fundación Santa Fe de Bogotá una tasa promedio de 3.8% (3) y en un estudio del 2007 realizado en la ciudad de Santa Marta expresan una incidencia de 2.2% (2). La infección asociada a hospitalización es una de las principales 10 causas de muerte en Estados Unidos, en el 2002 un estimado de 1.7 millones de personas fueron afectadas y de estas 99000 murieron (21), además se reportan costo en un promedio de 27 millones de dólares en procedimientos quirúrgicos de los cuales 290.000 presentaron infección de sitio quirúrgico y de estos 8000 muertes relacionadas con dicha patología (16, 19).

La vigilancia de ISO es considerada un componente esencial en el control de la infección intrahospitalaria, sin embargo muchos países y hospitales no cuentan con los recursos humanos y financieros para invertir en programas de vigilancia hacia esta patología (6, 11, 14, 22). La importancia de realizar una vigilancia estricta del evento, radica en las estadísticas que muestran que de los procedimientos realizados, se infectan de 2% a 5% de las cirugías (7), además el 60% del diagnóstico de infección quirúrgica se realiza luego que el paciente es egresado del hospital (22); y entre los factores más significativos en la aparición de la enfermedad están la fuente de infección asociada es del 2% a la flora bacteriana de la piel del paciente (16, 21) y el 18% está ligada al personal de salud (18). Cabe destacar que la infección puede ser causada por contacto con la herida en cirugía, colonización aérea (18, 23) e infección cruzada, mientras la contaminación sanguínea está asociada del 0.3% a 7% a infección tardía (18).

El impacto de ISO en los recursos de salud es importante pues está relacionado con mayor admisión en unidades de cuidados intensivos, mayor riesgo de muerte, estancia hospitalaria prolongada hasta 2 semanas (1, 7, 10, 13, 20); mayores costos en instrumental y medicamentos (12, 13) que generan gastos para el sistema de salud hasta en un 300% (10, 20), así lo muestra Whitehouse et al, en ortopedia la cual reporto que el costo por cada paciente con infección era de 24.344 dólares comparado con 6.636 dólares por paciente no infectado (1).

En cuanto a los resultados obtenidos en los cultivos de la ISO demostraron que 2 de 3 cultivos son positivos (24), el 84.1% según refieren otros autores, de los cuales el 45.3% son polimicrobianas reportando al *Estafilococo Aureus* como agente más frecuente, asociado a *Acinetobacter spp*, *Klebsiela spp* y *Enterobacter spp*.(6). El *Estafilococo* es el germen que más frecuentemente se aísla en aproximadamente dos tercios de los casos (12, 14, 17), sin embargo en los últimos años ha venido aumentando las cepas meticilinoresistentes en aproximadamente un 30% (12, 19).

#### 4.4 FISIOPATOLOGÍA

Los organismos saprofitas viven regularmente en el cuerpo (epitelio y mucosas) de sujetos sanos, estos se caracterizan por baja virulencia y baja resistencia antibiótica, sin embargo esta flora se sustituye rápidamente en la hospitalización, esto asociado a la existencia de DNA genómico elemento móvil llamado Trasposomas y factores de virulencia relacionados con genes que colaboran en la generación de la resistencia antimicrobiana (14).

La relación de implantación de biomateriales conlleva a mayor riesgo de infección bacteriana en especial por *Stafilococo Aureus* (7). Las bacterianas que mayor infectan el sitio quirúrgico en ortopedia tienen como característica la formación de biofilms, ya que en su morfología presentan un glucocalix, el cual tiene como ventaja el proporcionar adherencia a los materiales de osteosíntesis, esta “membrana” proporciona disminución de penetración del antibiótico a la bacteria y además disminuye la respuesta inmunológica proporcionada por los neutrófilos (7, 14). El Biofilm a nivel molecular genera disminución de la interleuquina 1 (IL1), afectando la respuesta inflamatoria y la quimiotaxis de neutrofilos por lo tanto crea un ambiente adecuado para el crecimiento bacteriano y generación de la enfermedad (7).

En cuanto al material de osteosíntesis, el medio intersticial alrededor de estos representa una zona inmunosuprimida con alta susceptibilidad a la infección. Los micromovimientos producidos y el debris producen lesión en los tejidos blandos favoreciendo la disminución de la respuesta inmune (12, 14) lo que predispone un ambiente apto para la infección.

Además de lo anterior debemos tener en cuenta que los microorganismos oportunistas, tienen proteínas (adhesinas) en sus membranas celulares que tienen

el papel de adherirse a otras moléculas como al colágeno, fibrinógeno, fibronectina y elastina (14) abundantes en los tejidos intervenidos en ortopedia.

#### **4.5 FACTORES DE RIESGO**

Múltiples estudios se han realizado para determinar factores de riesgo y la asociación de estos con el desarrollo de la ISO, la modificación de ellos se correlaciona con la disminución de su frecuencia (19). Los determinantes de ISO se subclasifican en tres grupos, en factores relacionados con el huésped, duración de la cirugía y factores relacionados en la preparación del paciente y del sitio operatorio (7).

Las comorbilidades de los pacientes han sido bien estudiadas, enfermedades como la diabetes mellitus (1, 6-10), insuficiencia renal crónica, y las neoplasias (6) se encuentran entre las más destacadas.

El aumento de los niveles de glicemia (10, 12) mayores de 125 gr/dL aumenta el riesgo de infección en 5.3, y los niveles mayores de 200 mg/dL en 2.9 (8), por lo cual los diabéticos poseen 5 veces más compromiso para infección, en los que el riesgo de desarrollar la ISO fue de 13.2% comparado con los pacientes no diabéticos de 2.8% (9).

En cuanto a la edad, en los pacientes adultos mayores (1, 6, 7, 9-11, 20), se reporta un riesgo de hasta 11%, esto relacionado a que el envejecimiento se asocia con mayores comorbilidades, como la enfermedad arterial oclusiva crónica, la diabetes mellitus, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica ( $p < 0.05$ ) y la hipotermia; la edad que se correlaciona con mayor riesgo es aquella mayor de 64 años; factores sociales como el provenir de ancianos ( $p < 0.001$ ) y deficiencias en el cuidado personal como, inhabilidad para vestirse ( $p < 0.001$ ), para bañarse ( $p < 0.001$ ) también colaboran a su producción. Para los ancianos la ISO actúa

como predictor de mortalidad a un año con una p significativa menor de 0.001 (20).

El sistema inmune tiene un rol importante en la disminución del desarrollo de ISO; la enfermedad autoinmune como la artritis reumatoide se encuentra correlacionada de 2 a 3 veces el riesgo de infección (10, 19), otras enfermedades como la psoriasis también produce afectación (7); la infección por el VIH está asociado cuando el conteo de CD4 es menor de 200 células por micro litro y la carga viral es mayor de 10 mil copias con mililitro (19).

El consumo de medicamentos también tienen influencia en su desarrollo, por ejemplo los analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINES), debido a sus efectos en el posoperatorio los cuales pueden generar sangrado y ello se asocia con el aumento de riesgo del ISO. El uso de cortico terapia también tiene este efecto y a su vez interfiere en la curación y cicatrización de las heridas (10, 11, 19).

Factores relacionados con el estilo de vida de los pacientes también influyen en el desarrollo de la infección; aspectos como la malnutrición (8, 16, 19) está asociada con el desarrollo de la infección profunda. Valores de linfocitos menor a 1.500 mm<sup>3</sup>, albumina menor 3.5 gr/dL, transferrina sérica menor a 225 mg/dL representan riesgo para la complicación de la herida quirúrgica. El consumo de tabaco (9, 10, 19, 25), es uno de los principales factores para que un procedimiento quirúrgico no tenga éxito, los efectos de la nicotina produce vasoconstricción a nivel microvascular generando además estimulación excesiva del sistema nervioso simpático (SNS); otro efecto es el aumento de carboxihemoglobina que conlleva a disminución de oxígeno en los tejidos generando un ambiente hipoxico y necrosis, susceptible a infección (19). Los fumadores tienen 3.7 veces más riesgo de falla por mes que las personas que no lo consumen (25).

La obesidad (6, 8, 10, 16, 19), tiene riesgo de infección de 6.7 veces mayor en reemplazo total de rodilla (RTR) que en personas sanas, y presenta un riesgo de 4.2 mayor en reemplazo total de cadera (RTC) (19), además aumenta el riesgo para cirugías con una p de 0.075 (8).

Los Estafilococos spp, son el grupo de bacterias que producen con mayor proporción ISO. Las personas sanas tienen Estafilococo intranasal en un 30% (1, 7, 19), el ser portador tiene un RR de 8.9 (IC 1.7 – 45.5) (7) de desarrollar la enfermedad; el Estafilococo Aureus se asocia a infección en pacientes diabéticos en un 77%, en pacientes con diálisis peritoneal entre un 23% a 67%, en hemodiálisis 32 a 82%; y a el VIH OR 2.5 (IC 95% 11. 5.6) (7). El Estafiloco Aureus y el Estafilococo coagulasa negativa son los gérmenes más frecuentes (7, 15, 23), representado 4 de cada 5 infecciones, la resistencia antibiótica ha aumentado y su manejo es tórpido, los agentes meticilino resistentes presentan complicaciones severas y el uso excesivo de antibióticos son la causa principal de estos eventos (7, 14, 17). Existen otros agentes causales con bacilos entéricos y la Candida Albicans (1) en menor proporción.

La Infección de vías urinarias (IVU) se relaciona con infección profunda en especial la que ocurre postoperatoria debido a siembra hematogena (19); la incontinencia posoperatoria es otro proceso que se correlaciona por el número de manipulaciones en los cateterismos (8). Las transfusiones perioperatorias y pérdidas sanguíneas también contribuyen al aumento de la ISO (8, 10).

La estancia hospitalaria cumple también un papel determinante con la ISO, debido a la colonización del paciente por gérmenes intrainstitucionales de mayor virulencia y resistencia antibiótica, a mayor estancia hospitalaria mayor riesgo de infección con una p significativa < 0.001 (1, 6); realizar el procedimiento el mismo día de la admisión disminuye el riesgo de infección (p 0.002)(20).

También existen factores de riesgo intraoperatorios de los que resaltan el ambiente quirúrgico y el papel del equipo de trabajo en cirugía. El aire laminar ayuda en la disminución de la carga bacteriana aérea pero no en la disminución de la tasa de infección (16, 18); el uso de trajes de cirugía exhaustivos que cubran piel, antebrazos, pelo pueden prevenir la colonización de gérmenes provenientes del equipo quirúrgico, pero hasta el momento no se ha estudiado estadísticamente su beneficio; el lavado de manos (15, 17) por lo menos 5 minutos tiene buen impacto en prevención de la ISO, ya que el uso de alcohol disminuye el 95% de la flora residente, y la clorhexidina disminuye la carga bacteriana; la cantidad de guantes y los diferentes tipos no tienen evidencia. El rasurado por el contrario si ha dado resultados; realizarlo 24 horas antes de la cirugía aumenta en un 20% el riesgo de infección (6, 16), realizarlo inmediatamente antes de la cirugía presenta un incremento de 3.4% del riesgo, el removedor de pelo adiciona un 0.6%, por lo cual se recomienda el rasurado con maquina eléctrica o clipers, con una p menor de 0.001 (19) en la prevención de la infección. La mayoría de ISO proviene de la flora del paciente pero contaminantes aéreos pueden colaborar a su producción y esto está relacionado al número de personas en la sala de cirugía, el tráfico en la sala produce una disrupción de la presión positiva del quirófano limitando el efecto del sistema de ventilación, aunque por el momento sin evidencia epidemiológica por falta de estudios (16).

