

**INFECCIÓN INTRAHOSPITALARIA EN LOS PACIENTES CON FRACTURAS  
EXPUESTAS QUE INGRESARON EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE  
SANTANDER ENTRE JULIO 1 DE 2009 A JUNIO 30 DE 2010**

**DR. NÉSTOR MANTILLA LEÓN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE SALUD  
ESCUELA DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA  
BUCARAMANGA  
2011**

**INFECCIÓN INTRAHOSPITALARIA EN LOS PACIENTES CON FRACTURAS  
EXPUESTAS QUE INGRESARON EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE  
SANTANDER ENTRE JULIO 1 DE 2009 A JUNIO 30 DE 2010**

**DR. NÉSTOR MANTILLA LEÓN**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

**DIRECTOR  
DR. PEDRO LEÓN CÁMARO COLMENARES  
CODIRECTOR  
DR. AGUSTÍN VEGA VERA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE SALUD  
ESCUELA DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA  
BUCARAMANGA  
2011**

## **DEDICATORIA**

A mi Dios, a mis padres, Néstor Mantilla Rueda y Luz Marina León Herrera porque han sido el soporte de mis acciones, en mis metas y triunfos alcanzados durante mi vida. A ellos dedico éste logro de gran importancia en mi formación como profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A los doctores Pedro Cámara, Agustín Vega, José Luis Osma y a la doctora Ángela María Acosta Palacio por su valioso esfuerzo y trabajo conjunto en la realización de éste proyecto, a quienes agradezco su asistencia y tiempo dedicado. Además agradezco a todos mis docentes del post grado, compañeros de especialidad por su amistad, calidad humana, entrega y dedicación durante estos 4 años de formación académica.

## INDICE

INTRODUCCIÓN	14
1. PREGUNTA DE TRABAJO	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
3. JUSTIFICACIÓN	18
4. OBJETIVOS	19
4.1 OBJETIVO GENERAL	19
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
5. MARCO TEÓRICO	20
5.1 INTRODUCCIÓN	20
5.2 DEFINICIÓN	20
5.3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	21
5.4 EPIDEMIOLOGÍA	22
5.5 CLASIFICACIÓN DE LAS HERIDAS	23
5.5.1 Herida limpia	23
5.5.2 Herida limpia-contaminada	23
5.5.3 Herida contaminada	23
5.5.4 Herida sucia e infectada	23
5.5.5 Herida contaminada	24
5.5.7 Herida complicada	24
5.6.1 Fractura expuesta tipo I	24
5.6.2 Fractura expuesta tipo II	24
5.6.2 Fractura expuesta tipo III	25
5.6.3 Fractura expuesta tipo III A	25
5.6.4 Fractura expuesta tipo III B	25
5.6.5 Fractura expuesta tipo III C	25
5.8 TERAPIA ANTIBIÓTICA	26
6. DISEÑO METODOLÓGICO	29

6.1 TIPO DE ESTUDIO	29
6.2 ÁREA DE ESTUDIO	29
6.3 POBLACIÓN A ESTUDIO	29
6.4 DEFINICIÓN DE CASO	29
6.5 CRITERIO DE INCLUSIÓN	29
6.6 CRITERIO DE EXCLUSIÓN	30
6.7 FUENTE DE INFORMACIÓN	30
6.8 INSTRUMENTO	30
6.9 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	30
6.10 ASPECTOS ÉTICOS	30
6.11 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	31
7. RECURSO HUMANO	32
8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	33
9. RESULTADOS	34
9.1 HISTORIAS CLÍNICAS REVISADAS	34
9.3 GÉNERO DE LOS PACIENTES QUE INGRESARON CON FRACTURAS EXPUESTAS	35
9.7 TIPO DE VEHÍCULO EN QUE SE PRESENTA EL ACCIDENTE VS. NÚMERO DE PACIENTES	39
9.8 TIPO DE VEHÍCULO EN QUE SE PRESENTA EL ACCIDENTE VS. CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA	39
9.9 ANTECEDENTES VS. PACIENTES INFECTADOS	40
9.10 TIEMPO TRANSCURRIDO DEL ACCIDENTE AL INGRESO A URGENCIAS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER VS. INFECTADOS – NO INFECTADOS	41
9.11 HUESO COMPROMETIDO VS. PACIENTES INFECTADOS – NO INFECTADOS	41
9.12 HUESO COMPROMETIDO VS. GRADO DE FRACTURA	42
9.13 CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA VS. INFECTADOS – NO INFECTADOS	43
9.14 PACIENTE INFECTADO VS. TIEMPO TRANSCURRIDO DE LA VALORACIÓN AL MANEJO QUIRÚRGICO INICIAL	43
9.15 MANEJO INICIAL CONJUNTAMENTE CON EL LAVADO QUIRÚRGICO VS. CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA	44

9.16 PACIENTES INFECTADOS – NO INFECTADOS VS. GRADO DE RESIDENTE QUE REALIZA EL LAVADO QUIRÚRGICO:	45
9.17 ESQUEMA ANTIBIÓTICO UTILIZADO VS. PACIENTE INFECTADO – NO INFECTADO	45
9.19 TERAPIA BICONJUGADA ANTIBIÓTICA VS. PACIENTE INFECTADO – NO INFECTADO	47
9.20 TERAPIA TRICONJUGADA ANTIBIÓTICA VS. PACIENTE INFECTADO – NO INFECTADO	48
9.21 GERMEN CULTIVADO VS. CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA	49
9.22 GERMEN CULTIVADO VS. ANTIBIÓTICO SENSIBLE:	50
9.23 DÍAS DE ADMINISTRACIÓN INTRAHOSPITALARIA DE ANTIBIÓTICO VS. INFECTADOS – NO INFECTADOS:	51
DISCUSIÓN	52
CONCLUSIONES	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
<b>ANEXOS</b>	<b>61</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Mecanismo de Lesión	38
Tabla 2. Clasificación de la Fractura	39
Tabla 3. Paciente Infectado	40
Tabla 4. HUESO COMPROMETIDO VS. PACIENTES INFECTADOS – NO INFECTADOS	42
Tabla 5. Hueso Comprometido Vs Grado de Fractura	42
Tabla 6. Paciente Infectado	44
Tabla 7. Clasificación de la fractura	44
Tabla 8. Grado de residente que realiza el lavado QX	45
Tabla 9. Clasificación de la fractura (Grado)	49
Tabla 10. Antibiotico	50

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Historias Clínicas Revisadas	34
Gráfica 2. Edad en Años Vs. Número de pacientes con fracturas expuestas	35
Gráfica 3. Género de los pacientes que ingresaron con fracturas expuestas	36
Gráfica 4. Paciente Infeccionados Vs no infeccionados	37
Gráfica 5. Tiempo Transcurrido de la valoración inicial por ortopedia vs. Paciente Infeccionados – no infeccionados	38
Gráfica 6. Tipo de vehículo del accidente Vs Número de pacientes	39
Gráfica 7. Tiempo transcurrido del accidente al ingreso a urgencias del HUS Vs Infeccionados – No infeccionados	41
Gráfica 8. Clasificación de la fractura Vs Infeccionados – No infeccionados	43
Gráfica 9. Esquema antibiótico utilizado Vs paciente infeccionado – no infeccionado	46
Gráfica 10. Monoterapia Vs Paciente infeccionado – no infeccionado	47
Gráfica 11. Terapia Biconjugada Vs Paciente infeccionado – no infeccionado	48
Gráfica 12. Triconjugado Antibiótico Vs Paciente Infeccionado – No infeccionado	49
Gráfica 13. Días de administración hospitalaria Vs Infeccionados – no infeccionados	51

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	62
ANEXO 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	65

## RESUMEN

**Título:** INFECCIÓN INTRAHOSPITALARIA EN LOS PACIENTES CON FRACTURAS EXPUESTAS QUE INGRESARON EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER ENTRE JULIO 1 DE 2009 A JUNIO 30 DE 2010 \*

**AUTOR:** MANTILLA león Néstor \*\*

**Palabras claves:** Fractura expuesta; clasificación de Gustilo y Anderson; *Proteus vulgaris*, profilaxis antibiótica.

**Objetivo:** Describir la frecuencia y distribución de la infección intrahospitalaria en los pacientes que ingresaron en el Hospital Universitario de Santander con fracturas expuestas en el período comprendido entre Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

**Métodos:** Estudio descriptivo de serie de casos, de corte transversal. Los casos fueron los pacientes analizados de forma retrospectiva en el período comprendido en 1 año. Análisis de variables sociodemográficas, antecedentes clínicos y factores relacionados con el tiempo de presentación del evento traumático. Información obtenida de historias clínicas, se utilizó una encuesta con variables específicas para cada dato de interés.

**Resultados:** Se recolectaron 200 historias clínicas, 133 pacientes fueron incluidos en el estudio. En 10 (7%) pacientes se presentó infección intrahospitalaria de su fractura expuesta. El 96% de los pacientes que ingresaron al Hospital Universitario de Santander fueron evaluados en las primeras 6 horas. El hueso más comprometido fue la tibia. De 51 fracturas de tibias registradas, 18 (35.2%) fueron grado II. Las fracturas que más se infectaron fueron grado II, siguiendo en frecuencia las grado III C. El germen más frecuente en los pacientes infectados fue el *Proteus vulgaris*. La profilaxis antibiótica no se cumple, ya que un 35.3% (47 pacientes) recibieron manejo por un periodo mayor a 7 días.

**Conclusión:** Los hallazgos obtenidos en este estudio son consistentes con los encontrados en la literatura mundial. Se requiere de nuevos estudios para determinar las complicaciones posteriores al evento de infección intrahospitalaria de la fractura expuesta y el seguimiento de estos pacientes.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Universidad Industrial de Santander, Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Departamento de ortopedia y traumatología, Director: Dr. Pedro León Cámara Colmenares

## ABSTRACT

**TITLE: INFECCIÓN INTRAHOSPITALARIA EN LOS PACIENTES CON FRACTURAS EXPUESTAS QUE INGRESARON EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER ENTRE JULIO 1 DE 2009 A JUNIO 30 DE 2010\***

**Keywords:** Open fracture, Gustilo and Anderson classification, *Proteus vulgaris*, antibiotic prophylaxis.\*\*

**Objective:** To describe the frequency and distribution of nosocomial infections in patients admitted to the Hospital Universitario de Santander fractures in the period from July 1, 2009 to June 30, 2010.

**Methods:** Descriptive case series, cross-sectional. The cases were retrospectively analyzed patients in the period in 1 year. Analysis of demographic variables, medical history and factors related to the presentation time of the traumatic event. Information obtained from medical records, we used a survey-specific variables relevant information.

**Results:** 200 records were collected, 133 patients were included in the study. In 10 (7%) patients had infection of open fracture hospital. 96% of patients admitted to University Hospital in Santander were evaluated within 6 hours. The more committed bone was the tibia. Of 51 registered tibial fractures, 18 (35.2%) were grade II. Fractures that were infected were more grade II, according to frequency of the grade III C. The most common pathogen in infected patients was the *Proteus vulgaris*. Antibiotic prophylaxis is not met, since 35.3% (47 patients) were driving for longer than 7 days.

**Conclusion:** The findings of this study are consistent with those found in the literature. It requires further studies to identify complications after hospital infection event of fracture and follow-up of these patients.

---

\* Grade Project

\*\* University Industrial Of Santander, Faculty of Health, School of Medicine, Department of Orthopedy  
Director Dr. Pedro León Cámara Colmenares

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas expuestas son el resultado de traumatismos de alta energía que se caracterizan por grados variables de lesiones óseas, de tejidos blandos y daño en los tejidos vasculares locales. Hay pérdida de la continuidad ósea y comunicación del foco de fractura con el ambiente exterior y contaminación resultante de la herida con microorganismos que conducen a un mayor riesgo de infección, así como complicaciones en la cicatrización. Además el hueso, tendones, nervios y cartílago articular pueden estar expuestos. Los principios que rigen el libre tratamiento de las fracturas expuestas incluyen la evaluación del paciente y la clasificación de la lesión, la prevención de la infección, manejo de la herida y estabilización de la fractura, incluyendo aplicación temprana de injertos. El manejo de las fracturas expuestas puede ser un reto y llevar a múltiples procedimientos quirúrgicos con frecuencia necesarios para alcanzar la cobertura de partes blandas y la unión en las fracturas.<sup>2,4</sup>

Las fracturas expuestas requieren una evaluación adecuada y en caso de ser necesario el paciente debe ser llevado a reanimación cardiopulmonar y estabilización hemodinámica inicialmente. Dentro del manejo quirúrgico de las fracturas expuestas se requiere un desbridamiento adecuado de la fractura y tejidos blandos circundantes, profilaxis antitetánica, uso de antibióticos y estabilización de la fractura con el fin de prevenir complicaciones.<sup>8</sup>

Las fracturas a nivel de la pierna son más severas siendo el área de mayor compromiso según lo mostrado en la literatura mundial y por razones anatómicas

como la localización de la tibia, debido a su situación subcutánea con pobre cobertura de las partes blandas.<sup>13</sup>

## **1. PREGUNTA DE TRABAJO**

¿Cuál es la frecuencia de infección como complicación intrahospitalaria en los pacientes que ingresaron en el Hospital Universitario de Santander con fracturas expuestas entre Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010?

