

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN
PACIENTES CON MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS



JOSÉ PABLO ARCHILA ARCHILA

CHIQUMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN
PACIENTES CON MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS

Estudio descriptivo retrospectivo sobre la caracterización de infección de
sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis ingresados en el
Hospital Regional de Zacapa durante el período de 01 de enero del 2013 al
31 de diciembre del 2017

JOSÉ PABLO ARCHILA ARCHILA

CHIQUMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN
PACIENTES CON MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

JOSÉ PABLO ARCHILA ARCHILA

Al conferirse el título de

MÉDICO Y CIRUJANO

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUIMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO**



RECTOR
M.Sc. Ing. MURPHY OLYMPO PAIZ RECINOS

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Representante de Profesores:	M.Sc. José Leonidas Ortega Alvarado
Representante de Profesores:	Lic. Zoot. Mario Roberto Suchini Ramírez
Representante de Graduados:	M.Sc. Oscar Augusto Guevara Paz
Representante de Estudiantes:	P.C. Diana Laura Guzmán Moscoso
Representante de Estudiantes:	M.E.P. José Roberto Martínez Lemus
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	M. A. Edwin Rolando Rivera Roque
Coordinador de Carrera:	M.Sc. Rolando Armando Retana Albanés

**ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN E
INVESTIGACIÓN DE MEDICINA**

Presidente y Revisor:	Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés
Secretario y Revisor:	M.Sc. Carlos Iván Arriola Monasterio
Vocal y Revisor:	M.A. Rory René Vides Alonzo
Vocal y Revisor:	M.Sc. Christian Edwin Sosa Sancé

Chiquimula, 9 de agosto de 2018

Señores
Miembros Consejo Directivo
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala

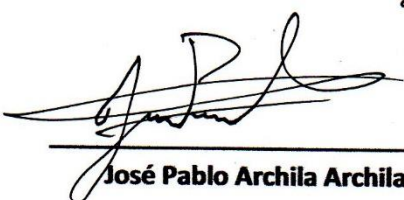
Respetables Señores:

En cumplimiento de lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario de Oriente, presento a consideración de ustedes, el trabajo de graduación titulado **"CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS"**.

Como requisito previo a optar el título profesional de Médico y Cirujano, en el Grado Académico de Licenciado.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



José Pablo Archila Archila

Chiquimula, 9 de agosto de 2018

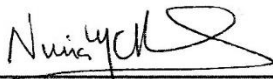
Ing. Edwin Filiberto Coy Cordón
Director
Centro Universitario de Oriente –CUNORI–
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Respetable Director.

En atención a la designación efectuada por la Comisión de Trabajos de Graduación para asesorar al Perito en Industria Alimentaria: José Pablo Archila Archila con carné 201146363 en el trabajo de graduación titulado **“Caracterización de la infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis”**; me dirijo a usted para informarle que he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En este sentido, el tema de investigación plantea describir las principales características epidemiológicas, clínicas y microbiológicas de los pacientes con material de osteosíntesis que desarrollaron infección de sitio quirúrgico en el Hospital Regional de Zacapa durante los meses de enero de 2013 a diciembre de 2017, por lo que en mi opinión reúne los requisitos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación para su discusión en el Examen General Público, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el Grado Académico de Licenciado.

“ID Y ESEÑAD A TODOS”



Dra. Nuria M. Chávez S.
Ms. en Infectología de Adultos
Col. 11,903

Magister en Infectología de Adultos
Dra. Nuria María Chávez Salazar
Colegiado 11,903

Chiquimula, 9 de agosto de 2018

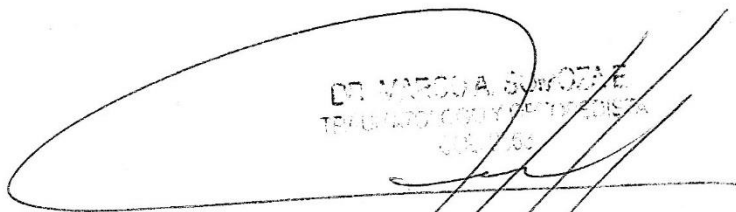
Ing. Edwin Filiberto Coy Cordón
Director
Centro Universitario de Oriente –CUNORI-
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Respetable Director.

En atención a la designación efectuada por la Comisión de Trabajos de Graduación para asesorar al Perito en Industria Alimentaria: José Pablo Archila Archila con carné 201146363 en el trabajo de graduación titulado **“Caracterización de la infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis”**; me dirijo a usted para informarle que he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En este sentido, el tema de investigación plantea describir las principales características epidemiológicas, clínicas y microbiológicas de los pacientes con material de osteosíntesis que desarrollaron infección de sitio quirúrgico en el Hospital Regional de Zacapa durante los meses de enero de 2013 a diciembre de 2017, por lo que en mi opinión reúne los requisitos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación para su discusión en el Examen General Público, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el Grado Académico de Licenciado.

“ID Y ESEÑAD A TODOS”

A large, stylized handwritten signature in black ink is written over a circular official stamp. The stamp contains the text "DR. MARCO A. SOMOZA", "TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA", and "C. 9,553".

Especialista en Traumatología y Ortopedia
Dr. Marco Aurelio Somoza
Col. 9,553

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO



Chiquimula, 21 de Agosto del 2018.
Ref. MYCTG-67-2018.

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Director
Centro Universitario de Oriente

Señor Director:

De manera atenta se le informa que el estudiante JOSÉ PABLO ARCHILA ARCHILA carné 201146363, ha finalizado el Informe Final del Trabajo de Graduación Titulado **“CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS”** realizado en el Hospital Regional de Zacapa, el cual fue asesorado por la Dra. Nuria María Chávez Salazar, Magister en Infectología de Adultos, colegiado 11,903 y el Dr. Marco Aurelio Somoza Escobar, Especialista en Traumatología y Ortopedia, colegia 9,553 quienes avalan y dictaminan favorable en relación al estudio.

Se considera que el Trabajo de Graduación cumple con los requisitos mínimos contemplados en el Normativo de Trabajos de Graduación de la Carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, por tal razón recomiendo su aprobación para autorizar los trámites necesarios para su discusión en el Examen General Público, previo a otorgársele el Título de Médico y Cirujano, en el grado Académico de Licenciado.

Sin otro particular, me suscribo.

“Id y Enseñad a Todos”


MSc. Carlos Iván Arriola Monasterio
Encargado Unidad de Investigación y Trabajos de Graduación
- Carrera de Médico y Cirujano- CUNORI-



“41 AÑOS SIRVIENDO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL NORORIENTE”

Nota: La información y conceptos contenidos en el presente Trabajo es responsabilidad única del autor.

Finca El Zapotillo, zona 5, Chiquimula
PBX 78730300 – Extensión 1027 Carrera de Médico y Cirujano
www.cunori.edu.gt

Cc/-Archivo-
Mdo/



Chiquimula, 21 de Agosto del 2018.
Ref. MYCTG-68-2018.

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Director
Centro Universitario de Oriente

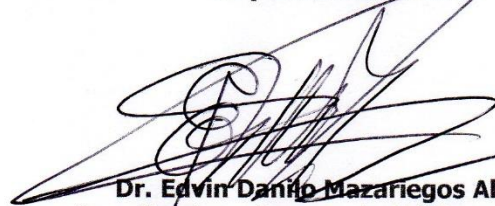
Señor Director:

De manera atenta se le informa que el estudiante **JOSÉ PABLO ARCHILA ARCHILA** carné 201146363, ha finalizado el Informe Final del Trabajo de Graduación Titulado **“CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS”** realizado en el Hospital Regional de Zacapa, el cual fue asesorado por la Dra. Nuria María Chávez Salazar, Magister en Infectología de Adultos, colegiado 11,903 y el Dr. Marco Aurelio Somoza Escobar, Especialista en Traumatología y Ortopedia, colegia 9,553 quienes avalan y dictaminan favorable en relación al estudio.

Se considera que el Trabajo de Graduación cumple con los requisitos mínimos contemplados en el Normativo de Trabajos de Graduación de la Carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, por tal razón recomiendo su aprobación para autorizar los trámites necesarios para su discusión en el Examen General Público, previo a otorgársele el Título de Médico y Cirujano, en el grado Académico de Licenciado.

Sin otro particular, me suscribo.

“Id y Enseñad a Todos”


Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés
-Coordinador - Carrera de Médico y Cirujano-
Centro Universitario de Oriente



“41 AÑOS SIRVIENDO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL NORORIENTE”

Nota: La información y conceptos contenidos en el presente Trabajo es responsabilidad única del autor.

D-TG-MyC-110/2018

EL INFRASCrito DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó el estudiante **JOSÉ PABLO ARCHILA ARCHILA** titulado **“CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS”**, trabajo que cuenta con el aval de el Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Médico y Cirujano. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **MÉDICO Y CIRUJANO**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, el treinta y uno de agosto de dos mil dieciocho.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
DIRECTOR
CUNORI - USAC



AGRADECIMIENTOS

A DIOS,

A MI PADRE,

A MI MADRE,

A MIS HERMANOS,

A MI FAMILIA,

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE,

AL COORDINADOR DE LA CARRERA Y CATEDRÁTICO,

M.Sc. Rolando Armando Retana Albanés

A LOS REVISORES Y CATEDRÁTICOS

M.Sc. Carlos Iván Arriola Monasterio

M.Sc. Rory René Vides Alonzo

M.Sc. Christian Edwin Sosa Sance

A MIS CATEDRATICOS

A MIS ASESORES

M.Sc. NURIA MARÍA CHÁVEZ SALAZAR

M.Sc. MARCO AURELIO SOMOZA

AL HOSPITAL

Hospital Regional de Zacapa

A MIS AMIGOS.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

No me cabe duda que es por su misericordia e infinitas bendiciones que hoy y siempre he logrado cumplir mis metas y alcanzar mis objetivos, por ello me gozo en poder decir Ebenezer “Hasta aquí me ha ayudado el Señor”.

A MIS PADRES:

A mi padre: Walter Archila Cordón, porque me has enseñado que el pilar fundamental en mi vida debe de ser Dios, siempre te has preocupado porque mi vida tenga un norte con una visión clara de lo que quiero alcanzar. Nunca me han faltado tus consejos, palabras de aliento y motivación, he sentido tu apoyo incondicional en cada momento.

A mi madre: Silda Margot Archila Portillo, por ser mi mejor amiga y confidente, mi compañía favorita, quien me motiva y alienta a seguir adelante sin importar las dificultades del camino, quien me vio crecer con este sueño y ahora ve como lo cumplo. Nunca me han faltado tus muestras de amor y cariño.

A MIS HERMANOS:

A mi Hermana: Tatiana Margot Archila Archila, porque siempre me has motivado, apoyado y cuidado en el transcurso de mi vida.

A mi hermano mayor: Walter Josué Archila Archila, porque has cumplido tu papel de hermano mayor, ser un ejemplo para mí.

A mi hermano menor: Ramiro José Archila Archila, por ser mi amigo y compañero de juego, espero ser ejemplo de perseverancia para ti.

A MI SOBRINA:

Ariana María Aragón Archila, por lograr conquistar mi corazón con tu afecto e inocencia, eres una gran motivación en mi vida y espero que mi logro sea motivo de inspiración en tu vida profesional.

A MI FAMILIA:

A mis abuelos: Manuel de Jesús Archila, Carlota Herceli Cordón, Ramiro Archila Chacon y Candida Rosa Portillo, por todo su amor y cariño brindado.

A mis tíos, tías, primos y primas: por su apoyo y por creer en mí.

A MIS CATEDRATICOS:

Por compartir sus conocimientos, consejos, por ser personas de éxito y ser guías en mi formación como profesional médico. En especial a la Dra. Judith Paiz y Dra Grace Icaza.

A MIS ASESORES:

M. Sc. Nuria María Chávez y M. Sc. Marco Aurelio Somoza, por su colaboración y aporte en el desarrollo de mi investigación, gracias por ese apoyo incondicional.

A MIS COMPAÑEROS, AMIGOS Y PERSONAS ESPECIALES EN MI VIDA:

Por todos los momentos y experiencias que me han permitido vivir a sus lados, por el cariño y apoyo brindado, sin duda alguna ustedes hicieron el camino más fácil.

A USTED:

Gracias por su presencia.

RESUMEN

CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS

José P. Archila Archila¹, Dra. Nuria M. Chávez², Dr. Marco A. Somoza³, Dr. Edvin D. Mazariegos^{4y5}, Dr. Carlos I. Arriola⁶,
Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca El Zapotillo zona 5
Chiquimula, tel. 78730300 ext. 1027

Introducción: se considera infección del sitio quirúrgico a la que se produce en relación con el procedimiento operatorio propiamente dicho, hasta un mes después de la cirugía. En los casos de implantes de prótesis el período se extiende a un año. **Material y métodos:** Estudio descriptivo retrospectivo que caracterizó a 53 pacientes con diagnóstico de infección de sitio quirúrgico secundario a la colocación de material de osteosíntesis ingresados en el Hospital Regional de Zacapa durante el período de 01 de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2017. **Resultados y discusión:** El género masculino fue predominante en el 68% de los casos, el rango de edad que presentó mayor afección fue el de 14-35 años en 51%, en cuanto al lugar de procedencia el departamento de Zacapa fue el que mostró mayor frecuencia con un 79%. El diagnóstico con mayor predominio fue fractura en fémur izquierdo en 24%, las lesiones óseas como fracturas expuestas se presentaron en un 40%. La patología asociada con mayor predominio fue diabetes mellitus en un 24%. Las cirugías fueron realizadas por el jefe de servicio en un 79% de los casos de las cuales, el 50% duraron alrededor de 60-120 minutos, colocando en un 78% de éstas un implante interno. El 57 % de los pacientes desarrolló infección de sitio quirúrgico en un tiempo menor de 3 meses posterior a la colocación del material de osteosíntesis, en un 41% de los casos se aislaron bacterias pertenecientes al grupo de cocos gram positivos, mostrando sensibilidad a la ciprofloxacina en un 77%, el *staphylococcus aureus* se aisló en un 32% del total de casos, de los cuales el 82% mostraron ser meticilino resistente (SAMR).