La característica de la cirugía también influyen en la generación de la infección, los procedimientos de emergencia (6, 11), la asociación a trauma, la relación con los accidentes de tránsito, la clasificación anestésica ASA mayor a dos (1, 6, 11), la anestesia general, no profilaxis adecuada y el uso de fijadores externos (9, 11). La técnica quirúrgica y la duración del procedimiento quirúrgico mayor a dos horas están significativamente asociadas al desarrollo de ISO (1, 8-11).

#### 4.6 PREVENCIÓN DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO

A mediados del siglo XIX se reconocieron los conceptos de Louis Pasteur mediante las teorías de antisepsia de Joseph Lister cirujano británico, en 1961 Burke promulgo la primicia de antibiótico profilaxis y la importancia de su efecto sistémico. Todas las heridas están en riesgo de infección por efecto de entrada de la barrera natural, la piel posee una flora autóctona en la cual predominan los cocos Gram positivos. Uno de los principales objetivos de prevención es la esterilización para disminuir la carga bacteriana y con ello potenciar la posibilidad de defensa del huésped (19). El valor aumentado que se le ha dado a la profilaxis es debido a las consecuencias de ISO al disminuir la morbilidad a corto plazo (26) además de la evidencia en múltiples estudios los cuales han demostrado el beneficio de su uso perioperatorio (12, 19, 27, 28).

Las cefalosporinas de primera generación son la primera elección, teniendo en cuenta de que el paciente no sea alérgico a los betalactamicos, o de que la prevalencia de Estafilococo Aureus meticilino resistente sea alta en la población a tratar. En este caso se debe utilizar Vancomicina (19, 29). Las cefalosporinas se deben iniciar 60 minutos antes de la realización de la incisión, el momento de colocación se puede asociar con la inducción anestésica sin riesgos para el paciente. En el caso de la Vancomicina se administra una hora antes del acto quirúrgico y debe continuar por 2 a 3 dosis posoperatorias (23, 26, 29). Algunos autores recomiendan nueva dosis intraoperatoria si el procedimiento quirúrgico se prolonga o si el sangrado es excesivo (19, 23).

El aumento de la resistencia antibiótica se debe al uso indiscriminado por más de 24 horas y a la rutina prologada por la colocación de drenes (1, 7, 14, 19, 23, 26, 27), todos estos hallazgos se basan en que la utilización mayor de 24 a 48 horas da un beneficio mínimo y en cambio expone al paciente a eventos adversos como la diarrea (6, 19, 26). Estudios reportan que 4 de 5 de Estafilococo Aureus y

Estafilococo Epidermidis no responden a penicilina o cefalosporinas, 4 de 10 son meticilinoresistentes y cada vez se ve con mayor frecuencia el poco efecto proporcionado por la Vancomicina (14, 23).

El uso de antibiótico en fracturas cerradas se realiza con dosis únicas o múltiples, la aplicación única disminuye la infección profunda y superficial, la infección de vías urinarias y la infección respiratoria, sin embargo el uso no tiene efecto en disminución de la mortalidad (26). Hasta el momento no se ha demostrado superioridad entre la dosis únicas o múltiples (28, 30).

Se ha visto que en personas portadoras nasales de Estafilococo Aureus el uso de Mupirocina está asociado a disminución de este germen y por lo tanto disminución del riesgo de infección (7).

El lavado de manos y la antisepsia de la piel cumplen un papel de importancia, “son la llave para disminuir la infección”, sin embargo tiene como desventaja su uso subóptimo en un 90% (12); la clorhexidina actúa en las membranas celulares, presenta actividad prolongada y tiene efecto contra Gram positivos y Gram negativos. Las sustancias yodadas también tienen el mismo mecanismo pero con la desventaja que su efecto es de corta duración (12, 19, 23).

El rasurado del paciente demostró, que si se realizaba en un periodo mayor de 12 horas entre la cirugía, este presenta una incidencia de infección de 22.7% por los pequeños cortes que se efectúan en la piel lo que permite mayor colonización bacteriana, por lo tanto (6, 23) el uso de clipers disminuye este riesgo (23).

En cirugía el uso de campos oclusivos e irrigación de la herida tienen efectos positivos en la resolución del riesgo, por el contrario la utilización de drenajes, aunque disminuya el hematoma y el espacio muerto, produce como evento adverso la migración bacteriana retrograda. El flujo de aire y la luz ultravioleta

disminuye la cuenta bacteriana, al comparar el aire laminar versus otros se determinó que reduce la contaminación bacteriana ( $p$  0.0001), la descarga de la herida ( $p$  0.002) y abrevia la infección superficial ( $p$  0.004). Dejar cubierta la herida con vendaje oclusivo produce disminución del pH, y del oxígeno promoviendo el aumento de actividad del fibroblasto, de esta manera baja el número de bacterias y de su colonización a la herida quirúrgica y actúa como barrera física (23).

El baño previo a la cirugía influye de manera especial, se recomienda realizarlo la noche anterior al procedimiento quirúrgico. Se ha encontrado además la asociación de baño con clorhexidina en paciente que cargan *StafilococoAureus* intranasal, cinco noches antes del procedimiento en el cual se ha demostrado la disminución del ISO (1, 12)

Otras estrategias para prevención son la buena utilización de la mesa principal de cirugía, la mejora de las superficies en los materiales de osteosíntesis, recubriendo de estos con albumina, polisacáridos (Chitosan), hidrófilos con carga negativa (Heparina y Hialuronato) que promueven la no adherencia bacteriana, actuando como repelente. Uso de antibióticos locales y sistémicos también se ven relacionados con la disminución de ISO. La mejoría en agentes esterilizadores como el nuevo amonio cuaternario producen beneficio. Las capas en materiales como el titanio (dióxido de titanio aromatasa) producen reducción de la adherencia bacteriana y efecto foto catalítico bacteriano (14).

#### **4.7 MANEJO DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO**

El manejo de infección en el posoperatorio es un dilema en ortopedia, ampliamente se ha aceptado que la infección profunda no se puede curar en la presencia de material de osteosíntesis (25), pero el retiro del material en una fractura que aún no ha consolidado genera mayor morbilidad y empeora el cuadro clínico del paciente. El dogma en ortopedia es que una fractura presenta curación

a pesar de la infección, el manejo estandarizado a este suceso es realizar lavados quirúrgicos y desbridamientos de las zonas afectadas disminuyendo la carga bacteriana (25), aunque no siempre serán efectivos (14, 25). Se debe realizar mínimo tres cultivos del área afectada y dependiendo de los planos de cirugía si se reportan dos cultivos positivos para el mismo germen se confirma el diagnóstico (25). La evidencia radiográfica de aflojamiento de material colabora a la identificación del proceso y se demuestra en todos los estados de infección (15). Lo anterior asociado a un manejo antibiótico integral de acuerdo a lo reportado en cultivos y dando un tratamiento multidisciplinario con infectología, dará resultados favorables a los pacientes tratados.

## **5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

### **5.1 OBJETIVO PRINCIPAL**

Determinar cuál es la prevalencia de infección de sitio quirúrgico en pacientes mayores de 18 años con fracturas cerradas que fueron sometidos a cirugía ortopédica en el HUS en el periodo entre enero y diciembre de 2012.

### **5.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS**

1. Frecuencia de factores asociados de riesgo para infección de sitio quirúrgico en cirugía de ortopedia del HUS.
2. Hallar el germen causal y la sensibilidad antibiótica más frecuentemente asociado a infección de sitio quirúrgico en cirugía ortopédica por fracturas cerradas en mayores de 18 años.
3. Prevalencia de infección en miembros superiores.
4. Prevalencia de infección en miembros inferiores.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1 TIPO DE ESTUDIO**

Se realizó un estudio de corte transversal en un periodo de 1 año comprendido desde enero a diciembre de 2012, aplicando un instrumento elaborado para determinar la prevalencia de infección, y otras variables que se intentan investigar; estos datos tomados de las historias clínicas.

### **6.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL**

#### **6.2.1 Definición de Caso**

Infección [Herida quirúrgica con dolor o aumento de sensibilidad, edema localizado, enrojecimiento, calor y secreción, dehiscencia de la sutura, exámenes para clínicos elevados (Cuadro hemático, PCR y VSG), y cultivo positivo o negativo dependiendo del cuadro (2, 10, 14)] que ocurre hasta un año luego de la realización del procedimiento quirúrgico. (1, 2, 5, 13).

#### **6.2.2 Población Objetivo**

Pacientes mayores de 18 años que fueron sometidos a cirugía ortopédica por una fractura cerrada en el Hospital Universitario de Santander.

#### **6.2.3 Tamaño de La Muestra**

Pacientes que fueron intervenidos en el HUS, comprendidos entre el periodo propuesto de enero de 2012 a diciembre de 2012 que cumplieran los criterios de inclusión

#### **6.2.4 Unidad de Análisis y Observación**

Es un estudio que determina la frecuencia de infección de sitio quirúrgico, en la unidad de análisis que es la historia clínica.

#### **6.3 INTERVENCIÓN PROPUESTA**

El presente estudio no tiene intervención con pacientes, es un estudio que mediante un instrumento con variables pretende establecer la prevalencia según las características de inclusión y la frecuencia de factores asociados, sin necesidad de tener una acción directa con el paciente.

#### **6.4 INSTRUMENTOS A UTILIZAR**

La información del presente estudio se obtendrá de la revisión de las historias clínicas, además de datos referidos del hospital y de asociaciones relacionados a un instrumento o tabla de referencias buscando las variables estudiadas.

#### **6.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes que se infectaron.
- Paciente mayor de 18 años con fracturas cerradas que requirieron manejo quirúrgico por ortopedia y traumatología en el HUS.
- Osteosíntesis con placas, tornillos, clavos endomedulares.
- Reducción abierta de fracturas con clavos de Kirchner y alambre quirúrgico.

#### **6.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Infección secundario al tratamiento quirúrgico en otra institución

## **6.7 PLAN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Se realiza luego de un año de recolección de datos por medio del instrumento planteado para obtener las variables, posteriormente se realiza doble tabulación en el programa de Excel 2013, y el de análisis de datos en Stata Versión 11 de manera univariada y bivariada para hallar la prevalencia, y establecer asociación.

## **7. ASPECTOS ÉTICOS**

El presente estudio se realizara de acuerdo a la declaración de Helsinki, esta investigación se clasifica como estudio sin riesgo, según el Numeral B del artículo 11 de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de la Protección social de la República de Colombia.

El presente estudio no requiere de consentimientos informados o parte de autorización del paciente pues solamente se extraerán aspectos determinados de asociación provenientes de la historia clínica, no se pretende realizar una intervención.