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los pacientes con fracturas expuestas según su clasificación y tiempo de evolución presentan una alta prevalencia de infección, lo cual requiere un adecuado protocolo de manejo que incluya: Uso de antibiótico, lavado quirúrgico, curetaje óseo, desbridamiento de tejidos blandos y estabilización de la fractura.

Dada la gran cantidad de fracturas expuestas que ingresan a nuestro Hospital Universitario y que no conocemos el porcentaje de infección asociado y por sus implicaciones académicas y microbiológicas, planteamos realizar el trabajo descriptivo que nos muestre la realidad e intervención Ortopédica en nuestro medio, con el objetivo de poder evaluar los factores que conllevan a aumentar el riesgo de infección dependiendo del momento oportuno que el paciente es llevado al manejo quirúrgico y el inicio de la profilaxis antibiótica. A nuestro servicio de Urgencias ingresaron 896 fracturas en el período comprendido entre Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010, información obtenida de la auditoría realizada a la coordinación médica del departamento de Urgencias del Hospital Universitario de Santander, de las cuales 200 fueron fracturas expuestas lo que corresponde al 22.3% de las ingresadas y que serán evaluadas en nuestro estudio.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

El estudio actual tiene como finalidad conocer la frecuencia y distribución de la infección en los pacientes con fracturas expuestas que ingresaron a nuestro Hospital en el período entre Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010 con el objetivo de conocer los gérmenes más frecuentes en los pacientes con fracturas expuestas infectadas y la sensibilidad de los antibióticos utilizados en nuestra institución. Se obtendrá un perfil epidemiológico y demográfico de la fractura con el objetivo de disminuir estos factores y realizar un manejo oportuno y adecuado estableciendo un consenso dependiendo del tipo y clasificación de la fractura expuesta para el inicio de la profilaxis antibiótica en el servicio de urgencias.

Este trabajo nos permitirá dar un paso inicial para la realización de estudios de investigación en un futuro, y evaluar el comportamiento académico de nuestro Hospital frente a lo que muestra la literatura mundial, debido a que en nuestra región no hay estadísticas acerca de la investigación actual.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Describir la frecuencia y distribución de la infección intrahospitalaria asociada a los pacientes que ingresaron en el Hospital Universitario de Santander con fracturas expuestas en el periodo comprendido entre Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Describir la frecuencia de infección de las fracturas expuestas y su relación con el segmento corporal afectado según la clasificación de Gustilo y Anderson.

Describir bacteriológicamente los gérmenes presentes en los pacientes con fracturas expuestas infectadas que fueron llevados a lavado quirúrgico por parte del servicio de Ortopedia y Traumatología y su sensibilidad a los antibióticos.

Describir la sensibilidad de los antibióticos utilizados en el Hospital Universitario de Santander.

Establecer el perfil socio demográfico de los pacientes infectados con fracturas expuestas.

Cuantificar la oportunidad quirúrgica de pacientes con fracturas expuestas que ingresaron en el Hospital Universitario de Santander y se infectaron durante su hospitalización.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1 INTRODUCCIÓN

Las fracturas expuestas se consideran lesiones donde coexisten simultáneamente solución de continuidad ósea y herida comunicante con compromiso de tejidos blandos y aumento del riesgo de infección y complicaciones posteriores. Las fracturas expuestas son usualmente el resultado de traumas de alta energía, además requieren una detallada evaluación inicial y reanimación de ser necesario.<sup>4</sup>

Los principios del manejo de las fracturas expuestas incluyen un meticuloso desbridamiento de la herida, profilaxis antitetánica, administración de antibióticos intravenosos y estabilización de la fractura.<sup>3</sup>

### 5.2 DEFINICIÓN

Las fracturas expuestas desde el punto de vista conceptual significan la comunicación del foco de fractura con el exterior y tienen en común 3 factores de riesgo fundamentales: alta posibilidad de contaminación, gran daño de tejidos blandos y hueso y dificultad para el manejo tanto conservador como quirúrgico a causa del daño óseo y partes blandas asociadas que conllevan a una alta incidencia de complicaciones.<sup>13</sup>

Teniendo en cuenta que en nuestro trabajo se va a evaluar la infección en las fracturas expuestas intrahospitalariamente, es importante definir la **INFECCIÓN NOSOCOMIAL**, según la Organización Mundial de la Salud, es aquella infección contraída en el hospital por un paciente internado por una razón distinta de esa

infección, o una infección que se presenta en un paciente internado en un hospital o en otro establecimiento de atención de salud en quien la infección no se había manifestado ni estaba en período de incubación en el momento de internado.<sup>19</sup>

### **5.3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

Tradicionalmente a mitad del siglo XX, las fracturas expuestas se asociaban a infección, pérdida de la extremidad, importante morbilidad y altas tasas de mortalidad por la sepsis posterior.<sup>12</sup>

Durante siglos las heridas graves habían sido tratadas por los cirujanos barberos mediante cauterización con aceite hirviendo. Paré, en el siglo XVI creó un nuevo método para el tratamiento de las heridas por arma de fuego, y lavado, que difiere del método clásico (cauterización con aceite hirviendo). Paré fue el primero en describir una fractura abierta tratada con éxito sin amputación, el paciente fue él mismo, al presentar una fractura abierta de tibia y peroné tras recibir una coz de su caballo.<sup>12</sup>

Friedrich en el siglo XIX valoró la escisión de los tejidos desvitalizados dado por la contaminación. Carrel en el siglo XX introdujo la solución de Dakin como método profiláctico de las infecciones. Orr comprobó buenos resultados mediante la inmovilización con vendaje de yeso. Todos estos conceptos quedan reflejados en el método de Trueta, descrito en 1938, que consiste en 5 puntos: lavado de la herida, incisión de la herida, escisión, drenaje e inmovilización con escayola. Debido al manejo antibiótico y las técnicas quirúrgicas actuales han permitido mejorar los resultados en el tratamiento, permitiendo conservar la extremidad en las fracturas abiertas complejas, teniendo en cuenta los siguientes principios: Evaluación adecuada del paciente, clasificación de la lesión, tratamiento antibiótico oportuno, el paciente debe ser llevado a salas de cirugía con carácter

de urgencia con la estabilidad del paciente, desbridamiento y tratamiento de las heridas, estabilización de la fractura y aplicación de injertos óseos en caso de ser necesario.

#### **5.4 EPIDEMIOLOGÍA**

Tanto las fracturas expuestas como las lesiones articulares constituyen traumatismos de creciente incidencia, bien sea por accidentes de tránsito, conflictos bélicos o el terrorismo y la violencia urbana. El manejo de estas lesiones debe ser del dominio de los ortopedistas y los cirujanos dedicados al trauma cuyo objetivo es preservar la vida y la disminución de las posibles secuelas.<sup>9</sup>

La incidencia anual de fracturas expuestas de huesos largos ha sido estimada en 11.5 por cada 100.000 habitantes con un 40 % de predominio en extremidades inferiores, comúnmente en la diáfisis de la tibia. Las fracturas en la pierna son más severas comparadas con las del brazo por el grado de daño de tejidos blandos y la asociación de lesiones musculoesqueléticas.<sup>13</sup> Las fracturas expuestas del fémur son usualmente el resultado de traumas de alta energía y además en pacientes con múltiples lesiones.

Tanto las fracturas expuestas en adultos como en niños, determina que este tipo de fracturas en niños son el resultado de accidentes de tránsito como ocupantes de automotores o caídas de alturas, con un alto compromiso de las extremidades inferiores, siendo la tibia el sitio anatómico mayormente comprometido. Las tasas de infección en niños con fracturas expuestas son menores que en los pacientes adultos.<sup>11</sup>

Las fracturas diafisiarias expuestas de tibia están entre las más frecuentes en la práctica ortopédica diaria, su alta incidencia responde a razones anatómicas como la localización de la tibia en extremidades inferiores y su situación subcutánea con pobre cobertura de partes blandas.<sup>13</sup>

## **5.5 CLASIFICACIÓN DE LAS HERIDAS**

Durante muchos años las heridas se han clasificado en cuatro categorías: limpias, limpias-contaminadas, contaminadas y sucias:<sup>20</sup>

**5.5.1 Herida limpia:** Herida no traumática, no infectada, con cierre primario y sin drenaje. Sin penetración en vías respiratorias, digestivas, genitourinarias o bucofaríngeas.

**5.5.2 Herida limpia-contaminada:** Herida con penetración en aparato digestivo, respiratorio o genitourinario bajo condiciones controladas y sin contaminación poco común.

**5.5.3 Herida contaminada:** Herida traumática reciente, abierta con penetración de vías genitourinarias o biliares en presencia de orina o bilis infectada. Incisiones en las que existe inflamación no purulenta aguda.

**5.5.4 Herida sucia e infectada:** Herida traumática con retención de tejido desvitalizado, cuerpos extraños, contaminación fecal, tratamiento tardío o por una fuente sucia. Inflamación bacteriana aguda en la que se encontró pus durante la cirugía.

Toda fractura expuesta se considera una herida contaminada, dentro de los parámetros a tomar en cuenta son el medio ambiente en que sucedió, el tiempo transcurrido entre la lesión y el tratamiento hospitalario y el grado de lesión de las partes blandas del miembro afectado o de otros elementos anatómicos vecinos.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos hablar de: Herida contaminada, infectada y complicada.

**5.5.5 Herida contaminada:** Herida con evolución menor a 6 horas, se presenta contaminación de la herida por gérmenes del medio ambiente o del agente agresor.

**5.5.6 Herida infectada:** Herida con evolución mayor a 6 horas, se caracteriza porque los gérmenes se nutren y se reproducen localmente.

**5.5.7 Herida complicada:** Aquella herida que se acompaña de otras lesiones en órganos, sistemas o elementos anatómicos vecinos.

## **5.6 CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS**

La lesión de tejidos blandos debe ser evaluada para determinar el tamaño y localización de la herida, el grado de daño muscular y la presencia de contaminación. La clasificación utilizada corresponde a la establecida en el año 1976 por Gustilo y Anderson, la cual fue posteriormente modificada por Gustilo y colaboradores.<sup>4</sup>

El sistema de clasificación utilizado es el siguiente:

**5.6.1 Fractura expuesta tipo I:** Herida menor de 1 cm, mínima contaminación, conminución y daño de tejidos blandos.

**5.6.2 Fractura expuesta tipo II:** Herida mayor de 1 cm, moderado daño de tejidos blandos, la cobertura ósea es adecuada y la conminución es mínima.

**5.6.2 Fractura expuesta tipo III:** Es la más compleja y presenta una o varias de las siguientes características:

- Severo daño y aplastamiento de tejidos blandos.
- Fracturas con luxaciones asociadas o severa conminución, o fracturas segmentarias indicando lesión de alta energía.
- Fracturas con tiempo de exposición mayor a 6 horas, considerándose ya infectadas.
- Fracturas con contaminación incluyendo material agrícola, tierra y excrementos.
- Fractura expuesta con lesión neurovascular parcial o completa.
- Amputaciones traumáticas.
- Fracturas por proyectil de arma de fuego de baja, mediana y alta energía.

Las fracturas expuestas tipo III se subdividen en:

**5.6.3 Fractura expuesta tipo III A:** Severo daño de tejidos blandos y contaminación sustancial, donde la cobertura de tejido blando para el hueso es adecuada.

**5.6.4 Fractura expuesta tipo III B:** Severo daño de tejidos blandos y contaminación sustancial, conminución severa. Se requiere de un colgajo miocutáneo para la cobertura del daño del tejido blando.