Palabras Claves: Caracterización clínica, epidemiológica y microbiológica, infección de sitio quirúrgico, materiales de osteosíntesis, paciente.

¹Investigador

^{2y3}Asesor de Tesis

^{4y5}Coordinador de la Carrera de Médico y Cirujano, CUNORI y revisor de Tesis, Dr. Edvin Mazariegos; dr_mazariegos@yahoo.es

⁶Revisor de Tesis

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF THE SURGICAL SITE INFECTION IN PATIENTS WITH OSTEOSYNTHESIS MATERIAL

José P. Archila Archila¹, Dra. Nuria M. Chávez², Dr. Marco A. Somoza³, Dr. Edwin D. Mazariegos^{4 and 5}, Dr. Carlos I. Arriola⁶,
University of San Carlos de Guatemala, University Center of the East, CUNORI, farm the Zapotillo zone 5 Chiquimula tel. 78730300
ext. 1027

Introduction: it is considered infection of the surgical site to which it occurs in relation to the operative procedure itself, up to one month after surgery. In the case of prosthesis implants, the period extends to one year. **Material and methods:** A retrospective descriptive study that characterized 53 patients diagnosed with surgical site infection secondary to the placement of osteosynthesis material admitted to the Regional Hospital of Zacapa during the period from January 1, 2013 to December 31, 2017. **Results and discussion:** The male gender was predominant in 68% of the cases, the age range that presented greater affection was the one of 14-35 years in 51%, as far as the place of origin the department of Zacapa was the one that showed more frequency with a 79%. The diagnosis with the highest prevalence was fracture in the left femur in 24%, the bone lesions as exposed fractures were presented in 40%. The most associated pathology was diabetes mellitus in 24%. The surgeries were performed by the head of service in 79% of the cases, of which 50% lasted around 60-120 minutes, placing in 78% of these an internal implant. 57% of the patients developed surgical site infection in a time less than 3 months after the placement of the osteosynthesis material, in 41% of the cases bacteria belonging to the group of gram positive cocci were isolated, showing sensitivity to ciprofloxacin in 77%, *staphylococcus aureus* was isolated in 32% of the total cases, of which 82% showed to be methicillin-resistant (MRSA).

Key words: Clinical, epidemiological and microbiological characterization, surgical site infection, osteosynthesis materials, patient

¹ Researchers

^{2 and 3} Thesis Adviser

^{4 and 5} Coordinator of the Career of Physician and Surgeon, CUNORI and reviewer of Thesis, Dr. Edwin Mazariegos;
dr_mazariegos@yahoo.es

⁶ Thesis Reviewer

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	ii
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
a. Antecedentes del problema	1
1. Material de osteosíntesis	1
2. Infección de sitio quirúrgico, causas y factores de riesgo	2
3. Caracterización	3
b. Hallazgos y estudios realizados	3
c. Definición del problema	5
II. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO	6
a. Delimitación teórica	6
b. Delimitación geográfica	6
c. Delimitación institucional	6
d. Delimitación temporal	7
III. OBJETIVOS	8
IV. JUSTIFICACIÓN	9
V. MARCO TEÓRICO	10
a. Capítulo I- Osteosíntesis, definición, tipos de material y complicaciones	10
b. Capítulo II- Infección de sitio quirúrgico, definición y clasificación	14
c. Capítulo III- Factores de riesgo, diagnóstico y tratamiento	19
VI. DISEÑO METODOLÓGICO	27
a. Tipo de estudio	27
b. Área de estudio	27
c. Universo	27
d. Sujeto u objeto de estudio	27
e. Criterios de inclusión	27
f. Criterios de exclusión	28

g. Variables a estudiar	28
h. Operacionalización de variables	28
i. Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos	31
j. Procedimientos para la recolección de información	31
k. Plan de análisis	31
l. Procedimientos para garantizar aspectos éticos	32
m. Cronograma	32
n. Recursos	33
1. Humanos	33
2. Físicos	33
3. Financieros	33
VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	34
VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS	57
IX. CONCLUSIONES	64
X. RECOMENDACIONES	65
XI. PROPUESTA	66
XII. BIBLIOGRAFÍA	69
XIII. ANEXOS	74

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	CONTENIDO	PÁGINA
1.	Tratamiento antibiótico los microorganismos causantes de infección en material protésico.	25

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA	CONTENIDO	PÁGINA
1.	Distribución según el género de pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.	34
2.	Distribución según la edad de pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.	35
3.	Distribución según lugar de procedencia en pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.	36
4.	Distribución según el área anatómica de lesión ósea en pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.	37
5.	Distribución según el diagnóstico preoperatorio de ingreso hospitalario de pacientes a quienes se colocó material de osteosíntesis y posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico.	38
6.	Distribución según tipo fractura de pacientes a quienes se colocó material de osteosíntesis y posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico.	39

GRÁFICA	CONTENIDO	PÁGINA
7.	Distribución según clasificación de Gustilo y Anderson otorgada al ingreso hospitalario de pacientes a quienes se colocó material de osteosíntesis y posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico.	40
8.	Distribución de pacientes con fractura expuesta a quienes se realizó irrigación de herida traumática en sala de emergencia y/o lavado y desbridamiento en sala de operaciones, antes de colocar el material de osteosíntesis y que posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico.	41
9.	Distribución según comorbilidades o patologías asociadas en pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.	42
10.	Distribución según tiempo de evolución de patología asociada en pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.	43
11.	Distribución según estado de patología asociada en pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.	44
12.	Distribución entre tiempo de ingreso hospitalario y colocación de material de osteosíntesis en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.	45

GRÁFICA	CONTENIDO	PÁGINA
13.	Distribución de pacientes con material de osteosíntesis diagnosticados con infección de sitio quirúrgico, según experiencia de cirujano que coloca dicho material.	46
14.	Distribución según duración de la cirugía para realizar la osteosíntesis en pacientes que posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico.	47
15.	Distribución según dispositivo de osteosíntesis utilizado en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.	48
16.	Distribución según uso de antibiótico previo a colocación de material de osteosíntesis, como tratamiento o profilaxis, en pacientes que desarrollaron infección de sitio quirúrgico.	49
17.	Distribución según el uso de profilaxis antibiótica en pacientes que se colocó material de osteosíntesis y posteriormente fueron diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.	50
18.	Distribución según el intervalo de tiempo entre el procedimiento quirúrgico y la detección de infección de sitio quirúrgico en pacientes que se colocó material de osteosíntesis.	51

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	CONTENIDO	PÁGINA
1.	Distribución según clasificación de microorganismos aislados en pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.	52
2.	Distribución según resistencia antibiótica de bacilos gram negativos aislados en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis.	53
3.	Distribución según resistencia antibiótica de cocos gram positivos aislados en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis.	54
4.	Distribución según sensibilidad antibiótica a bacilos gram negativos aislados en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis.	55
5.	Distribución según sensibilidad antibiótica de cocos gram positivos aislados en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis.	56

RESUMEN

Las infecciones del aparato ósteo-articular vinculadas a material de síntesis representan una de las complicaciones más importantes en los pacientes. A pesar de los adelantos médico-quirúrgicos, el aumento de la resistencia microbiana está haciendo de éstas un problema de Salud Pública cada vez mayor, debido a que influyen negativamente en la calidad de vida de los pacientes.

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo sobre la caracterización de infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis ingresados en el Hospital Regional de Zacapa durante el período de 01 de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2017, revisando 53 expedientes clínicos.

Se observó que el género masculino fue predominante en el 68% de los casos, el rango de edad que presentó mayor afección fue de 14-35 años en 51% y lugar de procedencia más reportado fue el departamento de Zacapa en 79%.

El diagnóstico con mayor predominio fue, fractura en fémur izquierdo en 24%, las lesiones óseas como fracturas expuestas se presentaron en un 40%. La patología asociada con mayor predominio fue diabetes mellitus en un 24% de los casos. Las cirugías fueron realizadas por el jefe de servicio en un 79% de las cuales, el 50% duraron entre 60-120 minutos y en un 78% de los pacientes se colocó un implante interno. El 49% recibió antibiótico como profilaxis previa a la cirugía.

El 57 % de los pacientes desarrollaron infección de sitio quirúrgico en un tiempo menor de 3 meses posterior a la colocación del material de osteosíntesis y en un 41% de los casos, se aislaron bacterias pertenecientes al grupo de cocos gram positivos correspondiente a *Staphylococcus aureus* en la mayoría de los casos 32% (17), de estos el 82% (14) son meticilino resistente (SAMR).

INTRODUCCIÓN

La infección de sitio quirúrgico relacionada con material de osteosíntesis y las principales complicaciones que derivan de ella se han constituido un hecho inseparable a la práctica quirúrgica desde tiempos remotos a la actualidad. En general la infección de sitio quirúrgico es la segunda causa de infección nosocomial más frecuentemente reportada. A pesar de los avances en cirugía, materiales y técnicas, la infección de sitio quirúrgico sigue siendo un problema frecuente, serio y costoso ya que estos pacientes tienen mayor probabilidad de morir, además de un 60% más de ser admitidos en una unidad de cuidado intensivo y cinco veces de ser rehospitalizados.

Para su diagnóstico se toma en cuenta que ocurra en los treinta días posterior de la cirugía o hasta un año después si hay implante relacionado a la misma, que comprometa piel, tejidos blandos subcutáneos a la incisión o llegando afectar hasta la fascia, musculo y hueso, además que presente drenaje purulento por la incisión superficial, el aislamiento del microorganismo en el fluido o tejido y alguno de los signos o síntomas de infección como dolor, inflamación, eritema, calor, fiebre.

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo con el objetivo de describir las características epidemiológicas, clínicas y microbiológicas de la infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis en el Hospital Regional de Zacapa durante el período de 01 de enero 2013 al 31 de diciembre de 2017, para ello se revisaron 53 expedientes clínicos de los pacientes diagnosticados con esta patología durante el período de estudio, mediante el cual se observó un predominio del género masculino, en edades de 14 a 35 años, en su mayor parte procedentes del departamento de Zacapa, presentando mayor número de casos de fracturas en miembros inferiores, de las que la mayor parte fueron fracturas no expuestas, la patología asociada que mostro mayor frecuencia fue diabetes mellitus, en su mayoría las cirugías fueron efectuadas por jefes de servicio, las mismas mostraron en mayor número una frecuencia de duración entre 60 a 120 minutos, el tipo de implante que presentó mayor infección fueron los implantes internos, y el grupo de microorganismos que se aisló con mayor frecuencia en las heridas operatorias fueron los cocos gram positivos.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

a. Antecedentes

1. Material de osteosíntesis

La osteosíntesis comenzó a ser utilizada por Albin Lambotte, en Bélgica, a finales del siglo XIX. Pionero de la ortopedia, primero en acuñar el término "osteosíntesis" en su libro llamado *L'intervention opératoire dans les fractures récentes et anciennes*, donde además de describir con detalle sus intervenciones quirúrgicas, aseveró que la osteosíntesis era vital para estabilizar con precisión la fractura y tener una mejor evolución en su tratamiento. Sin embargo, destacaba que tenía dos limitaciones importantes: la carencia de un instrumental quirúrgico apropiado de colocación y un alto riesgo de infección (Varaona, 2010).

En 1939, el alemán Gerard Küntscher, luego de señalar los problemas que traía la inmovilización prolongada, a los que denominó "enfermedad de la fractura", utilizó por primera vez, en el Hospital Universitario de Kiel, un enclavijado endomedular de técnica simple, que permitía una rápida rehabilitación y ofrecía una solución práctica y popular, empleada con éxito durante la Segunda Guerra Mundial. Los primeros sistemas de fijación endomedular hasta esa fecha habían fracasado por corrosión, infección o fatiga (Varaona, 2010).

En 1949, Robert Danis, conocido como el padre de la osteosíntesis moderna, fue el primero en proponer la compresión de la fractura mediante placas con tornillos, formación del callo primario y rehabilitación funcional temprana, basado en ideas planteadas por Lambotte, Championnière, Lane y Sherman (Varaona, 2010).

En las décadas de 1970 y 1980, los clavos endomedulares cayeron otra vez en desuso debido a la llegada de la escuela de la *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen* (Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis y los fijadores externos). En la actualidad se conoce al material de osteosíntesis como todos aquellos dispositivos médicos utilizados directamente en un procedimiento quirúrgico destinado a

la reducción y/o estabilización de una fractura, siendo estos implantes o fijadores externos (Varaona, 2010).