## 8. TIPOS DE VARIABLES

### DATOS DEL PACIENTE

EDAD	CUANTITATIVA DISCRETA RAZÓN
SEGURIDAD SOCIAL	CUALITATIVA NOMINAL
SEXO	CUALITATIVA NOMINAL DICOTÓMICA
ESTRATO SOCIOECONÓMICO	CUANTITATIVA DISCRETA
FECHA DE ADMISIÓN	CUANTITATIVA DISCRETA
FECHA DE EGRESO	CUANTITATIVA DISCRETA
TIEMPO DE HOSPITALIZACIÓN	CUANTITATIVA CONTINUA
IMPRESIÓN DIAGNOSTICA	CUALITATIVA NOMINAL
REGIÓNÓSEA AFECTADA	CUALITATIVA NOMINAL
HUESO AFECTADO	CUALITATIVA NOMINAL
TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE FRACTURA Y PROCEDIMIENTO QX	CUANTITATIVA CONTINUA
REINTERVENCIÓN	CUALITATIVA NOMINAL
INFECCIÓN DE SITIO OPERATORIO	CUALITATIVA NOMINAL
DÍAS ENTRE CIRUGÍA E INFECCIÓN	CUANTITATIVA CONTINUA

### FACTORES ASOCIADOS

FECHA DE DIAGNOSTICO	CUANTITATIVA DISCRETA
CLASIFICACIÓN	CUALITATIVA NOMINAL
ALBUMINA	CUANTITATIVA CONTINUA
GLICEMIA	CUANTITATIVA CONTINUA
PESO	CUANTITATIVA CONTINUA
TALLA	CUANTITATIVA CONTINUA
ÍNDICE DE MASA CORPORAL	CUANTITATIVA CONTINUA
ENFERMEDADES	CUALITATIVA NOMINAL

TABAQUISMO	CUALITATIVA NOMINAL
TIPO DE CIRUGÍA	CUALITATIVA NOMINAL
SALA DE CIRUGÍA	CUANTITATIVA DISCRETA
DURACIÓN DE CIRUGÍA	CUANTITATIVA CONTINUA
PROFILAXIS ANTIBIÓTICA	CUALITATIVA NOMINAL
TIPO DE ANESTESIA	CUALITATIVA NOMINAL
AIREA ACONDICIONADO	CUALITATIVA NOMINAL
GRUPO SANGUÍNEO	CUALITATIVA NOMINAL
TRANSFUSIÓN PREQX Y POSQX	CUANTITATIVA DISCRETA
MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS	CUALITATIVA NOMINAL
MATERIAL QUE LO COMPONE	CUALITATIVA NOMINAL

#### REPORTE DE CULTIVO

AGENTE ASOCIADO	CUALITATIVA NOMINAL
SENSIBILIDAD ANTIBIÓTICA	CUALITATIVA NOMINAL
RESISTENCIA ANTIBIÓTICA	CUALITATIVA NOMINAL

## **9. RESULTADOS**

La muestra total estuvo conformada por 256 registros, de ellos, 17 presentaron infección de sitio operatorio para una prevalencia de 6,6% en fracturas cerradas en la institución durante el año 2012. 102 registros tenían afectación de los miembros superiores (39.8%) de estos 4 casos presentaron infección reportando una prevalencia de 3.9% y 154 casos se reportaron para los miembros inferiores (60.2%), 13 registros fueron positivos para infección con una prevalencia 8.4%.

### **9.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO**

La edad promedio de las personas afectadas fue de  $44,3 \pm 18,8$  años; el evento fue más frecuente en los hombres con una relación de 1,7 atenciones en hombres por cada atención en mujeres; la condición de afiliación de los afectados al Sistema General de Seguridad Social en Salud fue predominantemente al Régimen Subsidiado mientras que cerca del 40% de las atenciones se facturaron al Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito, característica de este centro hospitalario, así como el estrato socioeconómico de los afectados que fue en la mayor parte perteneciente a los niveles más bajos dentro de los que tuvieron registrado este dato; la ocurrencia del evento se dio principalmente en los dos primeros meses del año y en el mes de junio se presentó la más baja ocurrencia con solo siete casos (ver tabla 1).

Tabla 1. Características socio-demográficas de los sujetos de estudio. Hospital Universitario de Santander, 2012.

<b>CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Sexo</b>			
Femenino	94	36,7	30,8-43,0
Masculino	162	63,3	57,1-69,2
<b>Edad</b>			
Menor 20 años	9	3,5	1,6-6,6
20 a 29 años	62	24,2	19,1-29,9
30 a 39 años	47	18,4	13,8-23,7
40 a 49 años	48	18,8	14,2-24,1
50 a 59 años	33	12,9	9,0-17,6
60 a 69 años	28	10,9	7,4-15,4
70 años y más	29	11,3	7,7-15,9
<b>Seguridad social</b>			
Régimen contributivo	5	2,0	0,6-4,5
Régimen subsidiado	105	41,2	35,1-47,5
Régimen especial	2	0,8	0,1-2,8
Vinculado	5	2,0	0,6-4,5
SISBÉN	26	10,2	6,8-14,6
Particular	11	4,3	2,2-7,6
SOAT	101	39,6	33,6-45,9
<b>Estrato socio-económico</b>			
Uno	72	70,6	60,8-79,2
Dos	18	17,7	10,8-26,5
Tres	11	10,8	5,5-18,5
Cinco	1	1,0	0,02-5,3
<b>Mes de ocurrencia del evento</b>			

<b>CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
Enero	44	17,2	12,8-22,4
Febrero	32	12,5	8,7-17,2
Marzo	17	6,6	3,9-10,4
Abril	21	8,2	5,2-12,3
Mayo	21	8,2	5,2-12,3
Junio	7	2,7	1,1-5,6
Julio	18	7,0	4,2-10,9
Agosto	19	7,4	4,5-11,4
Septiembre	21	8,2	5,2-12,3
Octubre	15	5,9	3,3-9,5
Noviembre	21	8,2	5,2-12,3
Diciembre	20	7,8	4,8-11,8

## 9.2 ANTECEDENTES Y EXAMEN FÍSICO

En promedio el peso de los 182 pacientes en los que se registró el dato fue de  $68,4 \pm 11,5$  kg y la talla de  $164,4 \pm 7,6$  cm para un resultado predominante de índice de masa corporal en el rango de normal a sobrepeso. Los antecedentes no fueron indagados en la mayoría de los pacientes, de allí que las prevalencias encontradas no reflejan la realidad de los afectados, las más altas fueron hipertensión arterial con un 52,1% de prevalencia (n=71), diabetes 33,3% (n=63) y tabaquismo con 31,1% (n=148). En otros antecedentes de importancia, se encontró que el consumo de alcohol fue reportado como el más frecuente con 15 casos correspondiente al 25,9% (IC 95% 15,3%-39,0%) (ver tabla 2).

Tabla 2. Antecedentes de los sujetos de estudio. Hospital Universitario de Santander, 2012.

<b>ANTECEDENTES</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>IMC</b>			
Menor a 30 kg/m <sup>2</sup>	39	84,8	71,1-93,7
Igual o mayor a 30 kg/m <sup>2</sup>	7	15,2	6,3-28,9
<b>Diabetes</b>			
No	42	66,7	53,7-78,1
Si	21	33,3	22,0-46,3
<b>Hipertensión arterial</b>			
No	34	47,9	35,9-60,1
Si	37	52,1	39,9-64,1
<b>Insuficiencia renal crónica</b>			
No	26	89,7	72,7-97,8
Si	3	10,3	2,2-27,4
<b>Insuficiencia cardiaca congestiva</b>			
No	26	86,7	69,3-96,2
Si	4	13,3	3,8-30,7
<b>Cáncer</b>			
No	23	92,0	74,0-99,0
Si	2	8,0	1,0-26,0
<b>VIH</b>			
No	22	100,0	84,6-100,0
<b>IVU</b>			
No	19	73,1	52,2-88,4
Si	7	26,9	11,6-47,8

<b>ANTECEDENTES</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Tabaquismo</b>			
No	102	68,9	60,8-76,3
Si	46	31,1	23,7-39,2

### 9.3 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

La estancia hospitalaria promedio de las personas afectadas fue de  $14,7 \pm 10,0$  días, el tiempo entre el momento de la fractura y la realización del procedimiento quirúrgico fue de  $12,7 \pm 8,4$  días (mediana de 11 días), los diagnósticos operatorios más frecuentes fueron la fractura de la epífisis inferior del radio con 43 casos (16,8%), la fractura de maléolo externo con 29 casos (11,3%), la fractura pertrocantérica con 26 casos (10,2%), la fractura de la diáfisis del fémur con 21 casos (8,2%) y la fractura de la diáfisis de la tibia con 20 casos (7,8%); los miembros inferiores resultaron más afectados que los superiores (60,1%) y el mayormente afectado fue el inferior izquierdo (32,0%); los huesos más afectados fueron el fémur (21,9%) y el radio (20,7%) (ver tabla 3).

Tabla 3. Características clínicas de los sujetos de estudio. Hospital Universitario de Santander, 2012.

<b>CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Extremidad afectada</b>			
Miembro superior derecho	52	20,3	15,6-25,8
Miembro superior izquierdo	50	19,5	14,9-24,9
Miembro inferior derecho	72	28,1	22,7-34,1
Miembro inferior izquierdo	82	32,0	26,4-38,1

<b>CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Hueso afectado</b>			
Clavícula	6	2,3	0,9-5,0
Escápula	1	0,4	0,01-2,2
Húmero	24	9,4	6,1-13,6
Radio	53	20,7	15,9-26,2
Cúbito	8	3,1	1,4-6,1
Carpo	4	1,6	0,4-4,0
Metacarpo	3	1,2	0,2-3,4
Pelvis	7	2,7	1,1-5,6
Fémur	56	21,9	17,0-27,5
Rótula	6	2,3	0,9-5,0
Tibia	50	19,5	14,9-24,9
Peroné	29	11,3	7,7-15,9
Tarso	7	2,7	1,1-5,6
Metatarso	2	0,8	0,09-2,8

#### **9.4 CARACTERÍSTICAS PARACLÍNICAS**

Dentro de los exámenes paraclínicos solicitados, llama la atención que la glicemia estuvo en niveles anormalmente altos en cerca de la tercera parte de las personas afectadas, más aun tratándose de personas en edad adulta joven y media; la hemoglobina estuvo en rangos aceptables para un procedimiento quirúrgico en la gran mayoría de las personas (cerca del 95% de los casos) y la albúmina, registrada en un solo paciente, resultó en niveles bajos (ver tabla 4).

Tabla 4. Características paraclínicas de los sujetos de estudio. Hospital Universitario de Santander, 2012.