**5.6.5 Fractura expuesta tipo III C:** Asociada con lesión vascular que requiere reparación quirúrgica.<sup>4</sup>

Se han determinado diferentes tasas de infección correlacionadas con el tipo de clasificación según la fractura expuesta y según el artículo “**TRENDS IN THE**

## MANAGEMENT OF OPEN FRACTURES”:<sup>10</sup>

TIPO DE FRACTURA EXPUESTA	TASA DE INFECCIÓN (%)
I	0 – 2
II	2 – 5
III A	5 – 10
III B	10 – 50
III C	25 -50

### 5.7 BACTERIOLOGÍA

Los organismos que se hallan frecuentemente en las fracturas expuestas representan los microbios que eventualmente causarán la infección. Hay evidencia que el alto grado de infección presente en los sitios de fracturas expuestas es causado por bacterias nosocomiales. Las infecciones en las fracturas expuestas son causadas por gérmenes gram negativos y gram positivos como el *Staphylococcus aureus*. Sin embargo el *Staphylococcus aureus* *meticilino-resistente* es potente causa de infección en fracturas expuestas. Entre los gérmenes gram negativos frecuentes encontramos el *Proteus vulgaris*, la *Klebsiella* y las *Pseudomonas*. Además es frecuente encontrar infección por gérmenes anaerobios, entre ellos el *Clostridium*, *Bacterioides* y *Actinomyces*.<sup>10</sup>

### 5.8 TERAPIA ANTIBIÓTICA

El uso de antibióticos ha sido considerado el estándar de cuidado y manejo inicial en las fracturas expuestas. En sus revisiones sistemáticas, muestra como la administración de antibióticos después de una fractura expuesta disminuye el riesgo de infección en un 59 %.<sup>10</sup>

La administración oportuna de antibióticos es claramente un factor importante para minimizar el riesgo de infección asociado con fracturas expuestas. En un estudio retrospectivo donde se revisaron 1104 fracturas expuestas en niños y adultos, Wilkins y Patzakis reportaron una tasa de infección de 4.7% en pacientes que

recibieron antibióticos en un lapso de tres horas posterior al trauma, en comparación con 7.4 % en pacientes que recibieron antibióticos 4 horas después de la lesión. <sup>11</sup>

La administración de antibióticos antes del desbridamiento disminuye la tasa de infección. Los antibióticos se deben administrar lo antes posible, preferiblemente dentro de las tres primeras horas después de la lesión. Aunque algunos autores han recomendado cefalosporinas para pacientes con fracturas expuestas tipo I y II, el tratamiento siempre debe centrarse tanto en los gérmenes gram positivos y gram negativos. Un régimen común utilizado es una cefalosporina de primera generación (por ejemplo, cefazolina), que es activo frente a bacterias gram positivas, en combinación con un aminoglicósido, que es activo frente a bacterias gram negativas. <sup>4</sup>

La administración sistémica de aminoglicósidos puede no ser necesaria siempre y cuando se utilicen perlas impregnadas con aminoglicósidos para el manejo local de la herida en la fractura expuesta. La mionecrosis por *Clostridium* es de gran preocupación en las heridas contaminadas (por ejemplo, lesiones de granja) o en una lesión vascular que puede crear condiciones de isquemia y bajos niveles de oxígeno, lo cual se debe proporcionar una cobertura para anaerobios mediante el uso de ampicilina o penicilina. Se recomienda que la duración del tratamiento antibiótico debes ser de 3 días. <sup>4</sup>

## **5.9 MANEJO DE TEJIDOS BLANDOS**

La irrigación y el desbridamiento son factores importantes que disminuyen la prevalencia de infección en las fracturas expuestas. No hay claridad en la literatura de un volumen exacto de fluidos para el manejo de la irrigación en este tipo de fracturas. <sup>8</sup> Cuando se realiza un desbridamiento de piel, se debe ampliar la herida en forma de elipse, afrontando levemente los bordes sin realizar un

cerrado hermético para no disminuir el aporte de oxígeno a los tejidos profundos ni limitar la posibilidad de drenaje de material serohemático.<sup>10</sup> Lo ideal es repetir el lavado quirúrgico y desbridamiento en las siguientes 24 a 48 horas.<sup>1</sup>

### **5.10 MANEJO DE LA FRACTURA**

La estabilización esquelética temprana es lo ideal al momento en que se realiza el lavado quirúrgico y el desbridamiento. Los tipos de fijación incluyen: fijadores externos, placas, tornillos, y clavos bloqueados. Los fijadores externos son considerados el método de preferencia para obtener una estabilidad ósea.

## **6. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **6.1 TIPO DE ESTUDIO**

Estudio descriptivo de serie de casos, de corte transversal.

### **6.2 ÁREA DE ESTUDIO**

Hospital Universitario de Santander. Centro Hospitalario y Universitario en la ciudad de Bucaramanga de tercer nivel de atención.

### **6.3 POBLACIÓN A ESTUDIO**

Se analizaron de forma retrospectiva todos los pacientes que ingresaron al Hospital Universitario de Santander con fracturas expuestas entre Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

### **6.4 DEFINICIÓN DE CASO**

Se considera infección de la fractura expuesta en un paciente cuando presenta secreción purulenta en el área de exposición y es llevado por el servicio de Ortopedia y Traumatología a lavado quirúrgico, curetaje y desbridamiento con toma de cultivo y confirmación tanto clínica como bacteriológica de infección durante su período intrahospitalario.

### **6.5 CRITERIO DE INCLUSIÓN**

Todo paciente que ingresó al Hospital Universitario de Santander con diagnóstico de fractura expuesta realizado por el servicio de Ortopedia en el periodo comprendido entre Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

## **6.6 CRITERIO DE EXCLUSIÓN**

Pacientes con fracturas expuestas que ingresaron al Hospital Universitario de Santander “HUS” que fueron intervenidos y manejados quirúrgicamente en otra institución.

## **6.7 FUENTE DE INFORMACIÓN**

Secundaria, ya que la información es obtenida de las historias clínicas. Se utilizó una encuesta que contenía las variables específicas para cada dato de interés. El encargado de recolectar la información fue el Residente de Ortopedia y Traumatología, teniendo en cuenta historias clínicas, resultados de laboratorio, cultivos y antibiograma como fuente de información.

## **6.8 INSTRUMENTO**

Se elaboró una ficha de recolección de datos con preguntas cerradas y de selección según las variables a evaluar. VER ANEXO 1

## **6.9 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Se solicitaron las historias clínicas al Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander de los pacientes que ingresaron con diagnóstico de fractura expuesta en el período comprendido entre Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010. Se revisaron teniendo en cuenta que cumplieran el criterio de inclusión y se llenó la ficha de recolección de datos.

## **6.10 ASPECTOS ÉTICOS**

El presente estudio se realizó 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.

Los procedimientos realizados como el lavado quirúrgico, curetaje y desbridamiento de las fracturas expuestas con toma de estudio bacteriológico en aquellos pacientes con infección del área de fractura son indicados y hacen parte del protocolo de manejo de las fracturas expuestas, estos pacientes siguieron el protocolo institucional de firma del consentimiento informado. Información obtenida de las historias clínicas utilizada para fines del estudio.

Este trabajo fue sometido a la evaluación del comité de ética y dirección de investigación y extensión de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander inscrito bajo el código: 6011008.

#### **6.11 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS**

Los datos registrados fueron procesados en el programa EPI-INFO versión 6.04 de libre uso. Las variables se agruparon y se realizaron tablas de frecuencia.

## 7. RECURSO HUMANO

<b>NOMBRE</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
Dr. Néstor Mantilla León	Estudiante Especialización Ortopedia y Traumatología	Investigador	Residente UIS
Dr. Pedro León Cámara	Especialista en Ortopedia y Traumatología	Director	Docente UIS
Dr. Agustín Vega Vera	Especialista en Medicina Interna e Infectología	Codirector	Docente UIS
Dr. José Luis Osma	Especialista en Ortopedia y Traumatología – Magister en Epidemiología	Evaluador	Docente UIS
Dra. Ángela María Acosta Palacio	Médica Interna Universidad Industrial de Santander	Manejo sistema operacional	Médica Interna

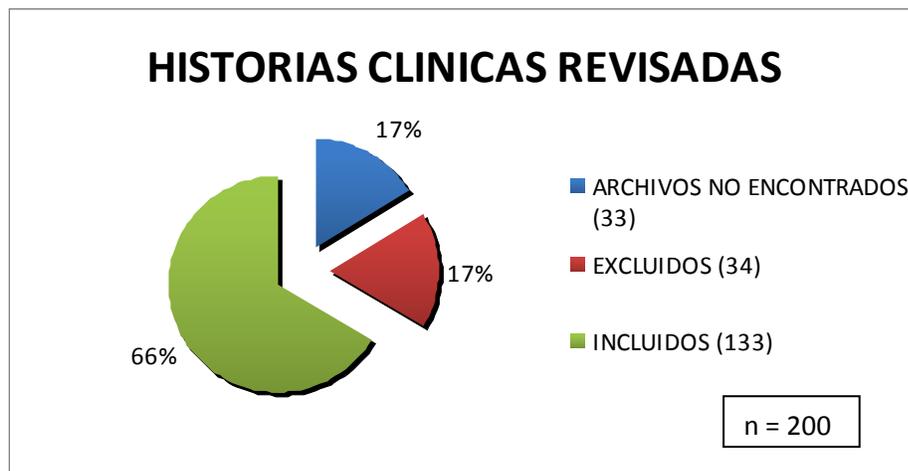
## 8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MESES)			
	1 a 12	13 a 24	25 a 36	37 a 48
Selección de la propuesta y búsqueda bibliográfica	❖			
Presentación pre-proyecto	❖			
Aprobación del proyecto de grado	❖			
Ejecución del trabajo			❖	❖
Verificación y recolección de la información				❖
Análisis de datos				❖
Preparación de informe final				❖
Entrega informe final				❖
Sustentación				❖

## 9. RESULTADOS

**9.1 HISTORIAS CLÍNICAS REVISADAS:** Se recolectaron 200 pacientes extraídos del libro de estadística que se lleva en salas de cirugía de los procedimientos realizados por el servicio de Ortopedia entre Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010, donde 133 pacientes cumplieron el criterio de inclusión, 34 pacientes excluidos y 33 archivos no fueron encontrados en el departamento de estadística.

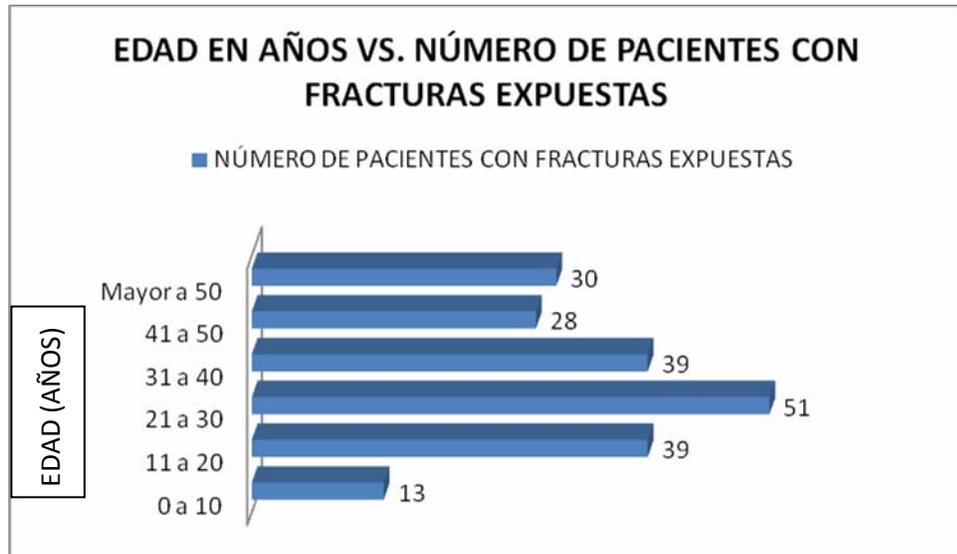
**Gráfica 1. Historias Clínicas Revisadas**



**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

**9.2 EDAD PROMEDIO EN AÑOS:** De 200 pacientes que presentaron fracturas expuestas en el período de 1 año, tanto incluidos en el estudio (133), excluidos (34) y archivos no encontrados (33); el 25.5% (51 pacientes) oscilan entre los 21 a 30 años de edad, el 19.5% (39 pacientes) oscilan entre las edades de 11 a 20 años y 31 a 40 años.

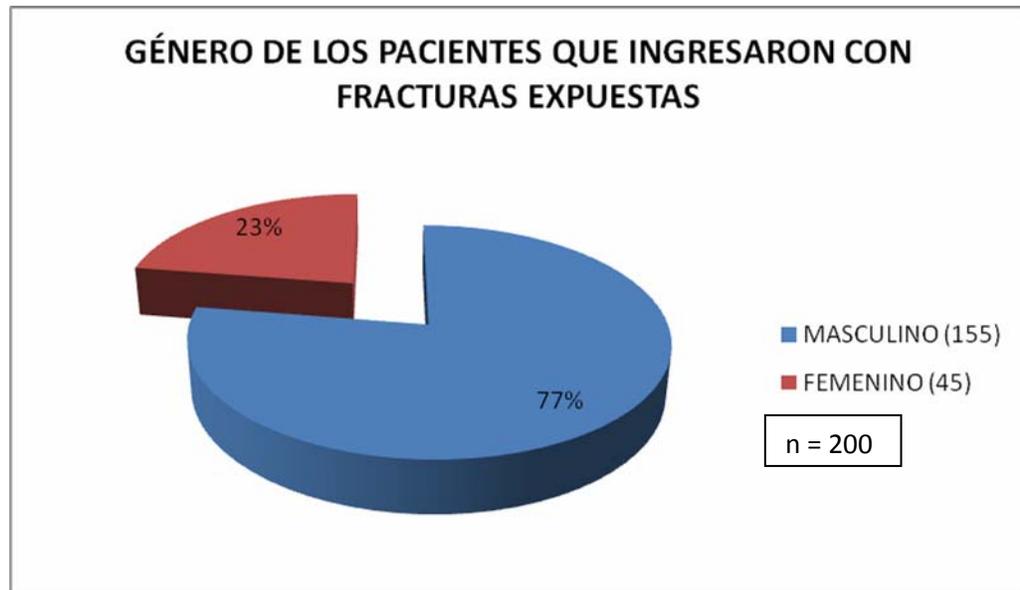
**Gráfica 2. Edad en Años Vs. Número de pacientes con fracturas expuestas**



**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010. (n = 200)

**9.3 GÉNERO DE LOS PACIENTES QUE INGRESARON CON FRACTURAS EXPUESTAS:** De 200 pacientes que presentaron fracturas expuestas en el período de 1 año, tanto incluidos en el estudio (133), excluidos (34) y archivos no encontrados (33); el 77% (155 pacientes) corresponden al género masculino y el 23% (45 pacientes) al género femenino.