2. Infección de sitio quirúrgico, causas y factores de riesgo

Se considera infección del sitio quirúrgico a la que se produce en relación con el procedimiento operatorio propiamente dicho, hasta un mes después de la cirugía. En los casos de implantes de prótesis el período se extiende a un año. Dividiéndose en dos grupos principales: infección del sitio quirúrgico e infecciones que requieren intervención quirúrgica para resolverse, junto con el tratamiento antimicrobiano. Adicionalmente se dividen en infecciones superficiales, profundas y de órgano/espacio. Las infecciones quirúrgicas son entidades clínicas importantes, casi el 3% de las cirugías realizadas se complican con alguna infección quirúrgica (Cabrera, et al. 2015).

Los pacientes que desarrollan estas infecciones son más propensos a ser internados en unidades de terapias intensivas, requerir hospitalizaciones posteriores o morir con respecto a los que no (IMSS, 2013).

La génesis de la infección de sitio quirúrgico es un proceso complejo en el que factores ambientales, del huésped, de la sala de operaciones, de la propia cirugía y de los microorganismos involucrados interactúan para permitir el desarrollo de tales infecciones. En la literatura existen pocos estudios que demuestren de manera contundente la relación causal de un determinado factor con una infección quirúrgica; sin embargo, a lo largo de 40 años se ha generado información muy vasta en torno a diversos factores de riesgo y su asociación con las infecciones de sitio quirúrgico (Vilar, 2007).

Los factores de riesgo se pueden clasificar en los relacionados con el huésped y con el procedimiento quirúrgico. A su vez, y de acuerdo con los niveles de evidencia disponibles, también se pueden clasificar en definitivos (estudios metodológicamente bien conducidos que sustentan una relación causal), probables (desde el punto de vista biológico, una relación causal, pero las evidencias de la literatura no son contundentes) y no es factor de riesgo (la información disponible en la literatura es contradictoria y el sentido biológico de la asociación no es claro) (Vilar, et al. 2007).

3. Caracterización

La Real Academia Española define la palabra caracterización como determinar los atributos peculiares de alguien o de algo, de modo que claramente se distinga de los demás (RAE, 2017).

La caracterización es un tipo de descripción cualitativa que puede recurrir a datos o a lo cuantitativo con el fin de profundizar el conocimiento sobre algo. Para cualificar ese algo previamente se deben identificar y organizar los datos (Bonilla, et al citado por CEDEVI, 2010).

b. Hallazgos y estudios realizados

En el 2007, la clínica el Prado de la ciudad de Santa Marta, Colombia realizó un estudio descriptivo retrospectivo sobre la incidencia de procesos infecciosos en cirugía ortopédica y traumatológica en 65 pacientes que presentaron infección de sitio operatorio, en la que concluyeron que la patología dicha mostró una incidencia del 2.4%, el sexo más implicado fue el masculino en el 67.4%, la infección temprana se presentó en 63 de los 65 pacientes involucrados en la investigación y que el mayor porcentaje se presentó en heridas quirúrgicas sucias con un 11.1% (Del Gordo, et al. 2009).

En Ecuador durante el año 2010 se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, en un total de 138 pacientes, los mismos fueron intervenidos quirúrgicamente en el departamento de traumatología del Hospital Provincial Docente Riobamba en los meses de enero a julio de dicho año, en busca de factores de riesgo por infecciones nosocomiales para heridas quirúrgicas, de los cuales 4% presentaron infección de sitio quirúrgico, edad con mayor frecuencia fueron entre 35- 45 años (17%), 45- 55 años (50%), mayores de 55 años (33%), sexo masculino 67%, femenino 33% (Sinche, 2010).

En Argentina se realizó un estudio durante el período comprendido entre el 1 de mayo de 2011 y el 30 de abril de 2012 en 137 pacientes, cuyo principal objetivo fue determinar la incidencia de infecciones en procedimientos de osteosíntesis de fracturas cerradas en miembros inferiores, dicho estudio reveló que del total de procedimientos realizados, un 20.4% resultaron infectados, de los cuales un 46.4 % fueron los realizados en tobillo, le siguen en frecuencia los de platillo tibial 21.4%, y el porcentaje restante se divide entre los demás procedimientos (Abraham, 2013).

En 2015, la Revista de Ciencias Médicas La Habana realizó el estudio Caracterización de pacientes sometidos a cirugía ortopédica con infección del sitio quirúrgico, desarrollando un estudio observacional, descriptivo, longitudinal y retrospectivo, considerando una población constituida por 23 pacientes, en quienes se describieron las variables edad, sexo, diagnóstico preoperatorio, estado al egreso, estadía hospitalaria, antecedentes patológicos personales, antibióticos utilizados. Mostrando como resultado que el sexo masculino predominó y representó el 61 % (14 pacientes). El grupo que predominó fue el de ≥ 60 años. El diagnóstico preoperatorio que prevaleció fue el de fractura de cadera derecha, todos los pacientes egresaron vivos (Cabrera, et al. 2015).

Durante los años 2007 al 2011 en la unidad de Traumatología del Hospital Roosevelt, se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en pacientes con infección de sitio quirúrgico, en el que se determina que los factores que se presentaron con mayor frecuencia en los pacientes fueron los propios del procedimiento quirúrgico que son el procedimiento de urgencia (62.0%), herida contaminada/sucia (48.4%) y ausencia de profilaxis antibiótica (31.6%); lo que indica que a pesar de las patologías del paciente, los factores más importantes son aquellos que pueden modificarse (Villatoro, et al. 2013).

En 2014 se realiza estudio descriptivo transversal sobre las características clínicas de pacientes con Osteomielitis, atendidos en todos los servicios de salud del Hospital Regional de Zacapa, comprendido durante el período de enero del 2009 a diciembre del 2013, con el objetivo de determinar las principales características clínicas de

pacientes con Osteomielitis, de todas las edades, revelando que el grupo etario predominante fue de 60 a 69 años con 24%, es frecuente el sexo femenino con el 54% de casos de un total de 118 pacientes y que la enfermedad concomitante más frecuente es la diabetes mellitus 2 con 55% (García, 2014).

c. Definición del problema

La osteosíntesis se refiere a la unión quirúrgica de los fragmentos de un hueso mediante elementos generalmente metálicos como: alambres, cintas, pernos, placas, tornillos y clavos intramedulares. De los cuales el material empleado no debería provocar sobre los tejidos ninguna clase de irritación ya sea: química, mecánica o eléctrica, ni ha de experimentar ningún fenómeno de osteólisis (Valentí, 2013).

La infección de sitio quirúrgico en pacientes que fueron tratados con material de osteosíntesis se considera un problema muy importante y de fatales consecuencias de no ser diagnosticada y tratada a tiempo. Este grupo de pacientes corre el riesgo de aumentar la morbilidad, mortalidad y paralelamente el costo del tratamiento produciendo así peores resultados en comparación a los casos no infectados. Son diversos los factores que el médico debe de tomar en cuenta para poder prevenir de manera eficaz las infecciones de sitio quirúrgico asociadas a material de osteosíntesis, ya sean a nivel preoperatorios, intraoperatorios o postoperatorios.

Entre éstos factores de riesgo de los cuales pueden contribuir a desarrollar la infección del sitio quirúrgico asociado a material de osteosíntesis, se puede mencionar una amplia variedad de variables tales como: factores demográficos, edad, comorbilidad propia del paciente, factores operatorios y post-operatorio.

En la actualidad el Hospital Regional de Zacapa no cuenta con una caracterización clínica de este grupo de pacientes diagnosticados con este tipo de complicación ortopédica, por lo que surge la siguiente interrogante: **¿Cuáles son las principales características de la infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis en el Hospital Regional de Zacapa?**

II. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO

a. Delimitación teórica

El presente estudio tiene una delimitación clínica y epidemiológica. Ya que estudió las características tanto clínicas como epidemiológicas de pacientes con material de osteosíntesis que presentaron infección de sitio quirúrgico.

b. Delimitación geográfica

Zacapa

Declarado como departamento el 10 de noviembre de 1871 durante el gobierno provisorio del general Miguel García Granados, situado en la región nororiente de la República de Guatemala. Tiene una extensión territorial de 2,690 kilómetros cuadrados.

Limita al norte con los departamentos de Alta Verapaz e Izabal; al sur con los departamentos de Chiquimula y Jalapa; al este con el departamento de Izabal y la República de Honduras; y al oeste con el departamento de El Progreso. Su cabecera departamental es Zacapa.

Dividida en 11 municipios: Cabañas, Estanzuela, Gualán, Huité, La Unión, Río Hondo, San Diego, Teculután, Usumatlán, San Jorge, Zacapa. En el cuales el idioma predominante es el castellano.

Tiene una población aproximada de 225,108 habitantes, donde el 47,8% son hombres y 52.2% mujeres, es mayoritariamente rural debido a que el 56.9% de la población habita en esta área (DeGuate.com, 2017).

c. Delimitación institucional

Hospital Regional de Zacapa

El Hospital Regional de Zacapa fue inaugurado el 21 de febrero de 1959 por el entonces presidente de la República de Guatemala el general Miguel Idigoras Fuentes, y su apertura al público en forma oficial el 6 de marzo del mismo año, siendo esta fecha la oficial para la celebración de sus aniversarios. Se encuentra ubicado en la 16 avenida barrió cementerio nuevo zona 3 de Zacapa presenta los servicios de emergencia,

consulta externa, pediatría, ginecología y obstétrica, traumatología, medicina ortopédica y otros servicios.

En la actividad el hospital por estar ubicado en una posición geográficamente estratégica, cubre un territorio regional, ya que atiende paciente de la región nororiental, Izabal, alta y baja Verapaz, Chiquimula, Jalapa, así como los países de honduras y el salvador (Estanzuela.net, 2009).

El hospital ofrece la atención en especialidad de traumatología y ortopedia para lo cual cuenta con los servicios de traumatología de mujeres, traumatología de hombres, traumatología pediátrica teniendo a su disposición alrededor 15 camas para cada servicio además ofrece consulta externa para cada uno de los diferentes servicios. Especialidad que ofrece tratamiento conservador inmediato y quirúrgico electivo con 3 médicos especialistas de traumatología y ortopedia y un médico realizando su ejercicio profesional supervisado en la misma especialidad, contratados al día de hoy con experiencia en sus labores diarias.

Además, dicho hospital cuenta con laboratorio de microbiología que trabaja aunado con el servicio de infectología en el cual laboran dos médicos internistas y un especialista en pediatría todos con subespecialidad en infectología.

d. Delimitación temporal

El presente estudio se realizó durante el período de febrero a julio del 2018.

III. OBJETIVOS

a. Objetivo general

Caracterizar la infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis ingresados en el Hospital Regional de Zacapa durante el período de 01 de enero 2013 al 31 de diciembre de 2017.

b. Objetivos específicos

- 1.** Determinar las características epidemiológicas de los pacientes con infección de sitio quirúrgico.
- 2.** Identificar las características clínicas de los pacientes con material de osteosíntesis que desarrollaron infección de sitio quirúrgico.
- 3.** Identificar las características microbiológicas de la infección de sitio quirúrgico.

IV. JUSTIFICACIÓN

La infección en ortopedia y traumatología es una de las complicaciones más graves que se puede presentar tras la intervención de un acto quirúrgico que implique la colocación de un implante, bien sea este una prótesis o material de osteosíntesis. Su aparición conlleva una serie de alteraciones clínicas que impiden al paciente llevar una vida normal y activa, e incluso desencadenar la necesidad de retirar el implante, obligando a realizar varias intervenciones que comprometen el resultado final de la cirugía y somete al paciente a una terapia antibiótica prolongada llena de efectos secundarios con mayor probabilidad de ser admitidos en una unidad de cuidado intensivo o de ser rehospitalizados (Andrade, 2011).

Aproximadamente el 20% de todas las infecciones asociadas a la atención sanitaria son infecciones del sitio quirúrgico, siendo la segunda causa de infección nosocomial. Aproximadamente 8,205 pacientes mueren al año por infecciones asociadas a sitio quirúrgico pudiendo encontrar complicaciones infecciosas que van de infecciones superficiales a profundas e infecciones de órganos y espacios que se asocian a incremento de la mortalidad. La frecuencia de las infecciones relacionadas a remplazo articular de rodilla es del 0.68% a 1.60%, dependiendo de los factores de riesgo del paciente, y de los remplazos de cadera del 0.67% a 2.4%. Estimándose de 6,000-20,000 infecciones de sitio quirúrgico asociado a remplazo de cadera y rodilla únicamente (Arano, et al. 2013).

Con lo mencionado anteriormente surge la idea de realizar este estudio debido a que la infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis es una complicación ortopédica que lleva a incrementar los gastos y estancia hospitalaria e incluso poner en riesgo la vida del paciente así presentándose la necesidad de una caracterización clínica de pacientes que desarrollan este tipo de infección en el Hospital Regional de Zacapa, en quienes fueron diagnosticados y tratados durante el período de enero del 2013 a diciembre del 2017, ya que como no se encuentra ningún estudio con anterioridad en este centro hospitalario, éste podría aportar datos que puedan guiar a una mejor toma de decisiones, así como a identificar los factores de riesgo que más se relacionan con esta enfermedad.

V. MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I- OSTEOSÍNTESIS, DEFINICIÓN, TIPOS DE MATERIAL Y COMPLICACIONES

i. Definición

El término osteosíntesis fue utilizado por primera vez por Albin Lambotte, quien lo acuñó en el año de 1907. Lambotte menciona en su libro Tratamiento operatorio de las fracturas que la osteosíntesis se considera además de la reducción y fijación estable de la fractura mediante la utilización de diversos elementos como: alambres, cintas, pernos, placas y tornillos y clavos intramedulares; las variables biomecánicas y la importancia fisiológica de los tejidos blandos. Para ello se han desarrollado técnicas de osteosíntesis mínimamente invasivas, permitiendo una recuperación precoz de los pacientes. Además, Lambotte describe tres etapas en cuanto al tratamiento quirúrgico de una fractura siendo estas: la exposición de la lesión, la reducción y fijación temporal de la fractura, la fijación definitiva de la fractura y la sutura de las partes blandas (Ramos, et al. 2016).

La osteosíntesis ha evolucionado desde sus orígenes, desde cirugía experimental como hasta hoy con procedimientos altamente eficaces, y se han mejorado sustancialmente los resultados funcionales y generales del tratamiento de fracturas. Esto también tiene relación con el uso de alta tecnología en estos procedimientos, como la disponibilidad de equipos de radiología o el uso de implantes e instrumentales diseñados específicamente para cada porción del esqueleto o tipos diferentes de fracturas (Ramos, et al. 2016).

ii. Materiales de osteosíntesis

La osteosíntesis tiene como objetivo lograr una estabilidad suficiente y duradera de los fragmentos óseos que permita la función de la extremidad lo más rápidamente posible cuando existe desplazamiento no controlable por maniobras externas o cuando se cree que una fijación interna dará mejores resultados. Para ello se han creado y

desarrollado diferentes materiales a partir de diversos elementos, con el fin de ofrecer mejores resultados en cuanto al tratamiento quirúrgico de las fracturas:

1. Aguja de Kirschner

Es un alambre de acero endurecido de longitud de 285 mm o de 150 mm y de grosor variable para diversas necesidades, 1 a 2,5 mm en las agujas largas y de 1,1 a 1,5 mm en las agujas cortas. La punta de la aguja tiene tres facetas en un ángulo de 15° (Miralles, 2010).

2. Alambre

El alambre flexible de acero de varios grosores (los más utilizados de 0,8 mm a 1,2 mm) tiene muy poca resistencia en todas direcciones excepto a la tracción. Permite efectuar cerclajes óseos provisionales o definitivos, y se utilizan en la colocación de sistemas dinámicos de fijación como el obenque (tension band en literatura inglesa). Se utiliza con excelentes resultados en las fracturas de rotula, olécranon o maléolo (Miralles, 2010).

3. Clavos elásticos de Rusch

Rusch describió el uso a pares de clavos endomedulares flexibles para neutralizar las fuerzas de deformación por las fracturas. Se pueden utilizar para alinear fracturas distales de tibia o para diáfisis cortas como metacarpianos. En situaciones con pocos recursos puede ser una solución muy satisfactoria (Miralles, 2010).

4. Placa atornillada

Las placas son dispositivos de fijación interna mediante tornillos roscados al hueso utilizados para estabilizar dos extremos óseos que han perdido continuidad. Existen dos grandes tipos de tornillos, los de rosca completa y los de rosca incompleta (tipo tirafondo). Los de rosca completa generan fricción entre la placa y el hueso, son los llamados de cortical. Los segundos generan compresión entre dos fragmentos o entre la placa y un fragmento al aproximarlos hacia la placa (Miralles, 2010).

5. Enclavijado

Se entiende por dispositivo de fijación intramedular o enclavijado cuando el clavo se sujeta firmemente al canal medular por su tamaño y grosor, para lo cual hay que darle al canal un tamaño uniforme mediante el fresado previo (Miralles, 2010).

Los dispositivos de fijación endomedular son tubos metálicos huecos o macizos y sus propiedades estructurales dependen del material con que estén fabricados y de la geometría de su sección transversa. Para evitar la rotura el clavo debe ser de grosor superior a 12 mm y siempre dependiendo de la altura y peso del paciente. En personas bajas y delgadas puede ser suficiente un grosor de 9-10 mm (Miralles, 2010).

6. Clavos encerrojados

La combinación de clavo y tornillo es el clavo en cerrojo o encerrojado (interlocking nail) que permite dar una mejor sujeción a las fracturas diafisarias inestables (fracturas de fémur, tibia, húmero) bloqueando la torsión y el acortamiento. El sistema aporta una estabilidad que no depende del contacto entre el fémur y el clavo que en según qué ocasiones (fractura conminuta) es mínimo, sino que se realiza con los tornillos transversales que mantienen la longitud del hueso (Miralles, 2010).

7. Prótesis articulares

Las prótesis articulares son pieza artificial, diseñada con el objetivo de sustituir una articulación natural que está tan dañada o que no puede ser reparada, mejorando así la capacidad funcional de pacientes con dolor articular. Siendo sus principales complicaciones la movilización del implante y la infección (Albornoz, 2017).

8. Fijadores externos

Los Fijadores externos (FE) u osteotaxos sirven para estabilizar una fractura desde fuera. Se colocan una serie de clavos roscados perpendicular al hueso que se unen por un sistema externo que permite corregir, alargar o acortar el hueso. Están indicados en fracturas abiertas ya que permite curar las heridas a la vista, sin vendajes enyesados, y sin introducir elementos metálicos en el foco (Miralles, 2010).

iii. Complicaciones de la osteosíntesis

Todo tratamiento de Ortopedia y Traumatología tiene que considerar dos aspectos fundamentales para obtener un buen resultado: la biología y la biomécanica. Cuando las características biológicas de una fractura son ideales: fractura cerrada, trauma de baja energía, poco desplazamiento de los fragmentos, paciente joven en buenas condiciones, sin lesión de partes blandas, se realiza un tratamiento en condiciones biomecánicas ideales: osteosíntesis cerrada, no invasiva, mínimo trauma a las partes blandas y se puede esperar un buen resultado (Martínez, 2010).

Sin embargo, estas intervenciones quirúrgicas que tanto mejoran la calidad de vida de los pacientes que se benefician de ellas, pueden presentar graves complicaciones como: una mala indicación, tanto por la fractura como el tipo de implante utilizado, infección, mala técnica. Los factores que llevan al éxito son una reducción anatómica de la fractura; una fijación estable; una cicatrización rápida de las partes blandas sin infección; y una rehabilitación rápida y simétrica (Martínez, 2010).

Desde el punto de vista biomecánico la osteosíntesis fracasa o falla por factores intrínsecos y extrínsecos. Son factores intrínsecos cuando el tejido óseo no responde con la consolidación ante un material de osteosíntesis como sucede en el hueso seriamente traumatizado o en enfermedades óseas como la osteogénesis imperfecta, o en complicaciones derivadas de la fractura como la necrosis avascular. Se considera factores extrínsecos cuando el planeamiento operatorio es deficiente, la técnica quirúrgica utilizada es pobre y en algunos casos, muy pocos, el material de osteosíntesis es de baja calidad. Si se dejan al azar las cosas, tenderán a ir de mal en peor. Hay que recordar que el exceso de implantes puede solucionar biomecánicamente la complejidad de una fractura, pero alterar demasiado la biología del hueso fracturado y llevarlo a la no unión. Además, un clavo intramedular cerrado bloqueado proximal y distal no siempre previene las rotaciones en el foco de fractura (Martínez, 2010).

CAPÍTULO II- INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO, DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

i. Definición

Es definida como aquella que acomete tejido, órgano cortado y cavidad manipulada durante un procedimiento quirúrgico (Falci, et al. 2011).

Aunque se han descrito varias definiciones en lo que respecta a infección de sitio quirúrgico con el objetivo de facilitar el diagnóstico en cada una de ellas. La más utilizada es la diseñada por Horan y colaboradores y adoptada por los Centers for Disease Control and Prevention de EE. UU. En la actualidad es la definición que se ha estado utilizando tanto en Estados Unidos como en Europa (Falci, et al. 2011).

Divide las infecciones del sitio quirúrgico en tres grupos dependiendo de la localización y del alcance de la infección:

1. Infección de sitio quirúrgico incisional superficial

Aquella en la que se dan las siguientes condiciones:

- Ocurre en los 30 días después de la cirugía.
- Compromete únicamente la piel y los tejidos blandos subcutáneos a la incisión.
- Mínimo una de las siguientes condiciones:
 - a) Drenaje purulento, con o sin confirmación microbiológica por la incisión superficial.
 - b) Aislamiento del microorganismo en un fluido o tejido.
 - c) Mínimo uno de los siguientes signos o síntomas de infección: dolor, inflamación, eritema, calor o que el cirujano haya abierto deliberadamente la herida quirúrgica, excepto si el cultivo es negativo.
 - d) Diagnóstico de infección de sitio quirúrgico por el cirujano (Santalla, et al. 2007).

No se incluyen:

- Inflamación o secreción del sitio donde entra el punto.
- Infección de una quemadura.
- Si la incisión compromete planos más profundos y se extiende a la fascia o al músculo (Santalla, et al. 2007).

2. Infección de sitio quirúrgico incisional profunda

Aquella en la que se dan las siguientes condiciones:

- Infección que ocurre en los 30 días después de la cirugía si no existe un implante.
- Hasta un año después si hay implante relacionado con la cirugía.
- La infección envuelve tejidos blandos profundos (fascia y músculo).
- Mínimo una de las siguientes condiciones:
 - a) Drenaje purulento de esta zona, sin que comprometa infecciones de órgano y espacio del sitio quirúrgico.
 - b) Dehiscencia de suturas profundas espontáneas o deliberadamente por el cirujano cuando el paciente tiene, al menos, uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), dolor localizado, irritabilidad a la palpación, a menos que el cultivo sea negativo.
 - c) Absceso u otra evidencia de infección que afecte la incisión profunda al examen directo, durante una reintervención, por histopatología o examen radiológico.
 - d) Diagnóstico de infección incisional profunda hecha por el cirujano o por la persona que lo esté atendiendo (Santalla, et al. 2007).

No se incluye:

- Infecciones que comprometan el plano superficial y profundo, se catalogan como profundas.

- Infecciones de órgano y espacio que drenen a través de la incisión (Santalla, et al. 2007).

3. Infección de sitio quirúrgico tipo Infección de órgano y espacio

Aquella en la que se dan las siguientes condiciones:

- La infección ocurre en los 30 días siguientes a la cirugía, sin implante.
- La infección ocurre al año siguiente de la cirugía, cuando hay un implante en el lugar quirúrgico.
- La infección puede relacionarse con la cirugía y compromete cualquier órgano o espacio diferente de la incisión, que fue abierto o manipulado durante el procedimiento quirúrgico.
- Mínimo una de las siguientes condiciones:
 - a) Drenaje purulento que es sacado de un órgano o espacio por la incisión.
 - b) Microorganismos aislados de un cultivo tomado en forma aséptica de un líquido o tejido relacionado con órgano y espacio.
 - c) Un absceso u otra evidencia de infección que envuelva el órgano o el espacio, encontrado en el examen directo durante reintervención, por histopatología o examen radiológico.
 - d) Diagnóstico de infección de órgano y espacio por el cirujano que lo está atendiendo (Santalla, et al. 2007).

ii. Clasificación

1. Clasificación según localización

Desde el punto de vista epidemiológico, las infecciones del sitio quirúrgico se clasifican en incisionales y de órganos espacio.

Las incisionales a su vez se dividen en superficial y profunda. La infección puede originarse dentro de la herida quirúrgica a cualquier profundidad, desde la piel misma hasta la cavidad más profunda que quede después de la resección de un órgano. La

infección de sitio quirúrgico superficial afecta a los tejidos hasta la fascia, mientras que la infección de sitio quirúrgico profunda se extiende debajo de la fascia, pero no dentro de la cavidad. Las infecciones de órganos o espacios son subfasciales o intracavitarias, pero si guardan relación directa con la operación, se consideran formas de infección del sitio quirúrgico (Santalla, et al. 2007).