<b>RESULTADOS PARACLÍNICOS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Albúmina</b>			
Menor de 3,5 gr%	1	100,0	2,5-100,0
<b>Glicemia</b>			
Igual o menor de 125 mg%	66	72,5	62,2-81,4
Mayor a 125 mg%	25	27,5	18,6-37,8
<b>Hemoglobina</b>			
Igual o mayor a 10 gr%	231	94,3	90,6-96,8
Menor a 10 gr%	14	5,7	3,2-9,4
<b>Hemoclasificación</b>			
A positivo	23	37,7	25,6-51,0
O positivo	31	50,8	37,7-63,9
O negativo	4	6,6	1,8-16,0
B positivo	2	3,3	0,4-11,4
AB positivo	1	1,6	0,04-8,8

## 9.5 MANEJO MÉDICO

Tratándose de una fractura cerrada cuya probabilidad de urgencia crítica es baja, la gran mayoría de los procedimientos se realizaron de manera electiva como era de esperarse; cerca del 80% de los procedimientos fueron realizados en dos salas (dos y tres), la duración de los procedimientos quirúrgicos, considerando las dos horas como un punto de corte que establece un límite de riesgo, estuvo proporcionalmente repartido; la transfusión preoperatoria fue realizada en el 18,0% de los casos (45 pacientes), siendo predominantemente transfundidos los glóbulos rojos empaquetados y hubo necesidad de reintervención en 19 pacientes (7,4% del total). Con respecto al cumplimiento de protocolos de manejo, se registró que

se realizó profilaxis antibiótica en 237 pacientes (93,3%), en su mayoría mediante una cefalosporina de primera generación (Cefazolina más que Cefradina) y por un tiempo hasta de 24 horas de duración; otros antibiótico utilizados como profilaxis fueron la Amikacina utilizado en 13 casos para un 48,2% (IC 95% 28,7%-68,1%) y la Vancomicina utilizado en 5 casos para un 18,5% (IC 95% 6,3%-38,1%) (ver tabla 5).

Los residentes de la especialización de segundo año en adelante realizaron el 90% de los procedimientos quirúrgicos repartidos en proporciones similares aunque el residente de segundo año realizó un menor número de procedimientos; el riesgo quirúrgico establecido por la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), fue en un poco más de la mitad de los casos catalogada como ASA uno y en un 10,5% como ASA tres. El tipo de anestesia utilizada fue predominantemente general seguida de la anestesia regional; 45 pacientes requirieron transfusión postoperatoria, recibiendo en su totalidad glóbulos rojos empaquetados (ver tabla 5).

El tipo de reducción fue abierta en más de las dos terceras partes de los casos, con respecto al material de osteosíntesis, el más utilizado fue la placa, seguido del clavo y el tornillo y su composición fue acero predominantemente por encima del titanio (ver tabla 5).

Tabla 5. Manejo médico instaurado a los sujetos de estudio. Hospital Universitario de Santander, 2012.

<b>MANEJO MÉDICO</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Tipo de cirugía</b>			
Urgencia	9	3,6	1,6-6,7
Electiva	244	96,4	93,4-98,4

<b>MANEJO MÉDICO</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Sala de cirugía</b>			
Uno	8	3,2	1,4-6,2
Dos	59	23,4	18,3-29,1
Tres	136	54,0	47,6-60,2
Cuatro	25	9,9	6,5-14,3
Cinco	20	7,9	4,9-12,0
Seis	3	1,2	0,3-3,4
Ocho	1	0,4	0,01-2,2
<b>Tiempo de cirugía</b>			
Hasta 2 horas	106	44,4	38,0-50,9
Más de 2 horas	133	55,6	49,1-62,1
<b>Transfusión preoperatoria</b>			
No	205	82,0	76,7-86,6
Si	45	18,0	13,4-23,3
<b>Tipo de unidad transfundida</b>			
Plaquetas	2	4,6	0,6-15,5
Glóbulos rojos empaquetados	42	95,5	84,5-99,4
<b>Reintervención</b>			
No	236	92,6	88,6-95,5
Si	19	7,4	4,6-11,4
<b>Profilaxis antibiótica</b>			
No	17	6,7	4,0-10,5
Si	237	93,3	89,5-96,1
<b>Duración de la profilaxis</b>			
Menos de 24 horas	141	62,2	55,5-68,5
Más de 24 horas	86	37,9	31,6-44,5
<b>Uso de Cefalosporina de 1ª generación</b>			
No	12	5,1	2,7-8,8

<b>MANEJO MÉDICO</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
Si	223	94,9	91,3-97,3
<b>Tipo de Cefalosporina</b>			
Cefazolina	133	59,1	52,4-65,6
Cefradina	92	40,9	34,4-47,6
<b>Residente</b>			
Cuarto año	78	30,6	25,0-36,6
Tercer año	59	23,1	18,1-28,8
Segundo año	93	36,5	30,6-42,7
Primer año	18	7,1	4,2-10,9
Interno	7	2,8	1,1-5,6
<b>Riesgo ASA</b>			
Uno	130	52,4	46,0-58,8
Dos	92	37,1	31,1-43,4
Tres	26	10,5	7,0-15,0
<b>Tipo de anestesia</b>			
Local	2	0,8	0,1-2,8
Regional	102	40,0	33,9-46,3
General	151	59,2	52,9-65,3
<b>Transfusión postoperatoria</b>			
No	207	82,1	76,9-86,7
Si	45	17,9	13,3-23,2
<b>Tipo de unidad transfundida</b>			
Glóbulos rojos empaquetados	45	100,0	92,1-100,0
<b>Tipo de material de OTS</b>			
Clavo	67	26,2	20,9-32,0
Placa	144	56,3	49,9-62,4
Tornillo	27	10,6	7,1-15,0
Pines y alambre	12	4,7	2,5-8,0

<b>MANEJO MÉDICO</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
Pines	5	1,9	0,6-4,5
Sutura anclada	1	0,4	0,01-2,2
<b>Tipo de reducción</b>			
Cerrada	58	22,9	17,7-28,3
Abierta	195	77,1	70,5-81,3
<b>Componente del material de OTS</b>			
Titanio	96	38,1	32,1-44,4
Acero	156	61,9	55,6-67,9

## **9.6 CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DEL SITIO OPERATORIO (ISO)**

Las 17 personas afectadas con la infección de sitio operatorio tenían un promedio de edad de  $50,7 \pm 19,9$  años, se encontraban distribuidas en todos los grupos etarios descritos excepto en menores de 20 años, pertenecían al régimen subsidiado y a eventos SOAT en su gran mayoría, no hubo ninguna preponderancia por mes de ocurrencia del evento, su estancia fue mayor a la de toda la población en conjunto con un promedio de  $22,2 \pm 16,9$  días, con afectación predominante en miembros inferiores y especialmente en el fémur, 4 de ellos requirieron reintervención quirúrgica, al 70,6% de ellos se les realizaron procedimientos de más de 2 horas de duración, cerca de la mitad de ellos requirieron transfusiones pre y postoperatorias, su riesgo quirúrgico fue predominantemente ASA dos, se utilizaron clavos como material de OTS quirúrgico y su composición fue preferentemente titanio.

El tiempo promedio entre la cirugía y el diagnóstico de la infección fue de  $20,4 \pm 17,9$  días (mediana de 14 días); los microorganismos más frecuentemente involucrados fueron el *S. aureus*, la *K. pneumoniae* y la *P. aeruginosa*; en cuatro procedimientos que se infectaron se identificó un segundo germen el cual fue *Proteus mirabilis* en dos casos, *pseudomonas aeruginosa* en un caso y *Proteus*

vulgaris en un caso. Los microorganismos mostraron sensibilidad a más de un agente antimicrobiano (ver tabla 6).

Con respecto a los tres principales microorganismos aislados, de los cinco casos de *S. aureus* dos de ellos eran meticilino sensibles, los tres restantes presentaron resistencia a la Ampicilina, Gentamicina y Oxacilina; los dos casos por *Klebsiella*, uno resultaron sensibles a varios antimicrobianos, sin embargo uno de ellos presentó resistencia a varias Cefalosporinas y de los dos casos por *Pseudomonas*, ambos microorganismos resultaron ampliamente sensibles y solamente evidenciaron resistencia a la Cefazolina y al Imipenem.

Tabla 6. Características de la infección de sitio operatorio (ISO) en los sujetos de estudio. Hospital Universitario de Santander, 2012.

<b>CARACTERÍSTICAS DE LA ISO</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Infección de sitio operatorio (ISO)</b>			
No	201	92,2	87,8-95,4
Si	17	7,8	4,6-12,2
<b>Clasificación de la ISO</b>			
Superficial	5	29,4	10,3-56,0
Profunda	10	58,8	32,9-81,6
Órganos y espacios	2	11,8	1,5-36,4
<b>Microorganismo aislado</b>			
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	15,4	1,9-45,5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	15,4	1,9-45,5
<i>Stafilococo aureus</i>	5	38,5	13,9-68,4
<i>Enterococo spp</i>	1	7,7	0,2-36,0

Serratia marcescens	1	7,7	0,2-36,0
Escherichia coli	1	7,7	0,2-36,0
Cultivo negativo	1	7,7	0,2-36,0

---

### **9.7 ANÁLISIS BIVARIADO**

Con respecto a las características socio-demográficas, ninguna de las variables incluidas resultó asociada de manera estadística con la infección de sitio operatorio (ver tabla 7).

Tabla 7. Características socio-demográficas y su asociación con la infección de sitio operatorio (ISO). Hospital Universitario de Santander, 2012.

CARACTERÍSTICA	GLOBAL	SIN ISO	CON ISO	VALOR P
<b>Sexo</b>				
Femenino	81	72 (88,9%)	9 (11,1%)	0,161
Masculino	137	129 (94,2%)	8 (5,8%)	
<b>Edad</b>				
Menor 20 años	9	9 (100,0%)	0 (0,0%)	0,413
20 a 29 años	52	48 (92,3%)	4 (7,7%)	
30 a 39 años	37	36 (97,3%)	1 (2,7%)	
40 a 49 años	45	43 (95,6%)	2 (4,4%)	
50 a 59 años	29	25 (86,2%)	4 (13,8%)	
60 a 69 años	21	18 (85,7%)	3 (14,3%)	
70 años y más	25	22 (88,0%)	3 (12,0%)	
<b>Seguridad social</b>				
Régimen contributivo	1	1 (100,0%)	0 (0,0%)	0,886
Régimen subsidiado	92	84 (91,3%)	8 (8,7%)	
Régimen especial	2	2 (100,0%)	0 (0,0%)	
Vinculado	5	5 (100,0%)	0 (0,0%)	
SISBÉN	23	22 (95,7%)	1 (4,3%)	

<b>CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS</b>	<b>GLOBAL</b>	<b>SIN ISO</b>	<b>CON ISO</b>	<b>VALOR P</b>
Particular	10	10 (100,0%)	0 (0,0%)	
SOAT	84	76 (90,5%)	8 (9,5%)	
<b>Estrato socio-económico</b>				
Uno	62	58 (93,6%)	4 (6,5%)	
Dos	17	17 (100,0%)	0 (0,0%)	0,610
Tres	9	9 (100,0%)	0 (0,0%)	
Cinco	1	1 (100,0%)	0 (0,0%)	
<b>Mes de ocurrencia del evento</b>				
Enero	39	39 (100,0%)	0 (0,0%)	
Febrero	27	25 (92,6%)	2 (7,4%)	
Marzo	16	15 (93,8%)	1 (6,3%)	
Abril	18	17 (94,4%)	1 (5,6%)	
Mayo	18	16 (88,9%)	2 (11,1%)	
Junio	5	5 (100,0%)	0 (0,0%)	0,824
Julio	14	12 (85,7%)	2 (14,3%)	
Agosto	18	16 (88,9%)	2 (11,1%)	
Septiembre	15	13 (86,7%)	2 (13,3%)	
Octubre	14	13 (92,9%)	1 (7,1%)	
Noviembre	18	16 (88,9%)	2 (11,1%)	
Diciembre	16	14 (87,5%)	2 (12,5%)	

De las variables indagadas relacionadas con antecedentes, resultaron asociadas a la infección de sitio operatorio de manera significativa la insuficiencia cardíaca ( $p=0,001$ ) y el cáncer ( $p=0,000$ ): sin embargo, como se mencionó anteriormente, la poca cantidad de pacientes a quienes se les indagó por este antecedente le resta validez al resultado estadístico; los demás aspectos evaluados no resultaron asociados de manera estadística a la infección de sitio operatorio (ver tabla 8).