**Gráfica 3. Genero de los pacientes que ingresaron con fracturas expuestas**



**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

**9.4 PACIENTES INFECTADOS VS. NO INFECTADOS:** De los 133 pacientes incluidos en el estudio 10 pacientes presentaron infección de la fractura expuesta los que corresponde a un 7.5% y los no infectados fueron 123 pacientes (92.5%).

**Gráfica 4. Paciente Infectados Vs no infectados**

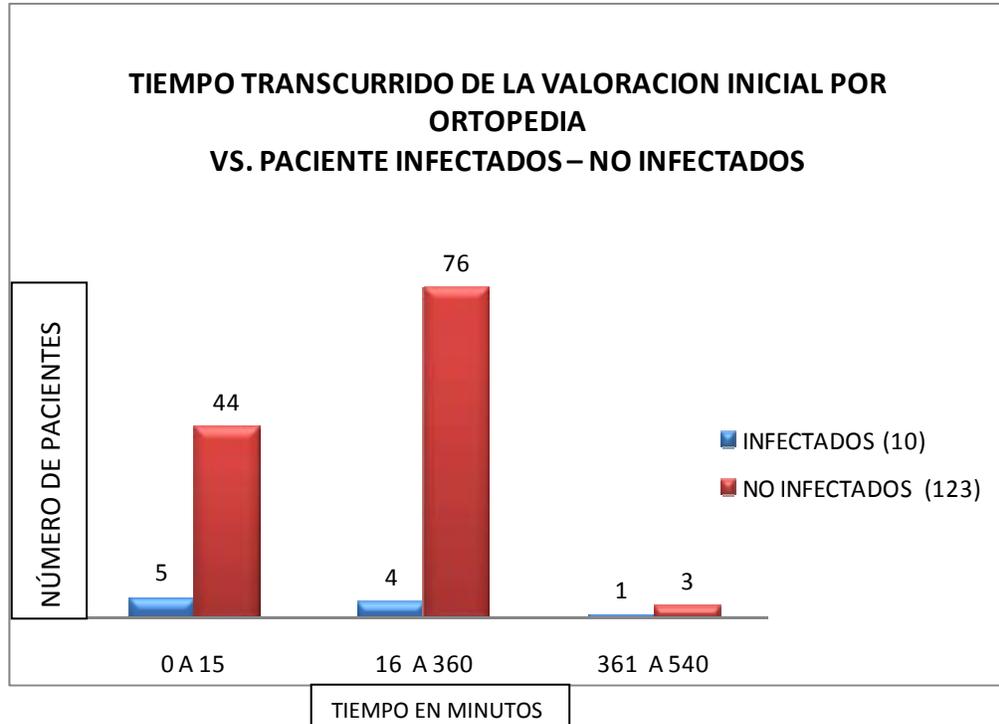


**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

#### **9.5 TIEMPO TRANSCURRIDO DE LA VALORACIÓN INICIAL POR ORTOPEDIA VS. PACIENTES INFECTADOS – NO INFECTADOS:**

Se encontró en nuestro estudio que 49 pacientes evaluados entre los primeros 15 minutos por el servicio de Ortopedia 5 de ellos presentaron infección lo que corresponde a un 10%. De un total de 80 pacientes evaluados entre los 16 minutos y las primeras 6 horas solo el 5% de ellos se infectaron. El 96% de los pacientes fueron evaluados en las primeras 6 horas por el servicio de Ortopedia.

**Gráfica 5. Tiempo Transcurrido de la valoración inicial por ortopedia vs. Paciente Infectados – no infectados**



**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

**9.6 LUGAR DEL ACCIDENTE VS. MECANISMO DE LESIÓN:** Los mecanismos de lesión más frecuentes fueron los accidentes de tránsito, 52 pacientes (39.1%), y las caídas de altura, 39 pacientes (29.3%). En la calle es el lugar más frecuente donde ocurre el mayor porcentaje de eventos traumáticos (77.4%).

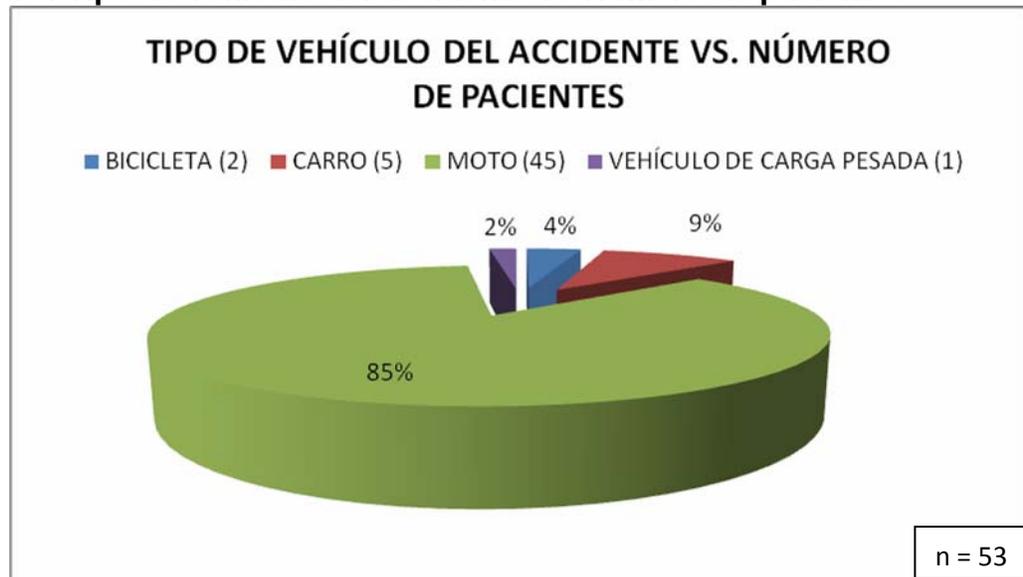
**Tabla 1. Mecanismo de Lesión**

LUGAR DEL ACCIDENTE	MECANISMO DE LESIÓN						TOTAL
	ACCIDENTE DE TRÁNSITO	AGRESIÓN	APLASTAMIENTO	CAÍDA DE ALTURA	HPAF	OBJETO CORTOCONTUNDENTE	
CALLE	52 (50.5%)	15	2	26 (25.2%)	4	4	103
CASA	0	0	0	6 (85.7%)	1	0	7
LUGAR DE TRABAJO	0	0	2	7 (30.4%)	0	14	23
<b>TOTAL</b>	<b>52 (39.1%)</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>39 (29.3%)</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>133</b>

**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

**9.7 TIPO DE VEHÍCULO EN QUE SE PRESENTA EL ACCIDENTE VS. NÚMERO DE PACIENTES:** De 53 pacientes que presentan fractura expuesta según el tipo de vehículo, el 85% (45 pacientes) se accidentaron en moto y el 9% (5 pacientes) en carro.

**Gráfica 6. Tipo de vehículo del accidente Vs Número de pacientes**



**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

**9.8 TIPO DE VEHÍCULO EN QUE SE PRESENTA EL ACCIDENTE VS. CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA:** De 45 pacientes que se accidentaron en moto, el 42.2% (19 pacientes) presentaron fractura expuesta grado II y un 31.1% (14 pacientes) presentaron fractura expuesta grado III A.

**Tabla 2. Clasificación de la Fractura**

TIPO DE VEHÍCULO DEL ACCIDENTE	CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA					TOTAL
	I	II	III A	III B	III C	
BICICLETA	1	0	1	0	0	2
CARRO	1	3	0	0	1	5

<b>MOTO</b>	4	19 (42.2%)	14 (31.1%)	2	6 (13.3%)	45 (85%)
<b>VEHÍCULO DE CARGA PESADA</b>	0	0	0	0	1	1
<b>TOTAL</b>	6	22 (41.5%)	15 (28.3%)	2	8 (15.1%)	53

**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

**9.9 ANTECEDENTES VS. PACIENTES INFECTADOS:** De los pacientes incluidos en el estudio 93 (69.9%) no tienen antecedentes de importancia, y de ellos 7 (7.5%) presentaron infección de la fractura expuesta. De los pacientes alcohólicos y fumadores que corresponden al 20.3%, 3 de ellos (11.1%) presentaron infección de la fractura expuesta.

**Tabla 3. Paciente Infectado**

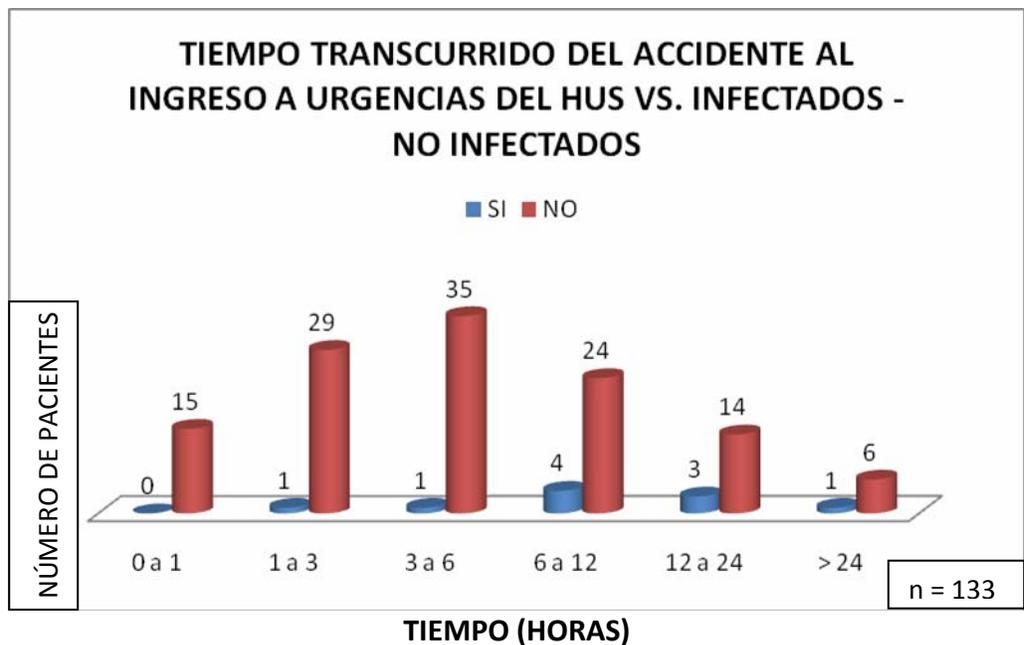
ANTECEDENTES PERSONALES	PACIENTE INFECTADO		
	SI	NO	TOTAL
ALCOHOLISMO	2	15	17 (12.8%)
ALCOHOLISMO + FUMADOR	1	9	10 (7.5%)
DIABETES MELLITUS	0	1	1
EPILEPSIA	0	1	1
FUMADOR	0	3	3 (2.3%)
HIPERTENSION	0	6	6 (4.5%)
NINGUNO	7 (7.5%)	86 (92.5%)	93 (69.9%)
OTROS	0	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>123</b>	<b>133</b>

**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

### 9.10 TIEMPO TRANSCURRIDO DEL ACCIDENTE AL INGRESO A URGENCIAS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER VS. INFECTADOS – NO INFECTADOS:

De 28 pacientes que presentaron el evento traumático entre 6 y 12 horas previas al ingreso a Urgencias el 14% (4) de ellos se infectaron en el período intrahospitalario. El mayor número de pacientes ingresó entre 3 y 6 horas previas al trauma donde solo el 2.7% (1 paciente) se infectó. El 61% de los pacientes ingresaron en las primeras 6 horas de ocurrido el evento.

**Gráfica 7. Tiempo transcurrido del accidente al ingreso a urgencias del HUS Vs Infectados – No infectados**



**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

### 9.11 HUESO COMPROMETIDO VS. PACIENTES INFECTADOS – NO INFECTADOS:

El hueso mayormente comprometido en los pacientes con infección de su fractura expuesta fue la tibia con una frecuencia de 60% (6 tibias). Los siguientes huesos afectados en frecuencia fueron el cúbito, húmero, huesos

de la mano y huesos del pie, el 40% restante (10% cada uno). De 133 fracturas expuestas, 51 (38.3%) fueron fracturas de tibia.