2. Clasificación según grado de contaminación

- **Cirugía limpia:** son las heridas operatorias no traumáticas, no infectadas, en las que no se encuentra inflamación, no ha habido trasgresión en la técnica y no se ha penetrado ni en los tractos respiratorio, digestivo, genitourinario ni cavidades nasofaríngeas. Las heridas limpias son aquellas que son electivas, cierran por primera intención y no drenan. Se calcula un riesgo de infección sin profilaxis antibiótica del 5% (Serrano, 2011).
- **Cirugía limpia-contaminada:** son las heridas operatorias en las que se ha penetrado en los tractos respiratorio, digestivo o genitourinario, bajo condiciones controladas y sin contaminación. Riesgo de infección sin profilaxis del 5 al 15%. Como norma general, se recomienda profilaxis antibiótica (Serrano, 2011).
- **Cirugía contaminada:** son las heridas abiertas recientemente, accidentales, operaciones con trasgresiones importantes en la técnica estéril o escape a partir del tracto gastrointestinal e incisiones en las que se encuentra inflamación aguda, no purulenta. Riesgo sin profilaxis del 15 al 30% (Serrano, 2011).
- **Cirugía sucia o infectada:** incluye las heridas traumáticas antiguas con tejidos desvitalizados y aquellas que implican una infección clínica existente en vísceras perforadas. Además, sugiere que los gérmenes causantes de infecciones postoperatorias están presentes en el campo operatorio antes de la operación. Aquí ya no se considera profilaxis, puesto que se da por infectada, y por ello se habla de tratamiento empírico antimicrobiano. Riesgo del 40% (Serrano, 2011).

iii. Epidemiología

1. Patógenos

De acuerdo con los datos del sistema de vigilancia nacional de las infecciones nosocomiales, la distribución de patógenos aislados de las infecciones de sitio quirúrgico no ha cambiado durante la última década. Los patógenos más frecuentes siguen siendo: *Staphylococcus aureus* (20%), *Staphylococcus coagulasa negativo* (14%), *Enterococcus spp* (12%), *Escherichia coli* (8%), *Pseudomonas aeruginosa* (8%), entre otros. Además, ha habido un incremento de infecciones de sitio quirúrgico causadas por patógenos resistentes a los antimicrobianos y por *candida albicans*, lo que refleja un aumento de pacientes quirúrgicos inmunocomprometidos y con enfermedad de base severa, y el impacto del uso indiscriminado de antimicrobianos de amplio espectro. La aparición de una infección de sitio quirúrgico es el resultado de la interacción entre gérmenes patógenos existentes y el huésped. La contaminación de la herida quirúrgica es precursor necesario para la aparición de infección, dependiendo ésta de la respuesta del huésped (Margalejo, et al. 2008).

2. Factores de riesgo relacionados con el huésped

Edades extremas, desnutrición, severidad de la enfermedad de base, diabetes, fumar, obesidad (>20% del peso ideal), inmunosupresión, infecciones coincidentes en otros sitios, colonización con microorganismos, uso de esteroides sistémico, transfusión periquirúrgica de ciertos productos sanguíneos, duración de la internación prequirúrgica (Margalejo, et al. 2008).

3. Factores de riesgo relacionados con la cirugía

Duración del lavado quirúrgico, antisepsia de la piel, rasurado, preparación prequirúrgica de la piel, vestimenta quirúrgica, duración de la cirugía, profilaxis antimicrobiana, ventilación de los quirófanos, esterilización del instrumental quirúrgico, presencia de material extraño en el sitio quirúrgico, drenajes, técnica quirúrgica y asepsia, hemostasia deficiente, falla en la eliminación de espacios muertos, traumas en los tejidos, hipotermia (Margalejo, et al. 2008).

CAPÍTULO III FACTORES DE RIESGO, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

i. Factores de riesgo

1. Extensión de las lesiones del hueso y partes blandas en fracturas abiertas y cerradas

Los traumatismos directos en las extremidades presentan lesiones extensas, cerradas o abiertas, de los tejidos blandos, lo que, a su vez, conlleva por un lado, un mayor riesgo de necrosis de los mismos y del hueso y, por otro, a su contaminación por organismos patógenos. Cuanto más extensa es la lesión del hueso, mayor es el riesgo de necrosis óseas locales y de contaminación cuando se realiza una osteosíntesis. Las fracturas abiertas son particularmente propensas a la infección (Ochsner y Müller, 2002).

La clasificación de Gustilo y Anderson permite catalogar a las fracturas expuestas en tres tipos, dividiendo el tercer tipo en tres subtipos a, b y c; utilizando 4 reglas fundamentales para agruparlas: tamaño de la herida, nivel de contaminación, lesiones en partes blandas y tipo de fractura.

2. Clasificación de fracturas expuestas por Gustilo y Anderson

Tipo I: Herida limpia en la piel < 1cm, siendo común puntiforme, generalmente de dentro hacia afuera; mínima contusión muscular; fracturas espiroideas simples u oblicuas cortas de baja potencia (Egol, et al. 2015).

Tipo II: Herida > 1cm de longitud, con daño de tejidos blandos más amplio; componente de aplastamiento mínimo a moderado; fractura simple transversa u oblicua corta con mínima conminución, contaminación moderada (Egol, et al. 2015).

Tipo III: Amplia lesión de partes blandas, incluyendo la musculatura, la piel y las estructuras neurovasculares; generalmente producida en traumatismos por alta energía con un importante componente de aplastamiento, se subdivide en:

IIIA: Extensa lesión de partes blandas, adecuada cobertura ósea; fracturas segmentarias, lesiones por arma de fuego, mínima denudación perióstica y alto grado de contaminación (Egol, et al. 2015).

IIIB: Extensa lesión de partes blandas con desnudamiento perióstico y exposición ósea que necesita un colgajo de partes blandas para su cierre; generalmente asociado a contaminación masiva (Egol, et al. 2015).

IIIC: Lesión vascular que necesita reparación quirúrgica con alto grado de contaminación (Egol, et al. 2015).

3. Técnica de fijación de las fracturas

- **Osteomielitis de los orificios de los tornillos**

La necrosis térmica de la cortical ósea se produce al perforar con brocas poco afiladas o agujas de Kirschner con excesiva velocidad y potencia. Las zonas de necrosis ósea también pueden producirse por una inserción forzada de los tornillos de Schanz o clavos de Steinmann en agujeros inadecuados o cuando no se han pretaladrado. Los fragmentos necróticos en forma de secuestro en anillo son un excelente medio de cultivo para las bacterias, que se introducen en las heridas a través del implante insertado percutáneamente (Ochsner y Müller, 2002).

- **Osteomielitis en la fijación con placas**

Cuando la manipulación de los tejidos durante la exposición y la reducción de la fractura son incorrectas, y se realiza una desperiostización innecesaria del foco de fractura, se producen lesiones adicionales de la vascularización de los fragmentos óseos. Si la contaminación conduce a una infección, ésta puede extenderse a lo largo de la superficie de los implantes y del hueso expuesto, sobre todo si existe inestabilidad (Ochsner y Müller, 2002).

- **Osteomielitis tras enclavado intramedular**

Tanto los clavos no fresados como, e incluso más, los fresados, producen una necrosis parcial de la cortical interna. Sin embargo, la vascularización perióstica permanece en gran parte intacta, contribuyendo a la remodelación cortical y consolidación de la fractura (Ochsner y Müller, 2002).

Las fresas romas, no bien afiladas y de excesivo diámetro, pueden producir necrosis térmica y obstrucción de los canales de Havers. El hueso necrótico impide la consolidación normal de la fractura y, en caso de infección, puede terminar en una pseudoartrosis infectada, cuyo tratamiento es especialmente difícil (Ochsner y Müller, 2002).

3. Factores de riesgo locales y generales

Los riesgos de infección se incrementan por varios factores, locales y generales. Los factores locales incluyen la estasis venosa, la enfermedad inclusiva arterial, cicatrices extensas, infecciones de piel, neuropatías, edema linfático crónico, vasculitis y fibrosis por radiación. Los factores generales incluyen la diabetes mellitus, la insuficiencia hepática y renal, la hipoxia crónica, enfermedades autoinmunes, enfermedades malignas, edad avanzada, tratamiento inmunosupresor, agranulocitosis, SIDA, abuso de nicotina, alcohol y drogas (Ochsner y Müller, 2002).

ii. Diagnóstico

1. Hallazgos clínicos y de laboratorio

Los síntomas clínicos (enrojecimiento, dolor y fiebre) y los hallazgos de laboratorio (leucocitosis y aumento de la PCR) suelen ser suficiente para establecer el diagnóstico. Sin embargo, es más frecuente, a pesar de los evidentes síntomas locales, que los hallazgos de laboratorio no apoyen los signos clínicos, lo que retrasa la correcta toma de decisiones. Muchos cirujanos tienden a infravalorar los hallazgos desfavorables en sus propios casos, por lo que se debería consultar a otros colegas con más experiencia y, si existe una duda razonable, debe revisarse quirúrgicamente la herida. Excepcionalmente, una infección aguda postraumática puede producir septicemia. Estos casos con amenaza vital deben tratarse agresivamente, puesto que cualquier cuerpo extraño metálico puede mantener el foco de infección (Ochsner y Müller, 2002).

2. Exploración radiológica

En las manifestaciones incipientes de una infección, la radiología desempeña un papel secundario. Sin embargo, en aquellas que se diagnostican tardíamente, es necesario evaluar el grado en que la infección ha afectado al hueso, su extensión y el proceso de consolidación de la fractura antes de la aparición de los primeros síntomas y de la confirmación del diagnóstico. La acumulación de líquidos (hematoma, seroma, abscesos) son fácilmente identificables por ecografía. El método no es agresivo y alcanza los planos más profundos, sobre todo en el muslo. Las radiografías estándar siguen siendo el principal sistema de información; la RM y TC, excepcionalmente, aportan más información en los estadios iniciales. El ensanchamiento de la línea de fractura, como indicio de resorción ósea y el aflojamiento de los implantes son signos de inestabilidad, posiblemente debidos a la infección, mientras que la ausencia de neoformación ósea perióstica puede serlo de déficit de vascularización del hueso y tejidos circundantes. Es particularmente importante identificar el progreso de la consolidación ósea y de la infección (Ochsner y Müller, 2002).

El tamaño de las zonas infectadas agudamente se define realizando una gammagrafía con leucocitos del paciente marcados con indio o anticuerpos marcados contra los leucocitos. Los estudios gammagráficos, sin embargo, se reservan principalmente para los casos subagudos, ya que, puesto que la gammagrafía en la infección se basa en leucocitos marcados, la osteomielitis crónica puede producir falsos negativos. Además, con estos métodos, la medula ósea hematopoyética también capta los anticuerpos marcados, y puede llevar a crear zonas de sombra (Ochsner y Müller, 2002).

3. Bacteriología e histología

En la infección aguda, la decisión de revisión quirúrgica se toma generalmente sin esperar el resultado bacteriológico. El tratamiento antibiótico coadyuvante se comienza empíricamente, modificándose una vez que se reciben los resultados del cultivo. Se

recomienda que los test bacteriológicos estén basados no solo en el líquido aspirado, sino también en muestras de tejido (bloques de 5-10 mm) de diversos lugares infectados.

También deben estudiarse los patógenos anaerobios. Hay que ser consciente de que la toma con hisopo de las secreciones de la herida, frecuentemente incluye gérmenes no responsables de la infección (p. ej., *Pseudomonas Aeruginosa*). Los principales microorganismos causantes de la infección postraumática son los *Estafilococos*. En las infecciones prolongadas otros gérmenes pueden adquirir importancia como resultado de contaminación añadida desde el exterior. La investigación histológica de las muestras de tejidos blandos tiene dos objetivos: a pesar de que los resultados sean negativos, es muy probable que pueda demostrarse la etiología bacteriana de la infección (Ochsner y Müller, 2002).

La elevación de glóbulos blancos en una hematología carece de sensibilidad (45%) para detectar infección en prótesis articulares y rara vez es útil en la evaluación de la misma; por lo tanto, no se recomienda; en cambio la velocidad de sedimentación globular (VSG) y la proteína C-reactiva (CRP) que son pruebas de bajo costo, ampliamente disponibles, no invasiva y pruebas de baja complejidad han sido incorporados en la evaluación de rutina de infecciones en prótesis articulares, ya que tanto VSG como CRP han mostrado una sensibilidad del 75% y 88% y una especificidad 70% y 74%, respectivamente. El uso combinado de VSG y CRP tuvo una sensibilidad del 96%, lo que indica que, si ambas pruebas son negativas, la infección es poco probable (Ochsner y Müller, 2002).

iii. TRATAMIENTO

Los principios generales de tratamiento de la infección de sitio quirúrgico permanecen prácticamente inalterados desde principios de siglo cuando fueron descritos por Kirschner en 1920. Los 3 pilares fundamentales del tratamiento son la instauración de un tratamiento antibiótico adecuado, el drenaje quirúrgico y el soporte metabólico y hemodinámico del paciente, que evite la aparición de una segunda complicación (Santalla, et al. 2007).

Las metas del tratamiento son erradicar la infección, prevenir recurrencias y preservar la función mecánica. Eliminar los datos clínicos, radiológicos o quirúrgicos de signos y síntomas de infección protésica; cultivo estéril de las muestras obtenidas durante la cirugía de recolocación de prótesis u otro procedimiento quirúrgico que involucre la articulación o hueso durante los siguientes 24 meses de seguimiento. El tratamiento de las infecciones asociadas a material de osteosíntesis incluye intervenciones quirúrgicas y tratamiento antibiótico (IMSS, 2013).

1. Tratamiento antibiótico

Hasta disponer de antibiograma específico, ante la sospecha fundada de infección de sitio quirúrgico, debe instaurarse tratamiento antibiótico empírico de amplio espectro, considerando la naturaleza de los gérmenes que contaminación más frecuencia la herida quirúrgica, según su localización (Santalla, et al. 2007).