Tabla 8. Antecedentes de la población estudio y su asociación con la infección de sitio operatorio (ISO). Hospital Universitario de Santander, 2012.

ANTECEDENTES		GLOBAL	SIN ISO	CON ISO	VALOR P
<b>IMC</b>					
	Menor a 30 kg/m <sup>2</sup>	32	29 (90,6%)	3 (9,4%)	0,435
	Igual o mayor a 30 kg/m <sup>2</sup>	6	6 (100,0%)	0 (0,0%)	
<b>Diabetes</b>					
	No	34	32 (94,1%)	2 (5,9%)	0,577
	Si	20	18 (90,0%)	2 (10,0%)	
<b>Hipertensión arterial</b>					
	No	30	29 (96,7%)	1 (3,3%)	0,630
	Si	34	32 (94,1%)	2 (5,9%)	
<b>Insuficiencia renal crónica</b>					
	No	23	21 (91,3%)	2 (8,7%)	0,595

<b>ANTECEDENTES</b>		<b>GLOBAL</b>	<b>SIN ISO</b>	<b>CON ISO</b>	<b>VALOR P</b>
	Si	3	3 (100,0%)	0 (0,0%)	
<b>Insuficiencia cardiaca congestiva</b>	No	23	22 (95,7%)	1 (4,4%)	0,001
	Si	3	1 (33,3%)	2 (66,7%)	
<b>Cáncer</b>	No	21	20 (95,2%)	1 (4,8%)	0,000
	Si	2	0 (0,0%)	2 (100,0%)	
<b>VIH</b>	No	19	18 (94,7%)	1 (5,3%)	NA
<b>IVU</b>	No	17	17 (100,0%)	0 (0,0%)	0,111
	Si	7	6 (85,7%)	1 (14,3%)	
<b>Tabaquismo</b>	No	93	86 (92,5%)	7 (7,5%)	0,302
	Si	37	36 (97,3%)	1 (2,7%)	

Con respecto a las características clínicas del evento, la localización corporal de la afectación ni el hueso afectado mostraron asociación estadística con la infección de sitio operatorio (ver tabla 9).

Tabla 9. Características clínicas de la población estudio y su asociación con la infección de sitio operatorio (ISO). Hospital Universitario de Santander, 2012.

<b>CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS</b>	<b>GLOBAL</b>	<b>SIN ISO</b>	<b>CON ISO</b>	<b>VALOR P</b>
<b>Extremidad afectada</b>				
Miembro superior derecho	42	42 (100,0%)	0 (0,0%)	0,168
Miembro superior izquierdo	41	37 (90,2%)	4 (9,8%)	
Miembro inferior derecho	65	60 (92,3%)	5 (7,7%)	
Miembro inferior izquierdo	70	62 (88,6%)	8 (11,4%)	
<b>Hueso afectado</b>				
Clavícula	6	6 (100,0%)	0 (0,0%)	0,624
Escápula	1	1 (100,0%)	0 (0,0%)	
Húmero	16	14 (87,5%)	2 (12,5%)	
Radio	44	42 (95,5%)	2 (4,6%)	
Cúbito	7	7 (100,0%)	0 (0,0%)	
Carpo	3	3 (100,0%)	0 (0,0%)	
Metacarpo	3	2 (66,7%)	1 (33,3%)	
Pelvis	6	5 (83,3%)	1 (16,7%)	
Fémur	49	45 (91,8%)	4 (8,2%)	
Rótula	5	4 (80,0%)	1 (20,0%)	
Tibia	42	42 (100,0%)	0 (0,0%)	

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS	GLOBAL	SIN ISO	CON ISO	VALOR P
Peroné	27	27 (100,0%)	0 (0,0%)	
Tarso	7	6 (85,7%)	1 (14,3)	
Metatarso	2	2 (100,0%)	0 (0,0%)	

De los resultados paraclínicos solicitados, los niveles de hemoglobina inferiores a 10 gramos % mostraron asociación estadísticamente significativa con la infección de sitio operatorio ( $p=0,046$ ) (ver tabla 10).

Tabla 10. Características paraclínicas de la población estudio y su asociación con la infección de sitio operatorio (ISO). Hospital Universitario de Santander, 2012.

CARACTERÍSTICAS PARACLÍNICAS	GLOBAL	SIN ISO	CON ISO	VALOR P
<b>Albúmina</b>				
Menor de 3,5 gr%	1	0 (0,0%)	1 (100,0%)	NA
<b>Glicemia</b>				
Igual o menor de 125 mg%	59	53 (89,8%)	6 (10,2%)	0,708
Mayor a 125 mg%	23	20 (87,0%)	3 (13,0%)	
<b>Hemoglobina</b>				
Igual o mayor a 10 gr%	194	181 (93,3%)	13 (6,7%)	0,046
Menor a 10 gr%	14	11 (78,6%)	3 (21,4%)	

CARACTERÍSTICAS PARACLÍNICAS	GLOBAL	SIN ISO	CON ISO	VALOR P
<b>Hemoclasificación</b>				
A positivo	21	20 (95,2%)	1 (4,8%)	0,970
O positivo	22	21 (95,5%)	1 (4,6%)	
O negativo	4	4 (100,0%)	0 (0,0%)	
B positivo	1	1 (100,0%)	0 (0,0%)	

De las variables relacionadas con el manejo médico y quirúrgico de estos eventos, cuatro variables resultaron asociadas de manera significativa con la infección de sitio operatorio, fueron ellas la realización de transfusión pre y postoperatoria ( $p=0,001$  y  $p=0,007$  respectivamente), la realización de reintervención ( $p=0,007$ ) y el riesgo quirúrgico ASA ( $p=0,013$ ); las restantes variables expuestas no se asociaron de manera estadística, aunque la duración de la profilaxis por encima de las 24 horas se acercó bastante a serlo (ver tabla 11).

Tabla 11. Manejo médico instaurado a la población estudio y su asociación con la infección de sitio operatorio (ISO). Hospital Universitario de Santander, 2012.

MANEJO MÉDICO	GLOBAL	SIN ISO	CON ISO	VALOR P
<b>Tipo de cirugía</b>				
Urgencia	6	5 (83,3%)	1 (16,7%)	0,420
Electiva	209	193 (92,3%)	16 (7,7%)	

<b>MANEJO MÉDICO</b>	<b>GLOBAL</b>	<b>SIN ISO</b>	<b>CON ISO</b>	<b>VALOR P</b>
<b>Sala de cirugía</b>				
Uno	6	5 (83,3%)	1 (16,7%)	
Dos	52	47 (90,4%)	5 (9,6%)	
Tres	113	107 (94,7%)	6 (5,3%)	
Cuatro	23	20 (87,0%)	3 (13,0%)	0,756
Cinco	17	15 (88,2%)	2 (11,8%)	
Seis	3	3 (100,0%)	0 (0,0%)	
Ocho	1	1 (100,0%)	0 (0,0%)	
<b>Tiempo de cirugía</b>				
Hasta 2 horas	89	84 (94,4%)	5 (5,6%)	
Más de 2 horas	113	101 (89,4%)	12 (10,6%)	0,404
<b>Transfusión preoperatoria</b>				
No	176	167 (94,9%)	9 (5,1%)	
Si	36	28 (77,8%)	8 (22,2%)	0,001
<b>Reintervención</b>				
No	204	191 (93,6%)	13 (6,4%)	
Si	14	10 (71,4%)	4 (28,6%)	0,003
<b>Profilaxis antibiótica</b>				
No	200	184 (92,0%)	16 (8,0%)	
Si	16	15 (93,7%)	1 (6,3%)	0,802

<b>MANEJO MÉDICO</b>	<b>GLOBAL</b>	<b>SIN ISO</b>	<b>CON ISO</b>	<b>VALOR P</b>
<b>Duración de la profilaxis</b>				
Menos de 24 horas	117	112 (95,7%)	5 (4,3%)	0,076
Más de 24 horas	73	65 (89,0%)	8 (11,0%)	
<b>Uso de Cefalosporina de 1ª generación</b>				
No	189	175 (92,6%)	14 (7,4%)	0,200
Si	11	9 (81,8%)	2 (18,2%)	
<b>Tipo de Cefalosporina</b>				
Cefazolina	117	108 (92,3%)	9 (7,7%)	0,917
Cefradina	74	68 (91,9%)	6 (8,1%)	
<b>Residente</b>				
Cuarto año	65	60 (92,3%)	5 (7,7%)	0,690
Tercer año	46	43 (93,5%)	3 (6,5%)	
Segundo año	83	75 (90,4%)	8 (9,6%)	
Primer año	16	16 (100,0%)	0 (0,0%)	
Interno	7	6 (85,7%)	1 (14,3%)	
<b>Riesgo ASA</b>				
Uno	110	106 (96,4%)	4 (3,6%)	0,013
Dos	78	70 (89,7%)	8 (10,3%)	
Tres	24	19 (79,2%)	5 (20,8%)	
<b>Tipo de anestesia</b>				

<b>MANEJO MÉDICO</b>	<b>GLOBAL</b>	<b>SIN ISO</b>	<b>CON ISO</b>	<b>VALOR P</b>
Local	2	2 (100,0%)	0 (0,0%)	
Regional	89	83 (93,3%)	6 (6,7%)	0,803
General	127	116 (91,3%)	11 (8,7%)	
<b>Transfusión postoperatoria</b>				
No	177	167 (94,4%)	10 (5,7%)	
Si	37	30 (81,1%)	7 (18,9%)	0,007
<b>Tipo de material de OTS</b>				
Clavo	58	50 (86,2%)	8 (13,8%)	
Placa	120	114 (95,0%)	6 (5,0%)	
Tornillo	24	23 (95,8%)	1 (4,2%)	
Pines y alambre	10	9 (90,0%)	1 (10,0%)	0,323
Pines	5	4 (80,0%)	1 (20,0%)	
Sutura anclada	1	1 (100,0%)	0 (0,0%)	
<b>Tipo de reducción</b>				
Cerrada	50	43 (86,0%)	7 (14,0%)	
Abierta	165	155 (93,9%)	10 (6,1%)	0,164
<b>Componente del material de OTS</b>				
Titanio	72	64 (88,9%)	8 (11,1%)	
Acero	143	134 (93,7%)	(6,3%)	0,445

## 10. DISCUSIÓN

La infección de sitio operatorio es un evento que trae consecuencias para los resultados funcionales de los pacientes, aumentando las tasas de morbilidad y mortalidad (1, 12, 31-34). En Estados Unidos las ISO tienen un costo anual de hasta 10 billones de dólares (19); prolonga la estancia hospitalaria e incrementa los costos en salud hasta en un 300% (10, 35); en ortopedia se reporta una frecuencia entre 0.6 y 1.4% (21) y específicamente en fracturas cerradas se reportan cifras de 0.5% a 5% (33, 36, 37, 41); por el contrario en países en vía de desarrollo se describen incidencias hasta del 22.7% (6). En Latinoamérica la cifra más alta fue reportada en Cuba (5), por el contrario en Bogotá (Colombia), la Fundación Santa Fe consigue una tasa global de 3.8% y el estudio más reciente realizado en la Clínica el Prado de la ciudad de Santa Marta expresan una incidencia de 2.2% (2). En informe de un periódico de la Universidad Nacional expresa que el sistema de salud gasta anualmente cerca de 727 mil millones de pesos en el tratamiento de pacientes que contraen infecciones hospitalarias (38) y recientemente en un artículo del periódico el Tiempo de Bogotá señalan que en octubre del año 2013 por un fallo del Consejo de Estado se revoca una sentencia del tribunal administrativo de Cundinamarca a un paciente menor de edad que presentó una infección del sistema nervioso central que le dejó secuelas neurológicas irreversibles, conllevando a pago por inhabilidad laboral (39). Lo que hace que este tópico sea de suma importancia pues se trata de un problema de salud pública que cada vez más toma un grado de mayor atención pues determina la calidad de las entidades de salud (34).