**Tabla 4. HUESO COMPROMETIDO VS. PACIENTES INFECTADOS – NO INFECTADOS**

HUESO COMPROMETIDO	PACIENTE INFECTADO	PACIENTE NO INFECTADO	TOTAL
CLAVICULA	0	1	1
<b>CUBITO</b>	1 <b>(5.3%)</b>	18 <b>(94.7%)</b>	19 <b>(14.3%)</b>
ESCAPULA	0	1	1
FEMÚR	0	6	6
HUESOS DE LA MANO	1	2	3
<b>HUESOS DEL PIE</b>	1 <b>(4.2%)</b>	23 <b>(95.8%)</b>	24 <b>(18%)</b>
HUMERO	1	3	4
RADIO	0	14	14
ROTULA	0	9	9
<b>TIBIA</b>	6 <b>(11.8%)</b>	45 <b>(88.2%)</b>	51 <b>(38.3%)</b>
TRIPLE	0	1	1
<b>TOTAL</b>	10	123	133

**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

**9.12 HUESO COMPROMETIDO VS. GRADO DE FRACTURA:** De 51 fracturas de tibia registradas 18 fracturas (35.2%) fueron grado II, y 15 fracturas (29.4%) fueron grado IIIA. El segundo segmento mayormente comprometido fue los huesos del pie, 24 fracturas, donde 13 (54.1%) fueron grado II.

**Tabla 5. Hueso Comprometido Vs Grado de Fractura**

HUESO COMPROMETIDO	I	II	IIIA	IIIB	IIIC	TOTAL
CLAVICULA	0	0	1	0	0	1
CUBITO	6	7	3	2	1	19
ESCAPULA	0	0	1	0	0	1
FEMUR	1	3	1	1	0	6
HS DE LA MANO	2	0	1	0	0	3
<b>HS DEL PIE</b>	2	13 <b>(54.1%)</b>	5 <b>(20.8%)</b>	1	3	24 <b>(18%)</b>
HUMERO	1	2	1	0	0	4
RADIO	9	4	1	0	0	14
ROTULA	1	5	3	0	0	9
<b>TIBIA</b>	9	18 <b>(35.3%)</b>	15 <b>(29.4%)</b>	1	8	51 <b>(38.3%)</b>

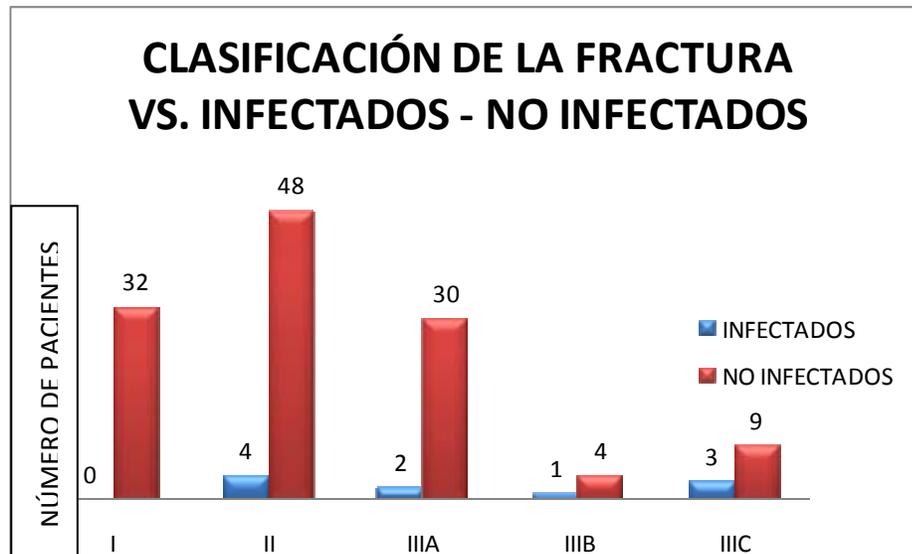
TRIPLE	1	0	0	0	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>32 (24%)</b>	<b>52 (39.1%)</b>	<b>32 (24%)</b>	<b>5 (3.7%)</b>	<b>12 (9.1%)</b>	<b>133</b>

Fuente: Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

### 9.13 CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA VS. INFECTADOS – NO

**INFECTADOS:** Las fracturas expuestas que con mayor frecuencia ingresaron al servicio fueron grado II, siendo 52 fracturas (39.1%), donde 4 (7.7%) se infectaron en el período intrahospitalario. Las fracturas que más se infectaron fueron las grado II, siguiendo en frecuencia las fracturas expuestas grado III C, en un 25% de 12 fracturas ingresadas.

Gráfica 8. Clasificación de la fractura Vs Infectados – No infectados



Fuente: Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010. (n = 133)

### 9.14 PACIENTE INFECTADO VS. TIEMPO TRANSCURRIDO DE LA

**VALORACIÓN AL MANEJO QUIRÚRGICO INICIAL:** De los pacientes llevados a cirugía por el servicio de Ortopedia entre 6 a 12 horas fueron 42 pacientes (31.5%), 2 de ellos (4.7%) presentaron infección intrahospitalaria de la fractura

expuesta. El mayor número de infección de la fractura expuesta ocurrió en los pacientes llevados a cirugía entre las primeras 3 horas en un 10% (4 pacientes).

**Tabla 6. Paciente Infectado**

TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA VALORACIÓN DE ORTOPEDIA AL MANEJO QX INICIAL (HORAS)	PACIENTE INFECTADO		
	SI	NO	TOTAL
0 a 1	0	4	4
1 a 3	4 (10%)	36 (90%)	40 (30.1%)
3 a 6	2 (6%)	31 (94%)	33 (24.8%)
6 a 12	2 (4.7%)	40 (95.3%)	42 (31.5%)
12 a 24	1	10	11
Mayor a 24	1	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>123</b>	<b>133</b>

**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

**9.15 MANEJO INICIAL CONJUNTAMENTE CON EL LAVADO QUIRÚRGICO VS. CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA:** De 133 pacientes con fracturas expuestas el 76.7% (102 pacientes) requirieron manejo inicial con férula. Sólo el 7.5% (10 pacientes) fueron llevados inicialmente a fijación externa.

**Tabla 7. Clasificación de la fractura**

MANEJO INICIAL CON EL LAVADO QUIRÚRGICO	CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA					TOTAL
	I	II	III A	III B	III C	
CABESTRILLO	0	0	2	0	0	2
CLAVOS PERCÚTANEOS	7	4	1	0	0	12 (9%)
FIJACIÓN EXTERNA	0	1	3	2	4	10 (7.5%)
TEN	1	0	0	0	0	1

TORNILLOS CANULADOS	0	1	0	0	0	1
TRACCIÓN ESQUELÉTICA	1	3	1	0	0	5
USO DE FÉRULA	23	43 (42.2%)	25	3	8	102 (76.7%)
TOTAL	32	52	32	5	12	133

**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

**9.16 PACIENTES INFECTADOS – NO INFECTADOS VS. GRADO DE RESIDENTE QUE REALIZA EL LAVADO QUIRÚRGICO:** Los residentes que más realizaron lavados quirúrgicos fueron los de 2° año con un total de 56 procedimientos y una frecuencia de infección del 3.6%, en comparación con los residentes de 4° año quienes realizaron 30 procedimientos con una frecuencia de infección mayor correspondiente al 13.3%.

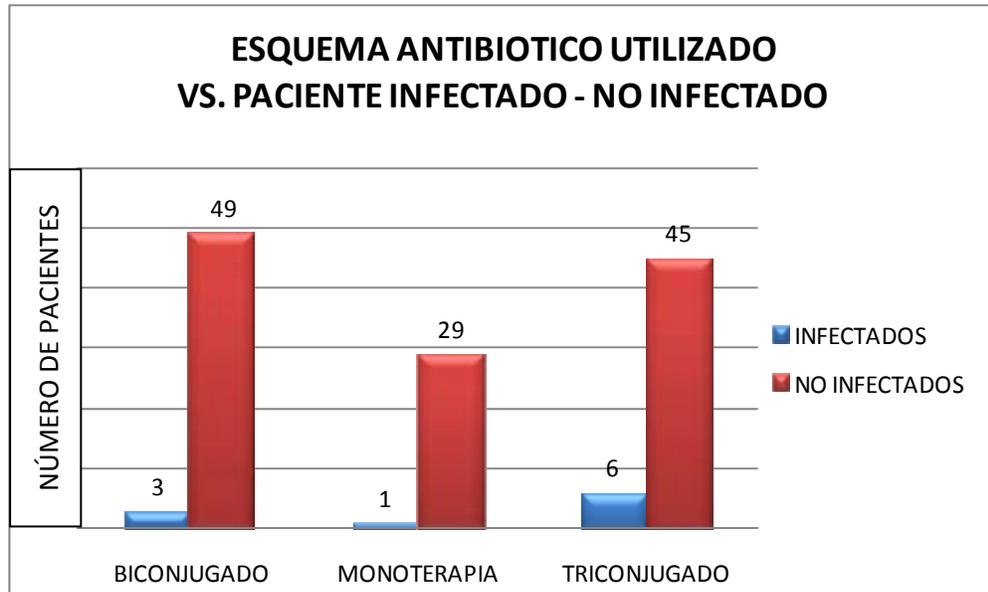
**Tabla 8. Grado de residente que realiza el lavado QX**

PACIENTE INFECTADO	GRADO DE RESIDENTE QUE REALIZA EL LAVADO QX				
	1° AÑO	2° AÑO	3° AÑO	4° AÑO	TOTAL
SI	2 (7.7%)	2 (3.6%)	2 (9.5%)	4 (13.3%)	10 (7.5%)
NO	24 (19.5%)	54 (43.9%)	19 (15.4%)	26 (21.1%)	123 (92.5%)
TOTAL	26 (19.5%)	56 (42.1%)	21 (15.8%)	30 (22.6%)	133 (100%)

**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

**9.17 ESQUEMA ANTIBIÓTICO UTILIZADO VS. PACIENTE INFECTADO – NO INFECTADO:** Los esquemas más utilizados fueron el biconjugado y triconjugado antibiótico, donde 6 (60%) de los pacientes infectados fueron tratados con triconjugado por la complejidad de su fractura.

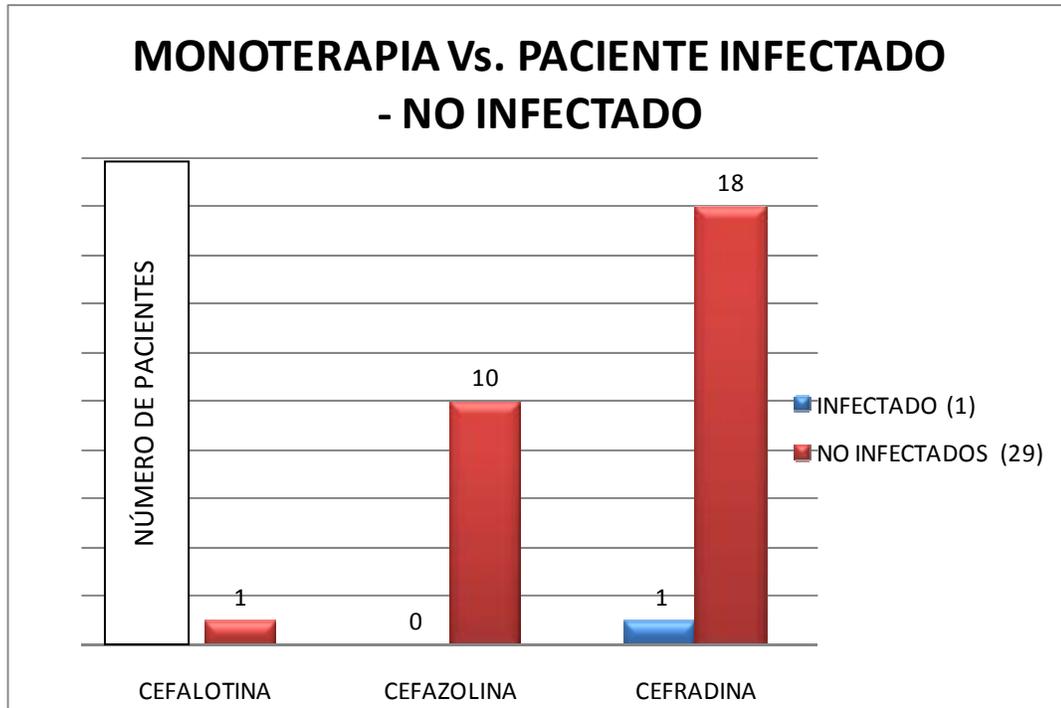
**Gráfica 9. Esquema antibiotico utilizado Vs paciente infectado – no infectado**



**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010. (n = 133)

**9.18 MONOTERAPIA ANTIBIÓTICA VS. PACIENTE INFECTADO – NO INFECTADO:** De los 30 pacientes en total que recibieron monoterapia antibiótica solo 1 (3.3%) presentó infección y fue manejado con cefradina. De los no infectados manejados con cefradina fueron 18 pacientes (94.7%).