En presencia del cuerpo extraño, los antibióticos son eficaces frente a las bacterias planctónicas de las biocapas más superficiales o las que se desprenden en el medio y a menudo controlan los síntomas inflamatorios durante el tratamiento, pero esta eficacia es muy limitada frente a la población sesil de las biocapas profundas y los síntomas reaparecen al suprimirlos o poco tiempo después. Con frecuencia, la infección no se cura hasta que no se retira el material protésico, hecho que facilita mucho la acción antibiótica. Sin embargo, el objetivo prioritario del tratamiento es curar la infección, salvando el material protésico. Se deben alcanzar altas concentraciones en el interior de las biocapas, mantener una buena actividad frente a las bacterias estacionarias y ser poco tóxica en pautas prolongadas (Ariza, et al. 2008).

Los antimicrobianos ideales y la mejor duración para el tratamiento de las infecciones de sitio quirúrgico en relación a materiales de osteosíntesis no está completamente definida, existen muy pocos ensayos clínicos controlados que hayan comparado la eficacia de diferentes antibióticos. La precocidad terapéutica es un elemento decisivo en la posibilidad de salvar el material protésico (Ariza, et al. 2008).

TABLA I. Tratamiento antibiótico los microorganismos causantes de infección en material protésico.

Microorganismo	Antibiótico	Dosis	Vía
<i>Staphylococcus aureus</i> sensible a meticilina	Cloxacilina + rifampicina 1 semana seguido de rifampicina + levofloxacino	2 g/6 h 600-900 mg/24 h 600-900 mg/24 h 750 mg/24 h	I.V. V.O. V.O. V.O.
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina o <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> Sensible a rifampicina	Vancomicina + rifampicina 2 semanas seguido de rifampicina + clindamicina o TMP-SMZ o ácido fusídico o linezolid o teicoplanina	1 g/12 h 600-900 mg/24 h 600-900 mg/24 h 600 mg/8 h 1 cp DS/8 h 500 mg/8 h 600 mg/12 h 400 mg/24 h	I.V. V.O. V.O. V.O. V.O. V.O. V.O. V.O., I.M.
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina o <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> Resistente a rifampicina	Vancomicina 6 semanas seguido de linezolid o TMP-SMZ o de inicio linezolid o TMP-SMZ	1 g/12 h 600 mg/12h 1 cp DS/8 h 600 mg/12 h 1 cp DS/8 h	I.V. V.O. V.O. V.O. V.O.
<i>Streptococcus sp.</i>	Ceftriaxona 4 semanas seguido de amoxicilina ± rifampicina	2 g/24 h 1 g/8 h	I.V. V.O.
<i>Enterococcus faecalis</i>	Ampicilina + aminoglucósido 2 semanas seguido de amoxicilina	2 g/6 h (dosis única diaria) 1 g/8 h	I.V. V.O.
<i>Enterobacterias</i> (FQ-S)	Ciprofloxacino	750 mg/12 h	V.O.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ceftazidima + aminoglucósido 2 semanas seguido de ciprofloxacino	2 g/8 h (dosis única diaria) 1 g/12 h	I.V. V.O.

cp DS: comprimido de doble dosificación; FQ-S: sensible a fluoroquinolonas; I.V.: intravenoso; I.M.: intramuscular; TMP-SMZ: trimetoprima-sulfametoxazol; V.O.: oral (Ariza, et al. 2008).

2. Tratamiento quirúrgico

La efectividad del tratamiento depende de la combinación de la estrategia quirúrgica apropiada y el uso de antibióticos sistémicos. Esto es más efectivo si se trata de manera multidisciplinaria involucrando ortopedistas, cirujanos plásticos, infectólogos y fisioterapeutas. Si la infección es crónica o complicada debe referirse a cirujanos o centros con experiencia en el manejo de estos casos (IMSS, 2013).

Se debe proceder a la extracción del foco séptico mediante drenaje y retiro de material de osteosíntesis. Se debe realizar un desbridamiento amplio de los tejidos, extrayendo los tejidos desvitalizados y destrucción de posibles puentes de fibrina que puedan formar compartimientos con colecciones purulentas, lavado con abundante agua oxigenada y suero, lo que tiene efecto dual (mecánico de arrastre y químico con el aporte de oxígeno que disminuye la proliferación de anaerobios), cambio del dispositivo en dos tiempos quirúrgicos, y por último, se debe dejar la herida abierta para que continúe drenando y evitar los primeros días su cierre, que se producirá por segunda intención (Santalla, et al. 2007).

En pacientes con desbridación quirúrgica los antibióticos son por 3-6 meses. A quienes se les realiza procedimiento quirúrgico en dos etapas el tratamiento antimicrobiano es de 4-6 semanas, con por lo menos dos semanas de tratamiento intravenoso. El tratamiento oral por más de 6 meses no incrementa la probabilidad de cura intravenoso (IMSS, 2013).

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

a. Tipo de estudio

Descriptivo, retrospectivo.

b. Área de estudio

Hospital Regional de Zacapa.

c. Universo

Se incluyeron para el estudio 65 expedientes clínicos de pacientes ingresados en los servicios de traumatología, que desarrollaron infección de sitio quirúrgico secundario a colocación de material de osteosíntesis, en el Hospital Regional de Zacapa, durante el período de 01 de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2017.

d. Sujeto u objeto de estudio

El objeto de estudio estuvo conformado por los expedientes clínicos de pacientes que desarrollaron infección de sitio quirúrgico con material de osteosíntesis, ingresados en los servicios de traumatología de hombres, traumatología de mujeres y traumatología pediátrica, en el Hospital Regional de Zacapa, durante el período de 01 enero del 2013 al 31 diciembre del 2017.

e. Criterios de inclusión

Expedientes clínicos de pacientes de cualquier edad y ambos sexos, que hayan sido diagnosticados con infección de sitio quirúrgico con material de osteosíntesis por servicio de infectología, ingresados en las unidades de traumatología en el Hospital Regional de Zacapa, durante el período de 01 enero del 2013 al 31 diciembre del 2017.

f. Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico de infección de sitio quirúrgico con material de osteosíntesis fuera del período de estudio (01 enero del 2013 al 31 de diciembre del 2017).
- Pacientes a quienes no se pudo obtener número de registro clínico y/o que no cuenten con expediente clínico en el departamento de estadística del Hospital Regional de Zacapa.
- Pacientes con expedientes incompletos.

g. Variables estudiadas

- Infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis diagnosticados por servicio de infectología.
- Caracterización epidemiológica, clínica y microbiológica.

h. Operacionalización de variables

Variables	Definición	Indicador	Tipo de Variable	Escala de Medición
Infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis diagnosticados por servicio de infectología.	Infección que ocurre en los 30 días posteriores a la cirugía en pacientes con utilización de material de osteosíntesis y hasta un año en implante de prótesis siendo todos aquellos dispositivos	Presencia de Infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis	Cualitativa	Nominal

	médicos destinado para la reducción y/o estabilización de una fractura, pudiendo ser estos implantes o fijadores externos.			
Caracterización epidemiológica	Conjunto de características que describen al paciente y se asocian a mayor riesgo de presentar una enfermedad específica.	-Edad -Género -Procedencia	Cuantitativo Cualitativo Cualitativo	Ordinal Nominal Nominal
Caracterización clínica	Conjunto de características que se asocian a un aumento en el riesgo de desarrollar una enfermedad específica y orientan al médico para su diagnóstico.	-Tipo de lavado inicial -Lesión ósea -Grado de contaminación -Comorbilidad o patología asociada -Tiempo de evolución de patología asociada -Patología asociada compensada -Tiempo entre ingreso	Cualitativo Cualitativo Cualitativo Cualitativo Cualitativo Cualitativo Cuantitativo	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Ordinal

Caracterización microbiológica	Características que describen el tiempo de desarrollo de la infección, microorganismos implicados y su sensibilidad y resistencia a antibióticos específicos.	hospitalario y colocación de material de osteosíntesis	Cualitativo	Nominal
		-Experiencia del cirujano		
		-Tiempo de duración de procedimiento quirúrgico	Cuantitativo	Ordinal
		-Dispositivos de osteosíntesis utilizado		
		-Profilaxis antibiótica	Cualitativo	Nominal
		-Tratamiento antibiótico	Cualitativo	Nominal
		-Intervalo de tiempo entre procedimiento quirúrgico y detección de infección de sitio quirúrgico	Cuantitativo	Ordinal
		-Microorganismo aislado (os)	Cualitativo	Nominal
		-Resistencia antibiótica	Cualitativo	Nominal
		-Sensibilidad antibiótica	Cualitativo	Nominal

Fuente: Elaboración propia.

i. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se revisaron las fichas clínicas de todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos con anterioridad, registrándose por medio de una boleta (Anexo 1). Dicha boleta cuenta con las siguientes divisiones de datos epidemiológicos (edad, género, procedencia), datos clínicos (procedimiento quirúrgico que se realizó al paciente, tipo de lesión ósea, comorbilidades), datos quirúrgicos (experiencia del cirujano, tiempo de intervención quirúrgica, tipo de material de osteosíntesis, tipo de intervención, clasificación de contaminación de la herida y grado de implante) y datos microbiológicos (microorganismo aislado, resistencia y sensibilidad antibiótica).

j. Procedimientos para la recolección de información

Posterior a la aprobación del tema de investigación, se solicitó al actual director del Hospital Regional de Zacapa y al comité de ética de dicho hospital la autorización para la realización de la investigación como tema de tesis y el acceso para la revisión de expedientes clínicos del departamento de estadística del hospital descrito. Se realizó una revisión detallada a los expedientes clínicos de pacientes con material de osteosíntesis que fueron diagnosticados con infección de sitio quirúrgico en base a los criterios de inclusión y exclusión establecidos con anterioridad.

k. Plan de análisis

Se realizó el análisis estadístico de la siguiente manera:

Primero: Posterior a la recolección de datos, se ordenaron las boletas de información por año.

Segundo: Se procedió a ordenar los datos según las variables incluidas en la operacionalización de las variables.

Tercero: Se tabularon los datos en la base de datos de Microsoft Excel 2016.

Cuarto: Se procesaron los datos en frecuencias simples para realizar análisis de la información.

Quinto: Se realizaron gráficas o cuadros para expresar las variables.

I. Procedimientos para garantizar los aspectos éticos de la investigación

Con respecto a la información obtenida en la boleta de recolección de datos se manejaron confidencialmente sin mencionar nombres y apellidos de los pacientes.

m. Cronograma

Actividad	2018																			
	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Planteamiento del problema																				
Solicitud de aprobación del tema																				
Elaboración del protocolo de investigación																				
Revisión del protocolo																				
Aprobación del protocolo																				
Trabajo de campo																				
Tabulación y análisis de resultados																				
Elaboración de informe final																				
Revisión de informe final																				
Aprobación de informe final																				

Fuente: Elaboración propia.

n. Recursos

1. Humanos

- Investigador: José Pablo Archila Archila
- Catedrático de tesis: Dr. Carlos Iván Arriola Monasterio
- Asesor de tesis: Dra. Nuria María Chávez
Dr. Marco Aurelio Somoza
- Comité de trabajos de investigación de la carrera Médico y Cirujano.

2. Físicos

- Archivo del departamento de estadística, lápiz, lapiceros, hojas papel bond, fotocopias, libros de texto, internet, computadora portátil, memoria USB.

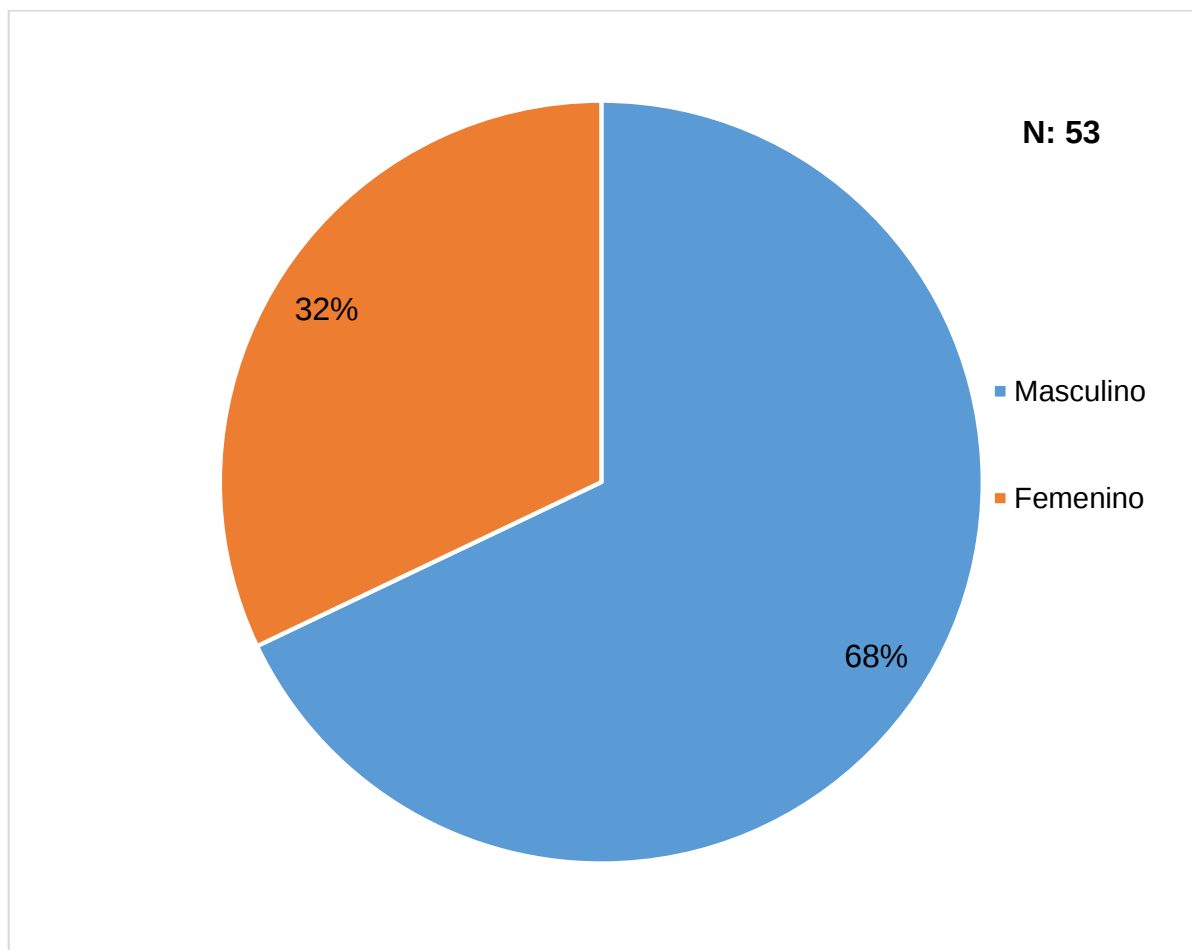
3. Financieros

Se estableció el siguiente presupuesto:

Descripción	Cantidad
Transporte	Q800.00
Informes	Q600.00
Fotocopias e Impresiones	Q500.00
Alimentación	Q400.00
Internet	Q300.00
Lápiz/Lapiceros	Q100.00
TOTAL	Q2,700.00

VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

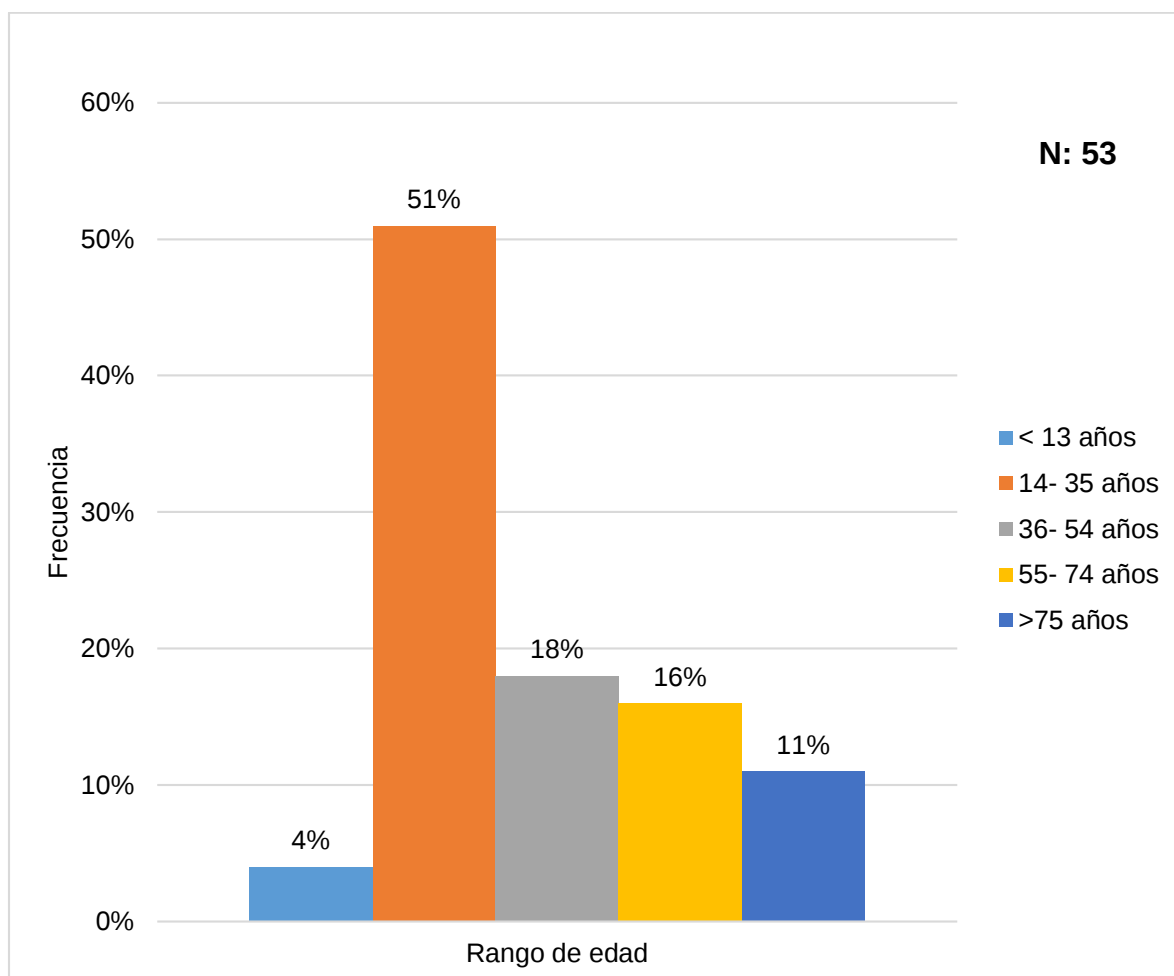
Gráfica 1. Distribución según el género de pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

En esta gráfica se observa que el género con más frecuencia en los pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis es el masculino en un 68% (36) en comparación a un 32% (17) correspondiente al femenino.

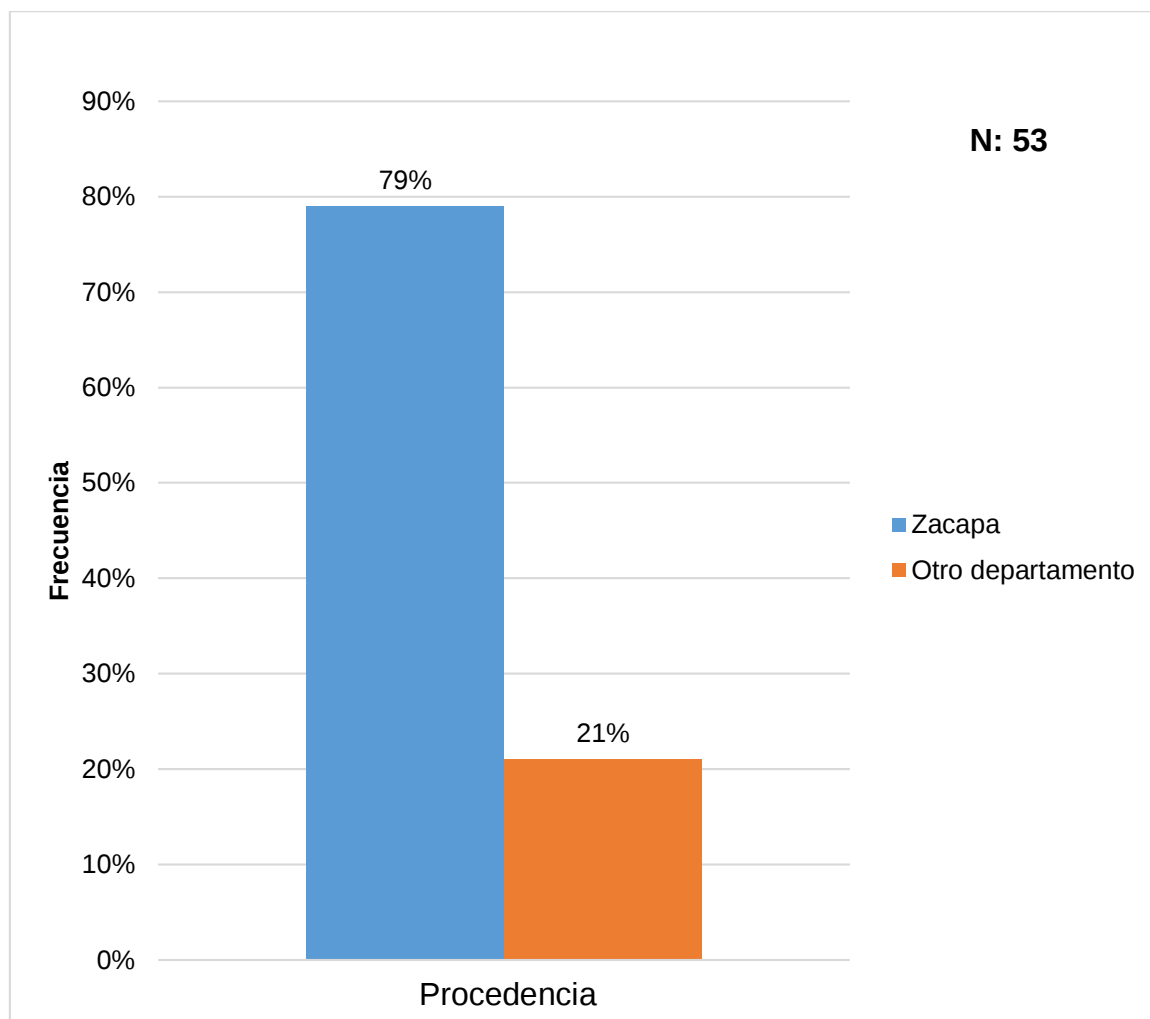
Gráfica 2. Distribución según la edad de pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

El rango de edades en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico, posterior a la colocación de material de osteosíntesis que mayor frecuencia muestra en un 51% (27) es el que corresponde a las edades entre 14 – 35 años, el 18% (10) entre 36 – 54 años, el 16% (8) entre 55 – 74 años, el 11% (6) a los pacientes mayores de 75 años y con un 4% (2) a los pacientes menores de 13 años.

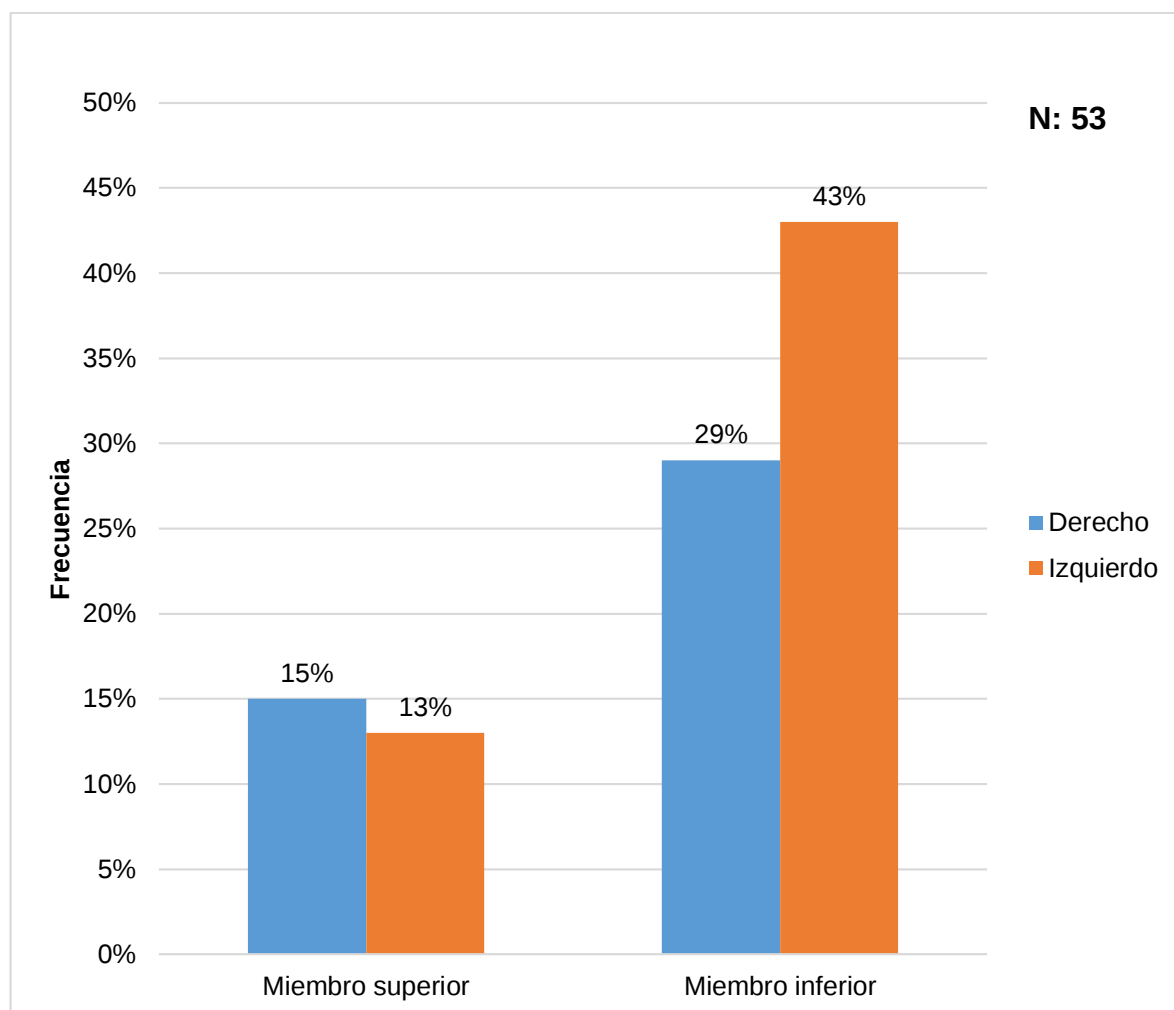
Gráfica 3. Distribución según lugar de procedencia en pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

En la anterior gráfica se aprecia que el lugar de procedencia con mayor frecuencia en los pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis, es Zacapa en un 79% (42) en comparación a un 21% (11) que corresponde a otros departamentos.