En el año 2012 estudiado se encontró una prevalencia de ISO de 6.6% en pacientes que fueron intervenidos en fracturas cerradas, en Nicaragua informan una incidencia de 2.2% en estudio realizado en un periodo de tres meses (4), por el contrario en Serbia en una cohorte prospectiva de 6 meses en 277 pacientes reportan una incidencia global de 22.7% con cambios dependiendo de la

clasificación de la herida si era limpia o contaminada, 13.2% y 70.0% respectivamente (6). En el estudio realizado por Julio C. Escarpanter Bulies y colaboradores, pacientes intervenidos en fracturas cerradas presentan una incidencia de 4.8% (5). Además en el estudio retrospectivo generado en el 2007 en la ciudad de Santa Marta (Colombia) expresan que la mayoría de cirugías fueron por trauma en un 82,0% y que de estas, la tasa de infección es de 2.4% (2). Nuestra tasa de infección es superior a lo expresado por Jeanne Lee et al, que refiere frecuencia de infección entre 1% y 3% (20) y también superior al rango del 5% que algunos autores abogan de tasa de infección en fracturas cerradas (36, 37, 45); en la mayoría de estudios no especifican si fueron por fracturas cerradas, pero llama la atención que en países en proceso de desarrollo las cifras son superiores y en nuestra institución no es la excepción.

Los factores asociados a ISO dependen de tres aspectos, el primero es el huésped que según las enfermedades que padezca el paciente, los niveles de glucosa y hemoglobina, la edad, el sistema inmune y los medicamentos o tóxicos que consuma pueden llevarlo a presentar la infección. El segundo aspecto es el concerniente al tiempo quirúrgico, en el que se podría decir que entre mayor tiempo el riesgo aumenta. Por último la preparación del paciente para cirugía, el personal en sala, antibiótico profiláctico, entre otros (1, 6-12, 33, 35, 36).

En cuanto a la edad, a pesar de que la mayoría de casos infectados tenían una edad de 50,7 años en promedio; no se encontró una diferencia significativa, esto también correlacionado en el trabajo de Jadranka Maksimovic et al donde no encuentran diferencias significativas en variables como la edad, sexo, obesidad o duración de cirugía (6), igual hallazgo para la edad se determinó en el estudio de Takashi Suzuki et al (10); a diferencia de lo expresado en la literatura como factor de riesgo potencial (1), se aboga que el 11% de estos pacientes tienen riesgo y la mayor alarma se presenta en edades superiores a los 60 años (2). En la mayoría de reportes se aprecia que los pacientes mayores de 40 años son el grupo etario

en donde mayor número de casos se presentan (2, 5, 10), excepto el trabajo de la Dra. Annabel Espinel que encuentran en menores de 20 años los casos de infección (4). El mayor número de comorbilidades aumentan con la edad (20). Otro aspecto que en el estudio no dio importancia significativa fue el sexo, que es tomado como factor potencial en el sexo femenino (17), pero como en otros estudios su significancia estadística no se puede determinar a pesar de que es más frecuente el evento traumático en hombres (1, 6, 25, 36).

El mes en donde se realiza el procedimiento quirúrgico tampoco es un factor influyente para determinar el riesgo de ISO, como también presento el mismo comportamiento IMC, Diabetes Mellitus, HTA, IRC, VIH, IVU y Tabaquismo; en otros estudios la obesidad constituye un riesgo alto; en fracturas de acetábulo describen un riesgo del 10% con una p significativa (0.015), pero no encuentran relación con respecto al consumo de cigarrillo, tiempo de fijación o DM (10); L.T.A. Thu et al, en una cohorte realizada en dos periodos de tiempo de 5 semanas, reclutan 582 pacientes con una edad promedio de 31.9 años, la mayoría de procedimientos fueron asociados a trauma (80%), en sus resultados presentan que la edad, el sexo, y el implante no están asociados a ISO; la duración de cirugía mayor de 2 horas y las comorbilidades del paciente tienden a asociarse pero sin significancia epidemiológica; el score de ASA por encima de 2, la anestesia general y la profilaxis mal proporcionada si representaban un verdadero riesgo (11). El tabaquismo que conlleva a tantas alteraciones fisiológicas no encontró en nuestro trabajo una relación importante para la producción de ISO, a diferencia del estudio de T. Thangarajah et al, en donde atribuyen el consumo de cigarrillo y la fracturas bimalleolares de tobillo las de mayor riesgo para infección (32).

Paradójicamente el presentar Diabetes Mellitus en nuestro estudio no encontró una relación significativa en los pacientes con ISO, pero en la literatura se aprecian resultados contradictorios aunque en la mayoría con riesgos elevados,

OR de 2.50 (6); 13.2% en comparación con no Diabéticos (9, 33, 40). Enfermedades asociadas como la ICC y las neoplasias si presentaron significancia estadística en el análisis bivariado, lo único en contra es el número reducido de pacientes, pero en estudios de revisión reportan asociación debido a su paralelismo con el estado nutricional, a la alteración inmunológica que se demuestran en estos pacientes y que los ponen en riesgo (11, 19); Abdo Bachoura y colaboradores, en su estudio retrospectivo de 1611 pacientes en un periodo de 2 años reportan que la ICC tiene un OR 2.8 IC 95% 1.3 – 4.2 de una tasa de infección total de 4.2% (35). No existe en los estudios asociados a fracturas que determinen estas entidades dependientes del huésped de manera local o regional.

Las extremidades inferiores se cree que tienen mayor riesgo de infección por efectos patológicos asociados vasculares, neurológicos; concordante a esto se cree que el transporte por el sistema linfático y bacterias de la flora de la piel del pie pueden ingresar y colonizar el cayo de fractura (41); en nuestro estudio no se encontró una asociación significativa, a pesar de que 102 pacientes tenían afectación de miembros superiores (39,8% del total) y 154 de miembros inferiores (60,2% del total); de los 102 pacientes con afectación de miembros superiores se infectaron 4 (prevalencia de 3,9%) y de los 154 pacientes con afectación de miembros inferiores se infectaron 13 (prevalencia de 8,4%). En el estudio tipo cohorte de Eric Rightmire et al del 2008, en donde investigan 79 fracturas con infección aguda, encuentran que no hay diferencias significativas en el tipo de extremidad afectada, solo encuentran asociación al consumo de cigarrillo (25).

Algo más que añadir es que en los estudios en latinoamerica encontrados no se determina esto como factor asociado de infección. Habría que decir también que el tipo de hueso afectado tampoco representa una asociación fuerte (p 0.624), pero que el fémur es el hueso que más casos presenta con un 8.2% (4 pacientes), al compararlo con el estudio realizado en Cuba exponen que la cadera, el muslo,

el tobillo y el pie, hombro y codo todos tienen una frecuencia de 2 pacientes, sin mostrar valores de p (5). No existe otro estudio general que determine el tipo de hueso que más se afecta a nivel local o regional; pero existen trabajos sobre regiones específicas, por ejemplo, en las fracturas de acetábulo se expresa que el porcentaje de infección es de 5.2% (17 de 326 pacientes) y que la asociación de fractura de pelvis aumentan el riesgo; en el estudio solo se presentó una infección en la pelvis representando el 16.7% específicamente una fractura de acetábulo.

En otros estudios sobre fracturas de tobillo también en situaciones específicas como paciente diabético y paciente adulto mayor muestran también factores asociados ya expuestos (8, 20). Kristopher M. Lundine y cols, reportan que la fractura más frecuente es la de cadera y femur 39.5%, posteriormente tibia, tobillo y radio cubital (36). Otro trabajo reporta a nivel de femur y cadera una prevalencia de 8.4%, tibia diafisaria 8.7% y platillos tibiales 7.6%; evento ocurrido con mayor frecuencia en miembros inferiores y presentando infección en el primer mes de operados (35).

Los valores de glicemia también están asociados a un mayor riesgo de infección aunque en nuestro trabajo no encontramos una asociación significativa, pero en múltiples estudios refiere su riesgo potencial (8-10, 12, 40). En el trabajo de Margaret A. Olsen et al, un estudio retrospectivo tipo casos y controles en pacientes con patología de la columna encuentran que los niveles de glucosa por encima de 125 mg/dL pre quirúrgicos tienen un OR de 3.3 (IC 95% = 1.4 a 7.5) (8); también los niveles de glicemia por encima de 200mg/dl tienen mayor riesgo de infección a 30 días (OR 2.7 IC 95% de 1.1 – 6.7) (40). Además en el estudio de Dane K. Wukich y cols, abogan que los niveles elevados de glicemia en pacientes diabéticos mal controlados también aumentan los riesgos en cirugía relacionada al pie y el tobillo (9) y también existe el riesgo en cirugía de columna y artroplastia (40).

Los valores de hemoglobina y la transfusión peri operatoria también han sido tema de gran interés; las pérdidas sanguíneas intra quirúrgicas por prolongación de cirugía o por el trauma llevan a un mayor uso de hemoderivados, el número de unidades de transfusión tienen riesgo en especial en el post operatorio (8, 10, 19), en especial con la transfusión post operatoria ya que la corrección de la anemia pre quirúrgica disminuye este riesgo (19). En nuestros resultados valores de hemoglobina por debajo de 10 mg/dL, la transfusión pre quirúrgica y post operatoria en el análisis bivariado muestran datos significativos. Podemos observar en el análisis multivariado del estudio de Takashi Suzuki et al, encuentra que la transfusión de globulos rojos tiene un O.R de 1 que no es significativo (10), por el contrario en el estudio de Margaret A. Olsen si especifican que los globulos rojos empaquetados sin tienen un valor significativo también en relación con la pérdida sanguínea en la cirugía de columna (8). En el estudio realizado en la ciudad de Santa Marta no toman en cuenta este factor de riesgo (2). Lo curioso es que la transfusión pre quirúrgica también influye como factor de riesgo en la producción de ISO y la mayoría de autores no toman en cuenta este evento, aunque con respecto a la transfusión peri operatoria persisten muchos incógnitas aún por resolver.