**Gráfica 10. Monoterapia Vs Paciente infectado – no infectado**

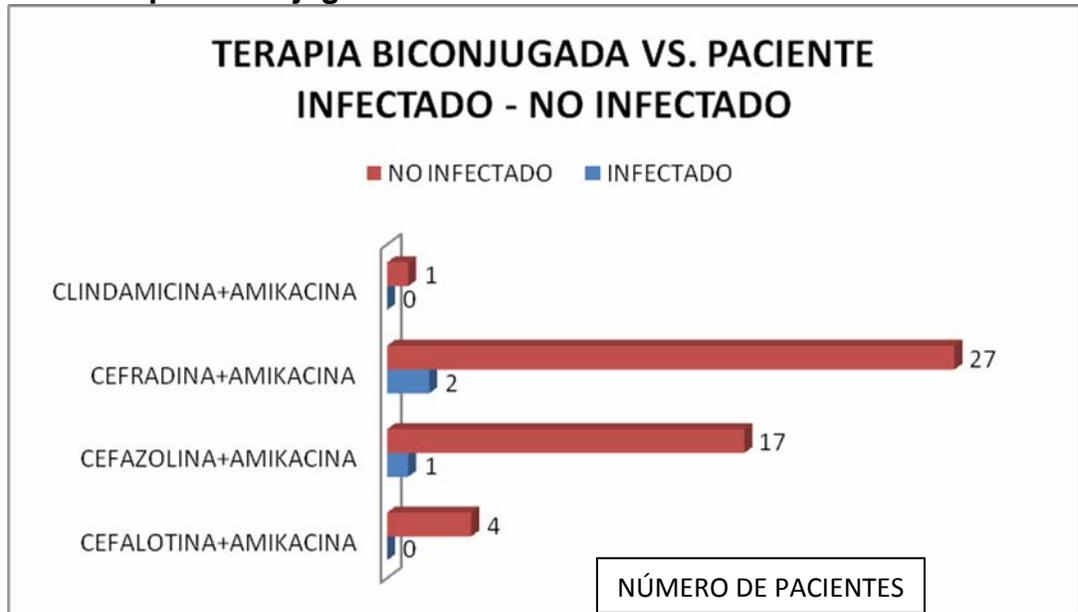


**Fuente**

: Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010. (n = 30)

**9.19 TERAPIA BICONJUGADA ANTIBIÓTICA VS. PACIENTE INFECTADO – NO INFECTADO:** Un total de 52 pacientes fueron manejados con terapia biconjugada donde 29 pacientes (55.8%) recibieron terapia con Cefradina + Amikacina y 2 pacientes (6.9%) presentaron infección intrahospitalaria. De los pacientes manejados con Cefalotina + Amikacina ninguno presentó infección intrahospitalaria del sitio de fractura expuesta.

**Gráfica 11. Terapia Biconjugada Vs Paciente infectado – no infectado**

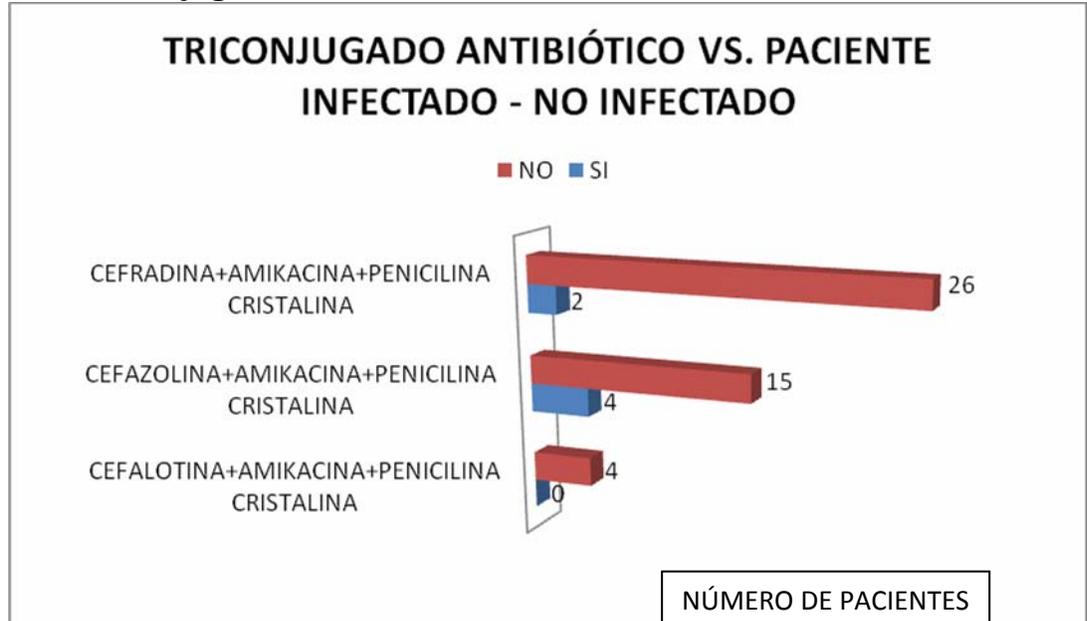


**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010. (n = 52)

### **9.20 TERAPIA TRICONJUGADA ANTIBIÓTICA VS. PACIENTE INFECTADO –**

**NO INFECTADO:** Un total de 51 pacientes fueron manejados con terapia triconjugada antibiótica donde 19 pacientes (37.3%) recibieron Cefazolina + Amikacina + Penicilina cristalina y 4 pacientes (21.1%) presentaron infección intrahospitalaria del sitio de la fractura expuesta. De 28 pacientes (54.9%) manejados con Cefradina + Amikacina + Penicilina Cristalina 2 (7.1%) presentaron infección intrahospitalaria de la fractura expuesta.

**Gráfica 12. Triconjugado Antibiotico Vs Paciente Infectado – No infectado**



**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010. (n = 51)

**9.21 GERMEN CULTIVADO VS. CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA:** De los 10 pacientes infectados 2 de ellos (20%) presentaron infección por *Proteus vulgaris* y 1 (10%) infección por *Proteus vulgaris* + *Escherichia coli*. Se encontraron 9 casos con bacterias gram negativas y solo un caso con bacteria gram positiva

**Tabla 9. Clasificación de la fractura (Grado)**

GERMEN CULTIVADO	CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA (GRADO)				
	II	III A	III B	III C	TOTAL
<i>Acinetobacter baumannii</i>	0	0	0	1	1
<i>Escherichia coli</i>	1	0	0	0	1
<i>E. coli</i> + <i>Proteus vulgaris</i>	0	1	0	0	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	0	0	0	1
<i>Enterobacter spp</i>	0	0	1	0	1

<i>Morganella Morganni</i>	0	1	0	0	1
<i>Proteus vulgaris</i>	0	0	0	2	2
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	1	0	0	0	1
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0	0	0	1
TOTAL	4	2	1	3	10

**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010.

**9.22 GERMEN CULTIVADO VS. ANTIBIÓTICO SENSIBLE:** De los gérmenes cultivados el más frecuente es el *Proteus vulgaris* cuyos antibióticos sensibles en nuestro estudio son la Amikacina, Cefepime, Gentamicina, Meropenem y Piperacilina Tazobactam. El Trimetoprim Sulfa y la Vancomicina son sensibles al *Staphylococcus aureus*.

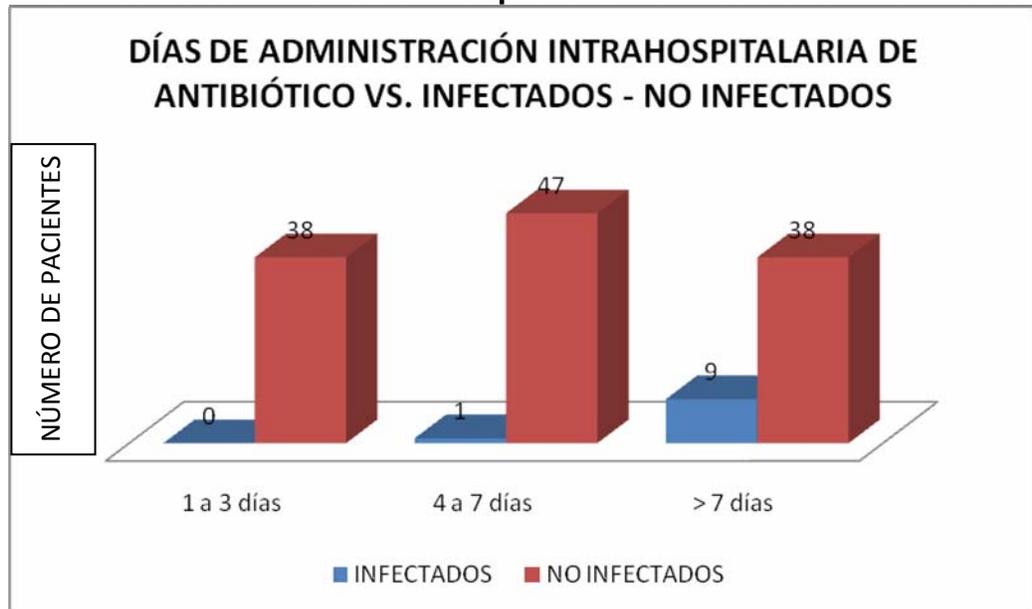
**Tabla 10. Antibiotico**

GERMEN	ANTIBIÓTICO									
	AMIKA CINA	CEFEPIME	CIPROFLO XACINA	CEFOTA XIME	GENTAMI CINA	IMIPENEM	MEROPE NEM	PIPERACILINA TAZOBACTAM	TRIMETO PRIM SULFA	VANCO MICINA
<i>Acinetobacter baumannii</i>						❖	❖			
<i>Escherichia coli</i>	❖		❖			❖	❖	❖	❖	
<i>E. coli + Proteus vulgaris</i>	❖		❖	❖					❖	
<i>Enterobacter cloacae</i>	❖		❖		❖		❖	❖	❖	
<i>Enterobacter spp</i>	❖									
<i>Morganella morganni</i>									❖	
<i>Proteus vulgaris</i>	❖	❖			❖		❖	❖		
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	❖	❖	❖			❖	❖	❖		

<i>Staphylococcus aureus</i>				❖						❖	❖
------------------------------	--	--	--	---	--	--	--	--	--	---	---

**9.23 DÍAS DE ADMINISTRACIÓN INTRAHOSPITALARIA DE ANTIBIÓTICO VS. INFECTADOS – NO INFECTADOS:** De los 133 pacientes, 47 (35.3%) recibieron manejo antibiótico con el primer esquema establecido por un período mayor a 7 días. Un 36.1% recibieron esquema antibiótico inicial entre 4 a 7 días. Un 36.1% recibieron esquema antibiótico inicial entre 1 a 3 días.

**Gráfica 13. Días de administración hospitalaria Vs Infectados – no infectados**



**Fuente:** Departamento de Estadística del Hospital Universitario de Santander, historias clínicas Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010. (n = 133)

## DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en el presente estudio muestran una mayor frecuencia de fracturas expuestas en pacientes de sexo masculino en un 77% (155 de 200 pacientes que ingresaron al Hospital Universitario de Santander en 1 año), entre la segunda y tercera década de la vida, debida en su mayoría a accidentes de tránsito. Según lo que reporta la literatura el género mayormente afectado es el masculino en un 84.5% y teniendo estrecha relación como mecanismo de trauma los accidentes de tránsito (78.8%) y las caídas de altura.<sup>2</sup> La localización anatómica más comprometida en las fracturas expuestas es la tibia y guarda estrecha relación con lo reportado en la literatura mundial donde la incidencia anual de fracturas expuestas ha sido estimada en 11.5 x cada 100.000 personas, el 40% de ellas ocurre en la parte inferior de las extremidades, a nivel de la diáfisis tibial.<sup>8</sup> En nuestro estudio el hueso más comprometido fue la tibia en un 38.3% (51 de 133 pacientes incluidos). La incidencia de infección fue del 7.5%, con mayor frecuencia en las fracturas grado II (39.1%), y grado IIIC (25%). Según lo encontrado en la literatura la tasa de infección evaluada en el Hospital San José fue de 9.8%.<sup>2</sup> Patzakis reportó una tasa de infección en fracturas expuestas de un 64%.<sup>7, 9, 13</sup>

No existe una diferencia significativa entre la valoración inicial por el servicio de Ortopedia y la relación de infección de la fractura expuesta. De los pacientes con fracturas expuestas el 20.3% tienen como antecedente la ingesta de alcohol y el ser fumadores. Es relevante destacar que el 69.9% de los pacientes no presentan enfermedad coexistente, es decir la gente joven y sana tienen mayor riesgo de presentar una fractura expuesta dada la accidentalidad y mecanismo de lesión.

Un 39% de los pacientes ingresaron al Hospital Universitario de Santander en un tiempo mayor a 6 horas, lo que representa un gran potencial de riesgo de

infección. Aunque se operan en el rango de las primeras 6 horas se infectan, por lo tanto se debería observar si hay otros factores como el tiempo de ocurrido el trauma y el ingreso al servicio de urgencias, la profilaxis antibiótica, el grado de la fractura expuesta y la experticia de quien realiza el manejo inicial de la fractura. Robson y cols, mostraron en un modelo animal que en una colonia de bacterias mayor a 10<sup>5</sup> unidades formadoras de colonias se producen en una herida traumática en un plazo de 5 horas de la lesión, lo que se considera el “período de oro” de las fracturas expuestas.<sup>7</sup>

Según el grado de año en que se encuentra el residente de Ortopedia realizarán mayores lavados quirúrgicos como se observó en nuestro estudio, siendo los residentes de 2º año quienes más lavados realizaron con una frecuencia de infección de 3.7%, mientras que los que menos lavados realizaron fueron los residentes de último año (4º) con un porcentaje mayor de infección del 13.3%. No hay un reporte en la literatura mundial con nivel de evidencia sobre el grado del residente de Ortopedia y Traumatología con mayor índices de infección al realizar el manejo en los pacientes con fracturas expuestas.

En nuestro estudio los gérmenes aislados con mayor frecuencia fueron gram negativos, entre ellos el *Proteus vulgaris* en un 20% dentro de los pacientes con infección diagnosticada, y en un 10% se aisló *Escherichia coli* + *Proteus vulgaris*. Según la literatura mundial el microorganismo mayormente aislado es el *Staphylococcus aureus* y *coagulasa negativo*, en cultivos ya realizados cuando la infección se diagnostica clínicamente, son los organismos mas comunes causantes de infección en las fracturas expuestas, aunque las infecciones por organismos gram negativos han aumentado recientemente.<sup>7</sup> En un estudio aleatorizado, prospectivo y doble ciego realizado por Patzakis y colaboradores en

el año 2000, sólo el 18 % de las infecciones en fracturas expuestas eran causadas por el organismo identificado en el cultivo inicial.<sup>2</sup>

Se encontraron 9 casos con bacterias gram negativas y sólo 1 caso con bacteria gram positiva. Las bacterias halladas en las fracturas expuestas grado II fueron la *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomona aeruginosa* y el *Staphylococcus aureus*. En las fracturas expuestas grado IIIC las encontradas fueron el *Acinetobacter baumannii* y el *Proteus vulgaris*. Hay evidencia que la mayoría de las infecciones en los sitios de fracturas abiertas son causadas por bacterias nosocomiales, en un estudio realizado por Carsenti-Etesse y colaboradores, 92% (35 de 38 fracturas expuestas), las infecciones fueron causadas por bacterias adyacentes con el paciente en el hospital.<sup>10</sup>

El riesgo de infección clínica va a depender de la severidad de la lesión y el grado de compromiso de los tejidos blandos, con un 25% a 50% de tasa de infección en las fracturas grado IIIC según la clasificación de Gustilo y Anderson.<sup>10</sup>

No se encontraron gérmenes anaerobios debido a que cuando la infección está establecida clínicamente no se solicita cultivo para aerobios y anaerobios. Los pacientes infectados recibieron profilaxis extendida superior a 4 días. No hubo infectados en los que recibieron tratamiento por un período entre 1 a 3 días. En nuestra institución tenemos gérmenes con buena sensibilidad antibiótica y aún no tenemos gérmenes multiresistentes o panresistentes según informa el departamento de Infectología.

Los antibióticos de amplio espectro para gérmenes gram positivos, como las cefalosporinas de primera generación se deben utilizar para todas las fracturas expuestas. En nuestro estudio todos los pacientes recibieron manejo inicial con

una cefalosporina de primera generación, pero respecto al manejo de la profilaxis antibiótica se deben realizar estudios posteriores tratando de unificar criterios para obtener un protocolo establecido por el servicio de Ortopedia de nuestra institución. En un estudio aleatorizado, controlado por Patzakis, aquellos pacientes que recibieron manejo con cefalosporinas de primera generación (cefalotina) se encontró que tenían una tasa menor de infección que algunos que fueron manejados con penicilina y estreptomina (2.3% comparado con 9.7%).<sup>10</sup>

## CONCLUSIONES

La gente joven tiene mayor riesgo de presentar una fractura expuesta dado el alto índice de accidentes de tránsito, con mayor compromiso anatómico a nivel de miembros inferiores, lo que se considera un problema de salud pública.

La tibia continúa siendo el hueso con mayor compromiso en los pacientes que presentan fracturas expuestas y el más relacionado con infección.

Se requiere una aleatorización y un tamaño de la muestra significativa para determinar el esquema antibiótico profiláctico ideal en fracturas expuestas y poner en concordancia un protocolo establecido por el departamento de Ortopedia del Hospital Universitario de Santander.

Dado el cambio de microbiología en nuestro hospital de las fracturas expuestas, en relación con el hallar bacterias gram negativas, se debería seguir haciendo estudios para ver éste comportamiento diferente a lo que muestra la literatura mundial.

Es importante solicitar cultivos para gérmenes aerobios y anaerobios en aquellos pacientes con infección clínica y bacteriológica de la fractura expuesta.

La prolongación de la terapia antibiótica profiláctica más allá de los 3 días no aporta beneficios para disminuir el riesgo de infección en los pacientes con fracturas expuestas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOPHER J. LENARZ, J. TRACY WATSON, BERTON R. MOED. Timing of wound closure in open fractures based on cultures obtained after debridement. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. Vol. 92. p. 1921 – 1926. 2010.

RAMIREZ LAMAS, Julio César, MD; TORRES HIGUITA, Juan Karlos MD. Infección de fracturas tibiales abiertas con o sin fijación externa provisional. Hospital de San José 2008 – 2009. Artículo de investigación científica y tecnología. *Repert.med.cir.* Vol. 19. p. 135 – 140. 2010.

D. J. Crowley; N. K. Kanakarir; P. V. Giannoudis. Irrigation of the wounds in open fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery (Br)*. Vol. 89 – B. N° 5. May 2007.

CHARALAMPOS G. Zalavras; RANDALL E. Marcus. Management of open fractures and subsequent complications. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. JBJS. ORG. Vol. 89 – A. N° 4. April 2007.

ARANGO GÓMEZ, Juan Carlos; MONSALVE, Francisco Javier. Tratamiento de pacientes con fracturas por proyectil de arma de fuego de baja velocidad, Hospital Universitario San Vicente de Paúl, Medellín, 2002 – 2003. *Iatreia, Revista Facultad de Medicina Universidad de Antioquia*. Vol. 20. N° 1. Enero – Marzo. 2007.

WEBB, Lawrence; BOSSE, Michael; CASTILLO, Renan. Analysis of Surgeon – Controlled variables in the treatment of limb – threatening type III open tibial diaphyseal fractures. The Journal of Bone and Surgery. Vol. 89. 2007.

ROBERT H. QUINN, MD, FAAOS; DARRYL J. MACIAS, MD, FACEP. The Management of open fractures. Review. Wilderness and Environmental medicine. Vol. 17. p. 41 – 48. 2006.

P. V. Giannoudis; C. Papakostidis. A review of the management of open fractures of the tibia and femur. The Journal of Bone and Joint Surgery (Br). Vol. 88 – B. N° 3. March 2006.

CALZADILLA MOREIRA, Vladimir; Cap. Corb. CASTILLO GARCÍA, Ibrilio. Lesiones traumáticas expuestas parte I. Revista Cubana de Medicina Militar. Vol. 35. N° 1. Enero – Marzo 2006.

KANU OKIKE and TIMOTHY BHATTACHARYYA. Trends in the management of open fractures. A critical analysis. The Journal of Bone and Joint Surgery. Vol. 88. p. 2739 – 2748. 2006.

STEWART, David G; KAY, Robert. Open fractures in children. Principles of evaluation and management. The Journal of Bone and Joint Surgery. Vol. 87. p. 2784 – 2798. 2005.

J. A. FERNANDEZ – VALENCIA LABORDE. Fracturas abiertas: Evaluación, clasificación y tratamiento. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clinic. Universidad de Barcelona. España. JANO 24 – 30. Vol. LXVII. N° 1.533. Septiembre 2004.

ALVAREZ LÓPEZ, Alejandro, MD; CASANOVA MOROTE, Carlos, MD. Fracturas diafisarias de tibia. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología. Vol. 2004. N° 1. Ciudad de la Habana. Enero – Junio 2004.

EDWARD C. YANG, MD; and JESSE EISLER, MD. Treatment of isolated type I open fractures. Clinical Orthopaedics and related research. N° 410: p. 289 – 294. 2003.

J.J. USOZ ALFARO; F. REPARAZ ABAITUA. Profilaxis antibiótica en cirugía Ortopédica y Traumatología en un Hospital Comarcal. Guía de práctica clínica. Avances en Trauma. Hospital “García Orcoyen” C/Santa Soria. Vol. 31. N° 2. p. 79 a 83. 2001.

JACKSON LEE, MD. Efficacy of cultures in the Management of open fractures. Clinical Orthopaedics and related research. N° 339: p. 71 – 75. 1997.

Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty five open fractures of long bones: Retrospective and prospective analyses. J Bone Joint Surgery Am. 1976; 58: 453-8.

PESANTEZ H, Rodrigo, MD. Fracturas abiertas en el departamento de Urgencias. Departamento de ortopedia y Traumatología. Fundación Santa Fé de Bogotá. Capítulo XIII. Guías de manejo.

G. DUCEL; J. FABRY. Prevención de las infecciones nosocomiales. Guía práctica. Organización Mundial de la Salud. Segunda edición. 2002.

SCHWARTZ, Seymour I. Principios de Cirugía. Mc Graw-Hill Interamericana. Séptima Edición. Vol. 1. 1999. p. 140-142.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. HISTORIA CLINICA N° \_\_\_\_\_
2. NOMBRE DEL PACIENTE \_\_\_\_\_
3. EDAD: \_\_\_\_\_ (AÑOS)
4. GÉNERO: MASCULINO \_\_\_\_ FEMENINO \_\_\_\_
5. PROCEDENCIA: URBANA \_\_\_\_ RURAL \_\_\_\_
6. SEGURIDAD SOCIAL: ARS \_\_\_\_ EPS \_\_\_\_ PARTICULAR \_\_\_\_  
SOAT \_\_\_\_ SISBEN \_\_\_\_ FOSYGA \_\_\_\_
7. CUMPLE CRITERIO: EXCLUSION \_\_\_\_ INCLUSION \_\_\_\_  
ARCHIVO NO ENCONTRADO \_\_\_\_
8. TIEMPO TRANSCURRIDO DE LA VALORACIÓN INICIAL POR ORTOPEDIA:  
MINUTOS \_\_\_\_\_
9. LUGAR DEL ACCIDENTE: CALLE \_\_\_\_ LUGAR DE TRABAJO \_\_\_\_  
CASA \_\_\_\_
10. MECANISMO DE LA LESIÓN: ACCIDENTE DE TRÁNSITO \_\_\_\_  
CAIDA DE ALTURA \_\_\_\_ AGRESIÓN \_\_\_\_ HERIDA POR PROYECTIL  
DE ARMA DE FUEGO \_\_\_\_ EXPLOSIÓN (MINA) \_\_\_\_  
APLASTAMIENTO \_\_\_\_ FRACTURA PATOLÓGICA \_\_\_\_ OBJETO  
CORTOCONTUNDENTE \_\_\_\_
11. SI ES ACCIDENTE DE TRANSITO EN CALIDAD DE: CONDUCTOR \_\_\_\_  
PASAJERO \_\_\_\_ PEATÓN \_\_\_\_
12. TIPO DE VEHÍCULO DEL ACCIDENTE: CARRO \_\_\_\_ VEHÍCULO DE  
CARGA PESADA \_\_\_\_ MOTO \_\_\_\_ BICICLETA \_\_\_\_
13. ANTECEDENTES DEL PACIENTE: DIABETES MELLITUS \_\_\_\_  
VIH \_\_\_\_ FUMADOR \_\_\_\_ ALCOHOLISMO \_\_\_\_  
INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA \_\_\_\_ EPILEPSIA \_\_\_\_  
TRATAMIENTO INMUNOSUPRESOR \_\_\_\_ HTA \_\_\_\_  
ALCOHOLISMO + FUMADOR \_\_\_\_ NINGUNO \_\_\_\_
14. TIEMPO TRANSCURRIDO DEL ACCIDENTE AL INGRESO A URGENCIAS  
DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER: MINUTOS \_\_\_\_\_
15. HUESO COMPROMETIDO:  
CUBITO \_\_\_\_ RADIO \_\_\_\_ HÚMERO \_\_\_\_ CLAVÍCULA \_\_\_\_  
PELVIS \_\_\_\_ FÉMUR \_\_\_\_ RÓTULA \_\_\_\_ TIBIA \_\_\_\_  
PERONÉ \_\_\_\_ HUESOS DE LA MANO \_\_\_\_ HUESOS DEL PIE  
\_\_\_\_ DOBLE \_\_\_\_ TRIPLE \_\_\_\_ MÚLTIPLES (> 4) \_\_\_\_
16. LATERALIDAD COMPROMETIDA Y CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA:  
DERECHO \_\_\_\_ IZQUIERDO \_\_\_\_ BILATERAL \_\_\_\_  
I \_\_\_\_ II \_\_\_\_ III A \_\_\_\_ III B \_\_\_\_ III C \_\_\_\_
17. TRAZO (S) DE FRACTURA SEGÚN HALLAZGO IMAGENOLÓGICO:  
TRANSVERSA \_\_\_\_ OBLICUA \_\_\_\_ ESPIROIDEA \_\_\_\_  
FRAGMENTO EN CUÑA \_\_\_\_ FRAGMENTO EN MARIPOSA \_\_\_\_