Las reintervenciones son procesos que se pueden por tratamientos iniciales de control de daños o por procedimientos inconclusos por múltiples razones, de los cuales la aplicación de fijadores externos tiene mayor riesgo reportado en la literatura; en pacientes con diabetes mellitus y cirugías de pie y tobillo representaba un riesgo de 2.8, casi un 40% de los pacientes infectados presentaron el antecedente de la aplicación de un fijador externo (8). Tal vez relacionado con el mal manejo en relación a los cuidados de las heridas (11). En nuestro estudio se realizaron 14 reintervenciones de las cuales el 28.6% se infectaron con una p de 0.003. Abdo Bachoura et al, reporta en su estudio que el mayor número de cirugías tiene un OR 3.4 (IC 95% 2.0 – 6.0) factor de riesgo

independiente además del uso de drenes (35), que no fue investigado en nuestro estudio.

Cabe señalar que la duración de la profilaxis antibiótica tiene varios debates en cuanto al tiempo a utilizar, en nuestro estudio el uso menor de 24 horas o mayor a este tiempo no tienen una asociación significativa a pesar de que tuvo un resultado cercano a 0.05 (resultado de 0.076); no se ha podido determinar si una corta o larga duración de profilaxis sea beneficiosa para el paciente (11, 28, 30, 31, 36), por el contrario algunos autores exponen que el uso prolongado lleva al paciente a estar en riesgo a eventos adversos como la enfermedad diarreica aguda (6, 19, 26) y a producir mayor resistencia antimicrobiana. En una revisión de Cochrane del 2010, reportan que la dosis única reduce la infección profunda (RR 0.40 IC 95% de 0.24 a 0.67), infección superficial, IVU e infección del tracto respiratorio; por el contrario la profilaxis con múltiples dosis produce un efecto similar en la infección profunda (RR 0.35, IC 95% de 0.19 a 0.62) pero no confirmo disminución en ninguna otra de las tres condiciones posteriores (30). En el estudio de L.T.A. Thu reportan en sus resultados que el no uso de antibiótico profiláctico era un factor de riesgo y que el uso prolongado desplego una asociación significativa (p 0.001) (11). En el 2012, Steward Morrion en un meta-análisis señala que las múltiples dosis de antibiótico disminuyen el riesgo de infección profunda (OR 0.13, IC95% 0.02 – 0.99) pero que es controversial el uso de antibiótico (31). En ninguno de los estudios latino americanos hallados tenían en cuenta esta variable.

Por último la clasificación ASA también demostró ser una variable que tiene un riesgo significativo entre mayor sea su calificación mayor es el riesgo de ISO (p 0.013). Este hallazgo también se evidencio en el estudio de Jadranka Maksimovic y cols, reporta un OR de 3.47 IC 95% de 1.51 a 7.95 (6). L.T.A Thu et al, determina significancia estadística con una calificación mayor a 2 (11); a diferencia de Jeanne Lee y cols que lo demuestran con un ASA mayor igual a 3 (OR 9.92 IC

95% de 2.98 a 33.10) (20). El resultado obtenido concuerda con la literatura internacional y debe tenerse en cuenta para procesos infeccioso y aumentar las estrategias de prevención de ISO.

El resto de variables aunque en la literatura tienen asociación posiblemente teórica y también determinada por estudios no dieron una asociación significativa. De las que podemos resaltar el tiempo de cirugía mayor a dos horas (2, 4, 11, 42, 43), el tipo de anestesia brindado al paciente (4, 11) y la infección por VIH no controlado (44).

De las ISO la más frecuente fue la profunda en un 58,8%, y el promedio de días posteriores a cirugía en realizar diagnóstico fue de  $20.4 \pm 17.8$  días, realizándose en su mayoría luego del egreso del paciente. Roberto Joaquin del Gordo D'Amato y colaboradores han hallado que la mayoría de eventos infecciosos fueron tempranos en un 96.9% (2); En el estudio de Cuba se describe un promedio de 5.4 días para inicio de síntomas (5); de acuerdo al trabajo de L.T.A. Thu obtiene una mayor número de infecciones profundas en comparación a su contraparte superficial y tipo órgano en 6.8%, 3.6% y 2.1% respectivamente (11); igual comportamiento se presenta en la literatura inglesa (8, 10, 20, 25).

Cabe señalar que el micro organismo aislado más frecuente es el Estafilococo Aureus en un 38.5%, seguido de la Klebsiella pneumoniae y la pseudomona aeruginosa en un 15.4%; y el cultivo fue negativo en el 7.7% de los casos. De los reportes de Estafilococo Aureus el 40% era meticilino sensible, al comparar nuestros resultados con la literatura podemos encontrar que en la mayoría se reportan los cocos gram positivos como agentes causales siendo el Estafilococo Dorado el principal germen agresor, y al igual que lo expresado en la mayoría de artículos los bacilos entéricos son responsables en menor proporción (1, 7, 14, 15, 23, 41, 45, 46), no se encontraron infecciones por hongos en nuestro estudio. En la tesis de Nicaragua reportan que el germen más frecuente aislado fue la

*Pseudomona Aeruginosa* (4); En el estudio Cubano expone que el 28.5% de los casos con ISO fueron causados por el *S. aureus*, siguiéndole en frecuencia la *Klebsiela* en 21.7% y cultivos negativos en 35% (5). Jadranka Maksimovic y colaboradores demuestran en sus casos que el 28.9% reportan el agente más frecuente mundial pero el 24.1% cultivan *Acinetobacter spp* (6), a diferencia con nuestra institución en la cual no se reportó ninguno para las fracturas cerradas. El *Stafiloco Aureus* meticilino resistente produce dos veces más riesgo de muerte que el sensible y la preocupación mundial sobre el aumento de este germen es transcendental (45). Es importante determinar a lo encontrado en nuestros resultados que el HUS se comporta de manera acorde a la literatura mundial en relación a los gérmenes aislados.

Podemos decir que otros factores en nuestro trabajo como la estancia hospitalaria fue mayor a la de toda la población en conjunto con un promedio de  $22,2 \pm 16,9$  días; el tiempo transcurrido entre la fractura y el procedimiento quirúrgico concurrió de  $12,7 \pm 8,4$  días (mediana de 11 días), datos importantes pues eran prolongados en los casos donde se produjeron infecciones, torno a decir esto por la situación administrativa que se vive por el sistema de salud actual en relación al tipo de régimen atendido y por las condiciones que vive nuestra institución. Conviene distinguir que otros estudios locales y regionales concluyen que la estancia prolongada contribuye a la ISO (2, 4, 6), pero no hay datos sobre la cantidad de tiempo fracturado; que también pudiera estar relacionada. En otros trabajos en inglés también ocurre un resultado equivalente con el tiempo de hospitalización pero sin asociación estadística (10, 11) y no toman en cuenta el periodo entre fractura y cirugía.

Las fortalezas del estudio son aquellas permiten acercarnos a una realidad local o mejor institucional que no se ha investigado o que se ha investigado poco y de la cual se desea saber más para proponer estrategias preventivas o de intervención; otro aspecto importante es la identificación de la variables explicadoras

concordantes con resultados en otras partes, de igual modo la caracterización de la población que padece el evento analizado y con ello plantear hipótesis declarantes para otras investigaciones. Las limitantes del estudio fue que solamente se tomó un año de muestra, aunque el tamaño de la muestra haya sido adecuado, faltaría ver comportamientos a través de algunos años, tendencias, entre otras. El estudio de corte transversal cuya alcance es la identificación de variables asociadas estadísticamente a un evento para sugerirlas como potenciales hipótesis en estudios observacionales posteriores.

## 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La prevalencia de infección en pacientes mayores de 18 años que presentaron fracturas cerradas y fueron sometidos a manejo quirúrgico fue del 6.6%.
2. El agente causal más frecuente es el Estafilococo Aureus, el 40% es meticilino sensible, le siguen los bacilos gram negativos; datos concordantes con la literatura mundial.
3. La prevalencia de ISO en miembros superiores es de 3.9%.
4. La prevalencia de ISO en miembros inferiores es de 8.4%.
5. La estancia prolongada de hospitalización y el tiempo dilatado de fractura y procedimiento son factores asociados a la ISO en la mayoría de los casos
6. Las variables con significancia estadística que se están en relación a la ISO son los procesos anémicos pre quirúrgicos y la transfusión de hemoderivados en el peri operatorio; la clasificación de ASA que desarrolla el riesgo a medida que se eleva la clasificación.
7. Reconocer que aunque las variables identificadas han sido descritas por otros estudios, este estudio no determino otras mencionadas.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention, C.D. Owens, *Journal of Hospital Infection* (2008) 70(S2) 3–10.
2. Infección del sitio operatorio en cirugía ortopédica y traumatológica en la Clínica el Prado de la ciudad de Santa Marta, R. Del Gordo D'Amato, DUAZARY, 1er SEMESTRE DE 2009, Vol. 6 N° 1: 25 – 30.
3. Quintero A. Infección del sitio operatorio. Cáp. II. Servicio de microbiología quirúrgica. Departamento de Cirugía. Fundación Santa Fe. Bogotá D.C. 2006: 1070 – 1075.
4. Espinal A. Incidencia de infecciones nosocomiales en pacientes quirúrgicos de ortopedia. Hospital escuela “Dr. Oscar Danilo Rosales A”. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Facultad de Ciencias Médicas; Marzo del 2004.
5. Sepsis nosocomial en ortopedia. Estudio de un año, J. ESCARPANTER BULIES, *Rev Cubana Ortop Traumatol* 1996;10(1)
6. Surgical Site Infections in Orthopedic Patients: Prospective Cohort Study, Jadranka Maksimović et al, *Croat Med J.* 2008;49:58-65.
7. Staphylococcus aureus, the major pathogen in orthopaedic and cardiac surgical site infections: A literature review, Mitra Saadatian-Elahi et al, *International Journal of Surgery* (2008) 6, 238e245.
8. Risk Factors for Surgical Site Infection Following Orthopaedic Spinal Operations, Margaret A. Olsen et al, *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90:62-69.
9. Postoperative Infection Rates in Foot and Ankle Surgery: A Comparison of Patients with and without Diabetes Mellitus, Dane K. Wukich et al, *J Bone Joint Surg Am.* 2010; 92:287-295.
10. Postoperative surgical site infection following acetabular fracture fixation, Takashi Suzuki et al, *Injury, Int. J. Care Injured* 41 (2010) 396–399.