- CONMINUTA \_\_\_\_\_ SEGMENTARIA \_\_\_\_\_ UNICORTICAL \_\_\_\_\_  
 DIAFISIARIA \_\_\_\_\_ METAFISIARIA \_\_\_\_\_ NO DESCRITO \_\_\_\_\_
18. TRAUMAS ASOCIADOS: TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO \_\_\_\_\_  
 TÓRAX \_\_\_\_\_ ABDÓMEN \_\_\_\_\_ LESION VASCULAR \_\_\_\_\_  
 LESION NEUROLÓGICA \_\_\_\_\_  
 POLITRAUMA (CRANEOENCEFÁLICO + TÓRAX + ABDÓMEN) \_\_\_\_\_  
 OTRAS FRACTURAS CERRADAS \_\_\_\_\_ NINGUNO \_\_\_\_\_
19. TIPO DE VASO O NERVIPO LESIONADO \_\_\_\_\_
20. TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA VALORACIÓN DE ORTOPEDIA AL  
 MANEJO QUIRÚRGICO INICIAL (HORAS): 0 a 1 \_\_\_\_\_ 1 a 3 \_\_\_\_\_  
 3 a 6 \_\_\_\_\_ 6 a 12 \_\_\_\_\_ 12 a 24 \_\_\_\_\_ > 24 \_\_\_\_\_
21. PACIENTE LLEVADO A CIRUGÍA: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
22. MANEJO QUIRÚRGICO INICIAL CONJUNTAMENTE CON EL LAVADO  
 QUIRÚRGICO: FIJACIÓN EXTERNA \_\_\_\_\_ OSTEOSINTESIS CON  
 PLACA \_\_\_\_\_ OSTEOSINTESIS CON CLAVO INTRAMEDULAR \_\_\_\_\_  
 USO DE FERULA \_\_\_\_\_ CLAVOS PERCUTANEOS \_\_\_\_\_  
 TEN \_\_\_\_\_ TRACCION ESQUELETICA \_\_\_\_\_ TORNILLOS CANULADOS \_\_\_\_\_
23. GRADO DEL RESIDENTE QUE REALIZA EL PRIMER LAVADO  
 QUIRÚRGICO:  
 1° AÑO \_\_\_\_\_ 2° AÑO \_\_\_\_\_ 3° AÑO \_\_\_\_\_ 4° AÑO \_\_\_\_\_
24. CANTIDAD DE SOLUCIÓN SALINA NORMAL 0.9 % UTILIZADA EN EL PRIMER LAVADO QUIRÚRGICO: \_\_\_\_\_ C.C.
25. ESQUEMA ANTIBIÓTICO UTILIZADO INICIALMENTE AL INGRESO:
- MONOTERAPIA:**
- CEFAZOLINA \_\_\_\_\_ CEFALOTINA \_\_\_\_\_ CEFRADINA \_\_\_\_\_  
 AMIKACINA \_\_\_\_\_ GENTAMICINA \_\_\_\_\_ PENICILINA CRISTALINA \_\_\_\_\_  
 VANCOMICINA \_\_\_\_\_
- BICONJUGADO:**
- CEFAZOLINA + AMIKACINA \_\_\_\_\_ CEFALOTINA + AMIKACINA \_\_\_\_\_  
 CEFRADINA + AMIKACINA \_\_\_\_\_ CEFAZOLINA + GENTAMICINA \_\_\_\_\_  
 CEFALOTINA + GENTAMICINA \_\_\_\_\_ CEFRADINA + GENTAMICINA \_\_\_\_\_  
 CLINDAMICINA + AMIKACINA \_\_\_\_\_
- TRICONJUGADO:**
- CEFAZOLINA + AMIKACINA + PENICILINA CRISTALINA \_\_\_\_\_  
 CEFALOTINA + AMIKACINA + PENICILINA CRISTALINA \_\_\_\_\_  
 CEFRADINA + AMIKACINA + PENICILINA CRISTALINA \_\_\_\_\_  
 CEFRADINA + GENTAMICINA + PENICILINA CRISTALINA \_\_\_\_\_  
 CEFAZOLINA + GENTAMICINA + PENICILINA CRISTALINA \_\_\_\_\_  
 OTRO \_\_\_\_\_ CUÁL? \_\_\_\_\_
26. NÚMERO DE LAVADOS QUIRURGICOS REALIZADOS INTRAHOSPITALARIAMENTE: \_\_\_\_\_

27. PACIENTE INFECTADO: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_  
28. GERMEN (ES) CULTIVADO (S): ESCHERICHIA COLI \_\_\_\_\_  
PSEUDOMONA AERUGINOSA \_\_\_\_\_ ACINETOBACTER BAUMANII  
\_\_\_\_\_ SERRATIA MARCESCENS \_\_\_\_\_ ENTEROBACTER SPP  
\_\_\_\_\_ STAPHYLOCOCCUS AUERUS \_\_\_\_\_ STAPHYLOCOCCUS  
EPIDERMIDIS \_\_\_\_\_ MORGANELLA MORGANNI \_\_\_\_\_  
ENTEROBACTER CLOACAE \_\_\_\_\_ E. COLI + PROTEUS VULGARIS

29. ANTIBIÓTICOS SENSIBLES:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

30. DÍAS DE ADMINISTRACIÓN INTRAHOSPITALARIA DE ANTIBIÓTICO CON  
EL PRIMER ESQUEMA:

1 A 3 DÍAS \_\_\_\_\_ 4 A 7 DÍAS \_\_\_\_\_ MAYOR A 7 DÍAS \_\_\_\_\_

31. ESTANCIA HOSPITALARIA: DÍAS \_\_\_\_\_

32. EGRESO: VIVO \_\_\_\_\_ MUERTO \_\_\_\_\_

33. PACIENTE LLEVADO A UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POR  
INFECCIÓN DE LA FRACTURA EXPUESTA: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

## ANEXO 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	CLASIFICACIÓN	UNIDADES
N° HISTORIA CLÍNICA	Es la identificación del paciente cuyo dato es registrado en la historia clínica	Cualitativa, nominal	Número de historia clínica
NOMBRE DEL PACIENTE	Es obtenido de la historia clínica y corresponde al nombre y apellidos del paciente	Cualitativa	Nombre y apellidos del paciente
EDAD	Edad en años cumplidos que tiene el paciente registrados en la hoja de admisión del día de la fractura	Cuantitativa, nominal	Edad en años
GÉNERO	Genero del paciente definido en la historia clínica	Cualitativa, nominal	Masculino, Femenino
PROCEDENCIA	Corresponde si el paciente vive en zona urbana o rural registrado en la hoja de admisión	Cualitativa, nominal	Urbana, rural
SEGURIDAD SOCIAL	Tipo de carnet de salud que el paciente informa a su ingreso y es registrado en la hoja de admisión del Hospital Universitario de Santander (HUS)	Cualitativa	ARS, EPS, PARTICULAR, SOAT
TIEMPO TRANSCURRIDO DE LA VALORACIÓN POR ORTOPEDIA	Corresponde al tiempo en horas o minutos que el paciente es valorado inicialmente por el servicio de Ortopedia del HUS	Cuantitativa, razón	Indica tiempo, horas, minutos
LUGAR DEL ACCIDENTE	Corresponde al lugar donde ocurre el evento traumático	Cualitativa, nominal	Calle, lugar de trabajo, hogar
MECANISMO DE LA LESIÓN	Corresponde al mecanismo desencadenante que conlleva a la fractura expuesta	Cualitativa, nominal	Accidente de tránsito, caída de altura, agresión, HPAF, explosión, aplastamiento o fractura patológica
SI ES ACCIDENTE DE TRÁNSITO EN CALIDAD DE:	Corresponde las condiciones en que se encontraba el paciente al momento del evento traumático	Cualitativa, nominal	Indica si era conductor, pasajero o peatón
TIPO DE VEHÍCULO DEL ACCIDENTE	Medio de transporte del paciente al momento de ocurrido el trauma	Cualitativa, nominal	Carro, vehículo de carga pesada, moto, bicicleta u otro
ANTECEDENTES DEL PACIENTE	Corresponde a la ausencia o presencia de comorbilidades del paciente obtenidas en la historia clínica	Cualitativa, nominal	Diabetes mellitus, VIH, fumador, alcoholismo, insuficiencia renal crónica u otro
TIEMPO TRANSCURRIDO DEL ACCIDENTE	Corresponde al intervalo de tiempo entre el momento del evento traumático y la hora de ingreso al	Cuantitativa, razón	Indica tiempo en horas

AL INGRESO A URGENCIAS	servicio de urgencias del HUS		
HUESO COMPROMETIDO	Corresponde al hueso comprometido en la fractura expuesta, de forma única, doble, triple o múltiples huesos comprometidos.	Cualitativa, nominal	Cúbito, radio, húmero, clavícula, pelvis, fémur, rótula, tibia, peroné, huesos de la mano y del pie.
LATERALIDAD COMPROMETIDA Y CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA	Corresponde a la lateralidad comprometida del hueso fracturado y la clasificación de la fractura según Gustilo y Anderson	Cualitativa, nominal	Derecho, Izquierdo, Grado I – II – III A – III B – III C
TRAZO DE FRACTURA SEGÚN HALLAZGO IMAGENOLÓGICO	Registro del trazo de fractura en la historia clínica al ser leído en la valoración por el servicio de Ortopedia	Cualitativa, nominal	Transversa, oblicua, espiroidea u otro trazo según la ficha de recolección de datos
TRAUMAS ASOCIADOS	Corresponde si existe o no compromiso de algún otro órgano afectado al momento del trauma	Cualitativa, nominal	Trauma cráneo encefálico, tórax, abdomen, lesión vascular o neurológica
TIEMPO DE LA VALORACIÓN DE ORTOPEDIA AL MANEJO QUIRÚRGICO INICIAL	Corresponde al intervalo de tiempo transcurrido de la valoración inicial por parte de Ortopedia y manejo quirúrgico	Cuantitativa, razón	Indica horas, minutos o no llevado a cirugía
MANEJO QUIRÚRGICO INICIAL CONJUNTAMENTE CON EL LAVADO QUIRÚRGICO	Corresponde al manejo establecido inicialmente por el servicio de ortopedia en salas de cirugía	Cualitativa, nominal	Fijación externa, osteosíntesis con placa, osteosíntesis con clavo intramedular o uso de férula
GRADO DEL RESIDENTE QUE REALIZA EL PRIMER LAVADO QUIRÚRGICO	Corresponde al año en curso del residente de Ortopedia que lleva el paciente al primer lavado quirúrgico	Cualitativa, nominal	1° año, 2° año, 3° año, 4° año
CANTIDAD DE SSN 0.9% UTILIZADA EN EL PRIMER LAVADO QUIRÚRGICO	Registro obtenido en la descripción quirúrgica de la cantidad de solución salina normal (SSN) 0.9% utilizada en el primer lavado quirúrgico	Cuantitativa, razón	Determinada en c.c. (centímetros cúbicos)
ESQUEMA ANTIBIÓTICO UTILIZADO AL INGRESO	Esquema antibiótico establecido por el servicio de Ortopedia en la valoración inicial del paciente según la clasificación de la fractura	Cualitativa, nominal	Registro del esquema según monoterapia, biconjugado o triconjugado
NÚMERO DE LAVADOS	Corresponde al número de lavados quirúrgicos a los cuales fue llevado el	Cuantitativa, razón	Número de lavados

QUIRÚRGICOS REALIZADOS	paciente durante su hospitalización		quirúrgicos
GERMEN (ES) CULTIVADO (S)	Corresponde al germen identificado en el primer cultivo obtenido en el paciente con infección de su fractura expuesta	Cualitativa, nominal	Describir el germen
ANTIBIÓTICOS SENSIBLES	Describir el tipo de antibiótico sensible al germen identificado en el primer cultivo según reporte de antibiograma	Cualitativa, nominal	Antibiótico sensible al germen
DÍAS DE MANEJO ANTIBIÓTICO CON EL PRIMER ESQUEMA	Corresponde a los días de manejo antibiótico que recibe el paciente durante su hospitalización con el primer esquema establecido por Ortopedia	Cuantitativa, razón	1 a 3 días; 4 a 7 días; mayor a 7 días
ESTANCIA HOSPITALARIA	Corresponde al tiempo de estancia hospitalaria del paciente desde su ingreso	Cuantitativa, razón	Establecido en días
EGRESO DEL PACIENTE	Estado del paciente a su egreso del Hospital si es vivo o muerto	Cualitativa, nominal	Indicar vivo o muerto
PACIENTE LLEVADO A UCI	Si el paciente es llevado a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) por infección de su fractura expuesta que lo llevó a una sepsis	Cualitativa	Indicar si o no