11. Incidence of surgical site infections and accompanying risk factors in Vietnamese orthopaedic patients, L.T.A. Thu et al, *Journal of Hospital Infection* (2005) 60, 360–367.
12. Preventing surgical site infection. Where now?, H. Humphreys et al, *Journal of Hospital Infection* (2009) 73, 316e322.
13. Validation of surgical site infection surveillance in orthopedic procedures, Kaisa Huotari, MD, *Am J Infect Control* 2007; 35:216-21.
14. The significance of infection related to orthopedic devices and issues of antibiotic resistance, Davide Campoccia et al, *Biomaterials* 27 (2006) 2331–2339.
15. Can the orthopaedic team reduce the risk of infection?, Jenny Lee-Smith, *Journal of Orthopaedic Nursing* (1999) 3, 95–98. © 1999 Harcourt Brace & Co. Ltd.
16. Operating Room Traffic: Is There Any Role of Monitoring It?, Shital N. Parikh, MD et al, *J Pediatr Orthop* 2010;30:617–623.
17. Outcome of orthopedic implant infections due to different staphylococci, Dorota Teterycz et al, *International Journal of Infectious Diseases* 14 (2010) e913–e918.
18. Evaluation of measures to decrease intra-operative bacterial contamination in orthopaedic implant surgery, B.A.S. Knobben et al, *Journal of Hospital Infection* (2006) 62, 174–180.
19. Surgical Site Infection Prevention and Control: An Emerging Paradigm, By the American Academy of Orthopaedic Surgeons Patient Safety Committee\* and Richard P. Evans, MD (Chairperson), *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91:2-9.
20. Surgical Site Infection in the Elderly Following Orthopaedic Surgery. Risk Factors and Outcomes, Jeanne Lee et al, *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88:1705-1712.
21. Surgical site infection: Incidence and impact on hospital utilization and treatment costs, Gregory de Lissovoy et al, *Am J Infect Control* 2009;37:387-97.

22. A comparison of two methods for identifying surgical site infections following orthopaedic surgery, H. L. Cadwallader et al, *Journal of Hospital Infection* (2001) 48: 261–266.
23. Prevention of Perioperative Infection, Nicholas Fletcher et al, *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:1605-1618.
24. Guiding empirical antibiotic therapy in orthopaedics: The microbiology of prosthetic joint infection managed by debridement, irrigation and prosthesis retention, E. Moran et al, *Journal of Infection* (2007) 55, 1e7.
25. Acute Infections After Fracture Repair, Management With Hardware in Place, Eric Rightmire MD et al, *Clin Orthop Relat Res* (2008) 466:466–472.
26. Antibiotics in trauma and orthopedic surgery—a primer of evidence-based recommendations, Martin Jaeger et al, *Injury, Int. J. Care Injured* (2006) 37, S74—S80.
27. Antimicrobial Prophylaxis to Prevent Surgical Site Infection, Joseph Bernstein et al, *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88:1149-1152.
28. Single- Versus Multiple-Dose Antibiotic Prophylaxis in the Surgical Treatment of Closed Fractures: A Meta-Analysis, Gerard P. Slobogean, MD et al, *J Orthop Trauma* 2008; 22:264–269.
29. ANTI-INFECTIVE THERAPY IN ORTHOPAEDICS, NALINI RAO, MD et al, *Operative Techniques in Orthopaedics*, Vol 12, No 4, 2002: pp 247-252.
30. Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures (Review), Gillespie WJ, Walenkamp GHIM et al, Copyright © 2010 The Cochrane Collaboration. Published by JohnWiley & Sons, Ltd.
31. Single versus multiple doses of antibiotic prophylaxis in limb fracture surgery, Stewart Morrison, *ANZ J Surg* 82 (2012) 902–907
32. Surgical Site Infections Following Open Reduction and Internal Fixation of Ankle Fractures, T. Thangarajah, *The Open Orthopaedics Journal*, 2009, 3, 56-60.
33. Prevention of surgical site infections in orthopaedic surgery and bone trauma: state-of-the-art update, I. Uçkay, *Journal of Hospital Infection* 84 (2013) 5e12

34. The application of evidence-based measures to reduce surgical site infections during orthopedic surgery - report of a single-center experience in Sweden, Annette Erichsen Andersson, Andersson et al. *Patient Safety in Surgery* 2012, 6:11
35. Infirmity and Injury Complexity are Risk Factors for Surgical-site Infection after Operative Fracture Care, Abdo Bachoura MD, *Clin Orthop Relat Res* (2011) 469:2621–2630
36. Adherence to perioperative antibiotic prophylaxis among orthopedic trauma patients, Kristopher M. Lundine, *Can J Surg*, Vol. 53, No. 6, December 2010
37. Infection in fracture fixation: Can we influence infection rates through implant design?, T. Fintan Moriarty, *J Mater Sci: Mater Med* (2010) 21:1031–1035
38. Infecciones intrahospitalarias cuestan 727 mil millones anuales, UN Periódico (UN Medios), Febrero 12 de 2011 NUMERO 141 (<http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/infecciones-intrahospitalarias-cuestan-727-mil-millones-anuales.html>).
39. Caso que motivo fallo de eliminar riesgo de infecciones en hospitales, Autor REDACCION SALUD, Periodo el tiempo – Sección Salud, 9 de Noviembre de 2013 (<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13172336>).
40. Relationship of Hyperglycemia and Surgical Site Infection in Orthopaedic Surgery, Justin E. Richards, MD, *THE JOURNAL OF BONE & JOINT SURGERY*, VOLUME 94-A d NUMBER 13 d JULY 3, 2012
41. Bacteriology of Callus of Closed Fractures of Tibia and Femur, Grzegorz Szcze<sup>^</sup>sny, PhD, MD, *J Trauma*. 2008;65:837
42. Prolonged operative time increases infection rate in tibial plateau fractures, Matthew Colman, *Injury, Int. J. Care Injured* 44 (2013) 249–252.
43. Surgical site infection after open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures, Shishui Lin, *Eur J Orthop Surg Traumatol* June 11 2013
44. Risk factors for surgical wound infection in HIV-positive patients undergoing surgery for orthopaedic trauma, Anani Abalo, *Journal of Orthopaedic Surgery* 2010;18(2):224-7.

45. Incidence of MRSA surgical-site infection in MRSA carriers in an orthopaedic trauma unit, S. Shukla, J Bone Joint Surg [Br] 2009; 91-B: 225-8.
46. SURGICAL SITE INFECTIONS IN PATIENTS OF ORTHOPEDIC – TRAUMA, UNIT IN DISTRICT HOSPITAL IN 2008-2012, Marta Wałaszek, PRZEGL EPIDEMIOLOG 2013; 67: 439 - 444

## 13. ANEXOS

Anexo A.



**PREVALENCIA DE INFECCION Y FRECUENCIA DE FACTORES ASOCIADOS DE INFECCION DE SITIO QUIRÚRGICO  
EN PACIENTES QUE FUERON INTERVENIDOS POR FRACTURAS CERRADAS EN EL HUS  
DURANTE EL AÑO 2012**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS**



**DATOS DEL PACIENTE**

1	NOMBRE: _____		
2	EDAD (AÑOS): _____	SEGURIDAD SOCIAL	Regimen Contributivo: _____
	Subsidiado: _____	Especial: _____ Vinculado _____	Sisben _____ Particular: _____
3	SEXO: M _____ F _____ HISTORIA CLINICA: _____		
4	FECHA DE ADMISIÓN: _____ FECHA DE EGRESO: _____		
5	TIEMPO DE HOSPITALIZACION (DIAS) _____ NIVEL SOCIOECONOMICO (ESTRATO) _____		
6	IMPRESIÓN DIAGNOSTICA: _____		
7	REGION OSEA AFECTADA: MIEMBRO SUPERIOR: DERECHO _____ IZQUIERDO _____ MIEMBRO INFERIOR: DERECHO _____ IZQUIERDO _____		
8	HUESO AFECTADO: CLAVICULA _____ ESCAPULA _____ HUMERO _____ RADIO _____ CUBITO _____ CARPO _____ METACARPO _____ FALANGE MANO _____ PELVIS _____ FEMUR _____ ROTULA _____ TIBIA _____ PERONE _____ TARSO _____ METATARSO _____ FALANGE PIE _____		
9	TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE FRACTURA Y PROCEDIMIENTO QX: _____		
10	DIAGNOSTICO OPERATORIO: _____		CIE 10 _____
11	REINTERVENCION: SI _____ NO _____		
12	INFECCION DE SITIO OPERATORIO	SI _____ No _____	DIAS ENTRE CIRUGIA E INFECCION _____
	<b>FACTORES ASOCIADOS</b>		
13	FECHA DE DIAGNOSTICO: _____		
14	CLASIFICACION: SUPERFICIAL _____ PROFUNDA _____ ORGANO _____		
	<b>ASPECTOS CLINICOS</b>		
15	ALBUMINA: < 3.5 GR/DL _____ > 3.5 GR/DL _____ GLICEMIA: < 125 MG/DL _____ > 125 MG/DL _____ HEMOGLOBINA < 10GR/DL _____ >10 GR/DL: _____		
16	TRANSFUSION PreQX: SI _____ NO _____ NUMERO DE UNIDADES _____ CUAL? GRE _____ PFC _____ PLAQUETAS _____		
17	PESO _____ KG TALLA _____ METROS INDICE DE MASA CORPORAL: IMC < 30 _____ IMC > 30 _____		
18	ENFERMEDADES: DM SI _____ NO _____ HTA SI _____ NO _____ IRC SI _____ NO _____ ICC SI _____ NO _____ CANCER SI _____ NO _____ VIH SI _____ NO _____ IVU SI _____ NO _____ OTRO _____ CUAL?: _____		
19	TABAQUISMO: SI _____ NO _____ TIPO DE CIRUGIA: URGENCIA _____ ELECTIVA _____		
20	SALA DE CIRUGIA: 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____		
21	DURACION DE CIRUGIA: MENOR A 2 HORAS _____ MAYOR A 2 HORAS _____		
22	PROFILAXIS ANTIBIOTICA: SI _____ NO _____ DURACION: MENOR 24 HORAS _____ MAYOR DE 24 HORAS _____		
23	ANTIBIOTICO UTILIZADO: CEFALOSPORINA DE PRIMERA GENERACION: SI _____ NO _____ OTRO _____ CUAL?: _____		
24	RESIDENTE (AÑO): 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____		
25	PUNTUACION ASA: 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____		
26	TIPO DE ANESTESIA: LOCAL _____ PERIDURAL (REGIONAL) _____ RAQUIDEA (REGIONAL) _____ GENERAL _____		
27	AIRE ACONDICIONADO: SI _____ NO _____ GRUPO SANGUINEO: A _____ B _____ AB _____ O _____ RH + _____ - _____		
28	TRANSFUSION POSQX: SI _____ NO _____ NUMERO DE UNIDADES _____ CUAL? GRE _____ PFC _____ PLAQUETAS _____		
29	MATERIAL DE OSTEOSINTESIS: CLAVO _____ PLACAS _____ TORNILLOS _____		
30	MATERIAL QUE LO COMPONE: ACERO INOXIDABLE: _____ TITANIO: _____		
31	REPORTE DE CULTIVO AGENTE ASOCIADO: S. AUREUS: _____ S. COAGULASA NEGATIVA _____ P AERUGINOSA _____ ENTEROCOCO SPP _____ PROTEUS _____ KLEBSIELA _____ OTRO _____ CUAL? _____		
	SENSIBILIDAD ANTIBIOTICA: _____ RESISTENCIA ANTIBIOTICA: _____		