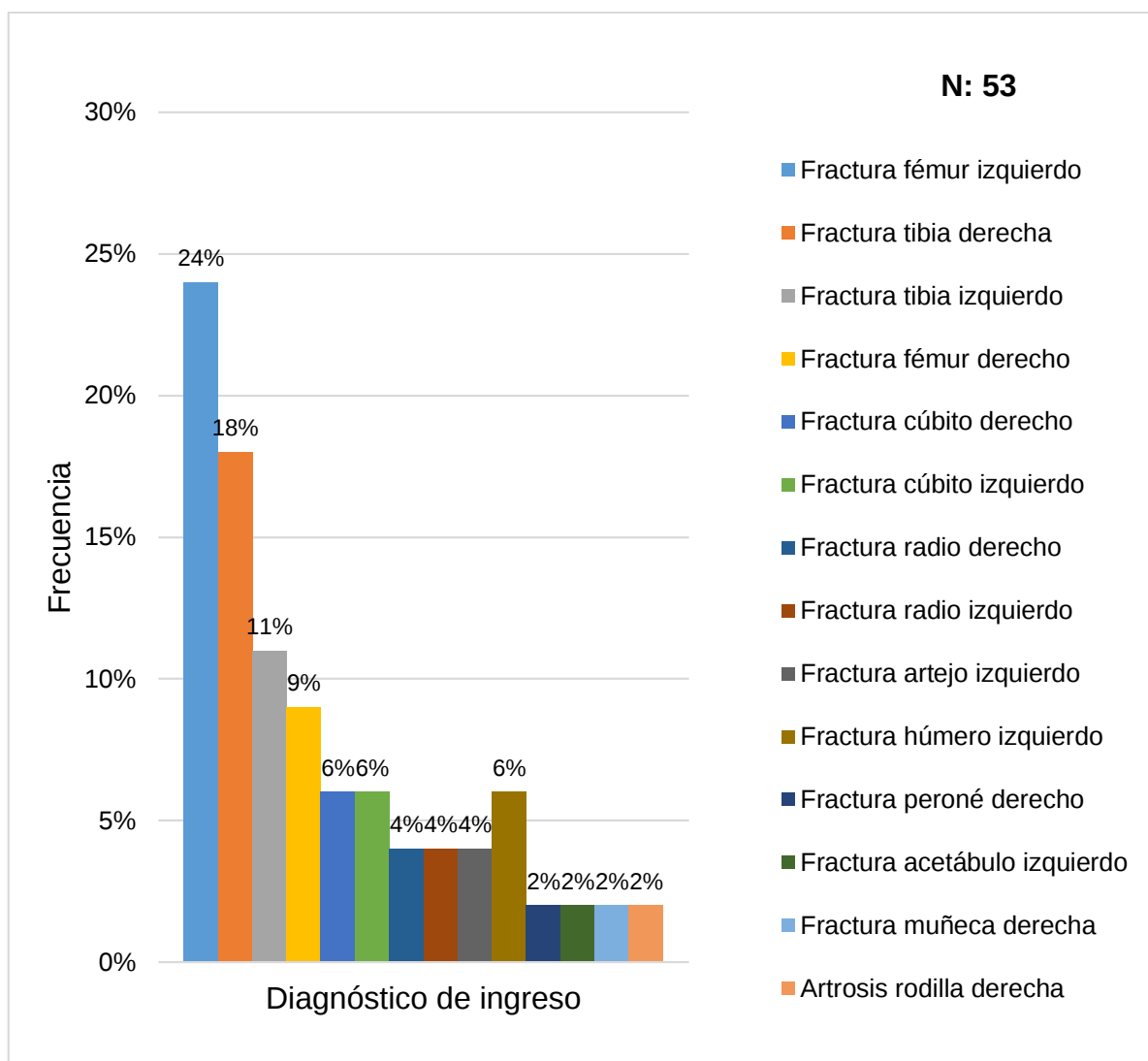
Gráfica 4. Distribución según el área anatómica de lesión ósea en pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

En cuanto a las áreas anatómicas de lesión ósea en pacientes con material de osteosíntesis que desarrollaron infección de sitio quirúrgico se observa que un 43% (23) fueron a nivel de miembro inferior izquierdo, un 29% (15) en miembro inferior derecho, un 15% (8) en miembro superior derecho y un 13% (7) en miembro superior izquierdo.

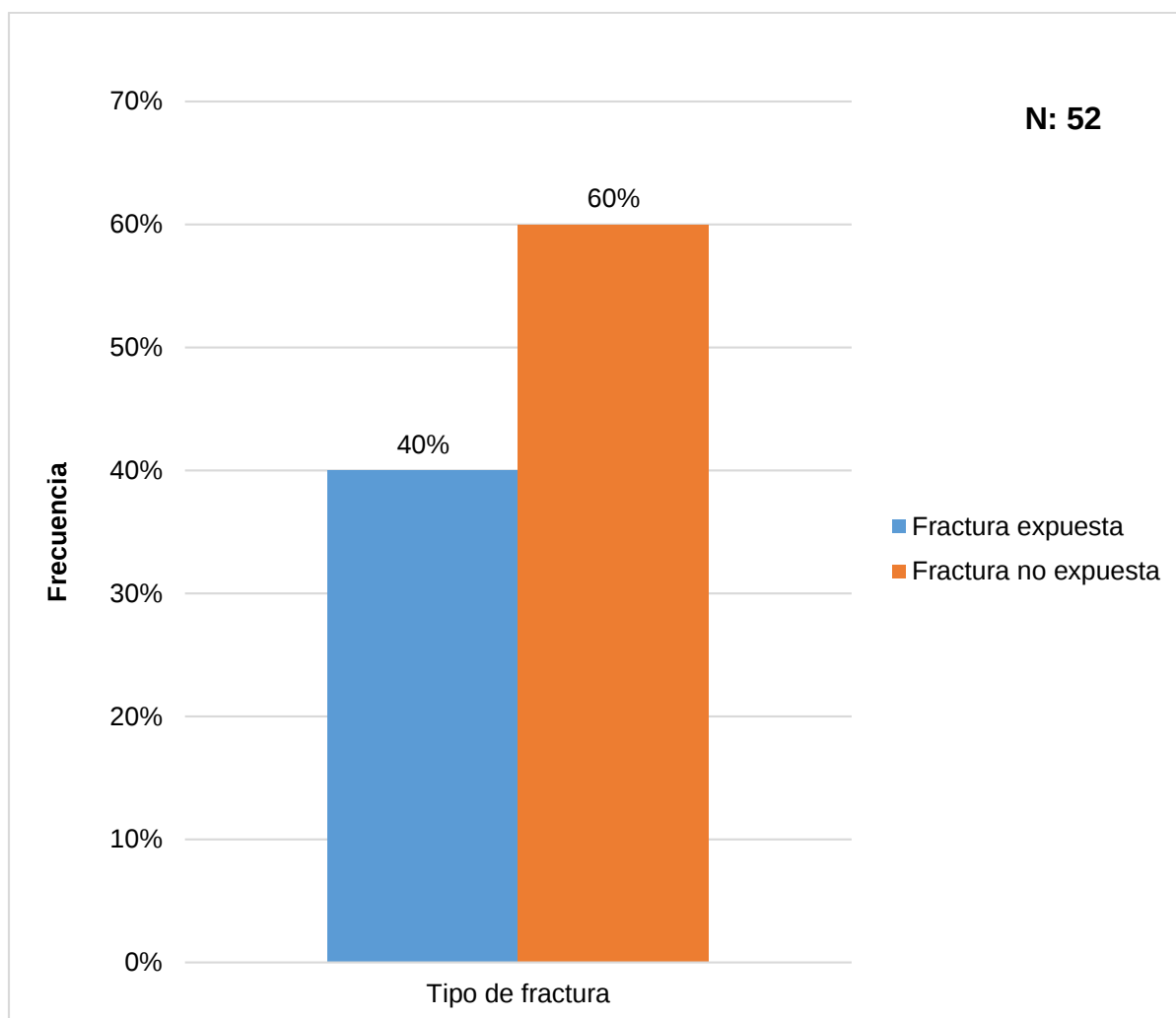
Gráfica 5. Distribución según el diagnóstico preoperatorio de ingreso hospitalario de pacientes a quienes se colocó material de osteosíntesis y posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

Se evidencia que respecto a los diagnósticos de ingreso de los pacientes a quienes se les colocó material de osteosíntesis y que posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico, el que más frecuencia presentó fue fractura de fémur izquierdo con 24% (13), seguido de 18% (9) y 11% (6) correspondientes a fractura de tibia derecha e izquierda respectivamente.

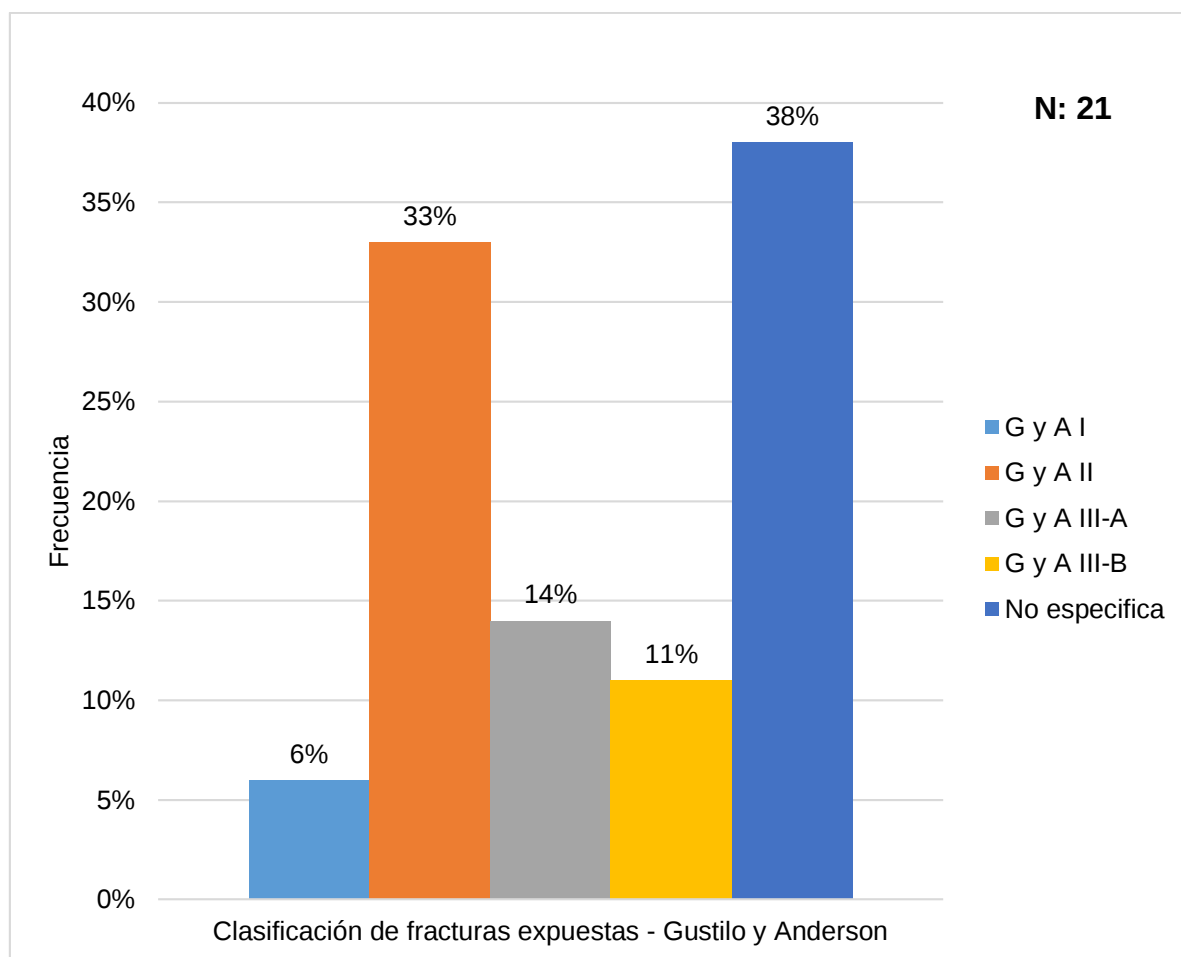
Gráfica 6. Distribución según el tipo de fractura en pacientes a quienes se colocó material de osteosíntesis y posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

Se aprecia que el tipo de fractura con más prevalencia de los pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis fue la fractura no expuesta 60% (31) en comparación a la fractura expuesta 40% (21). Considerando que uno de los casos tiene diagnóstico preoperatorio de artrosis y no de fractura, la N total es de 52.

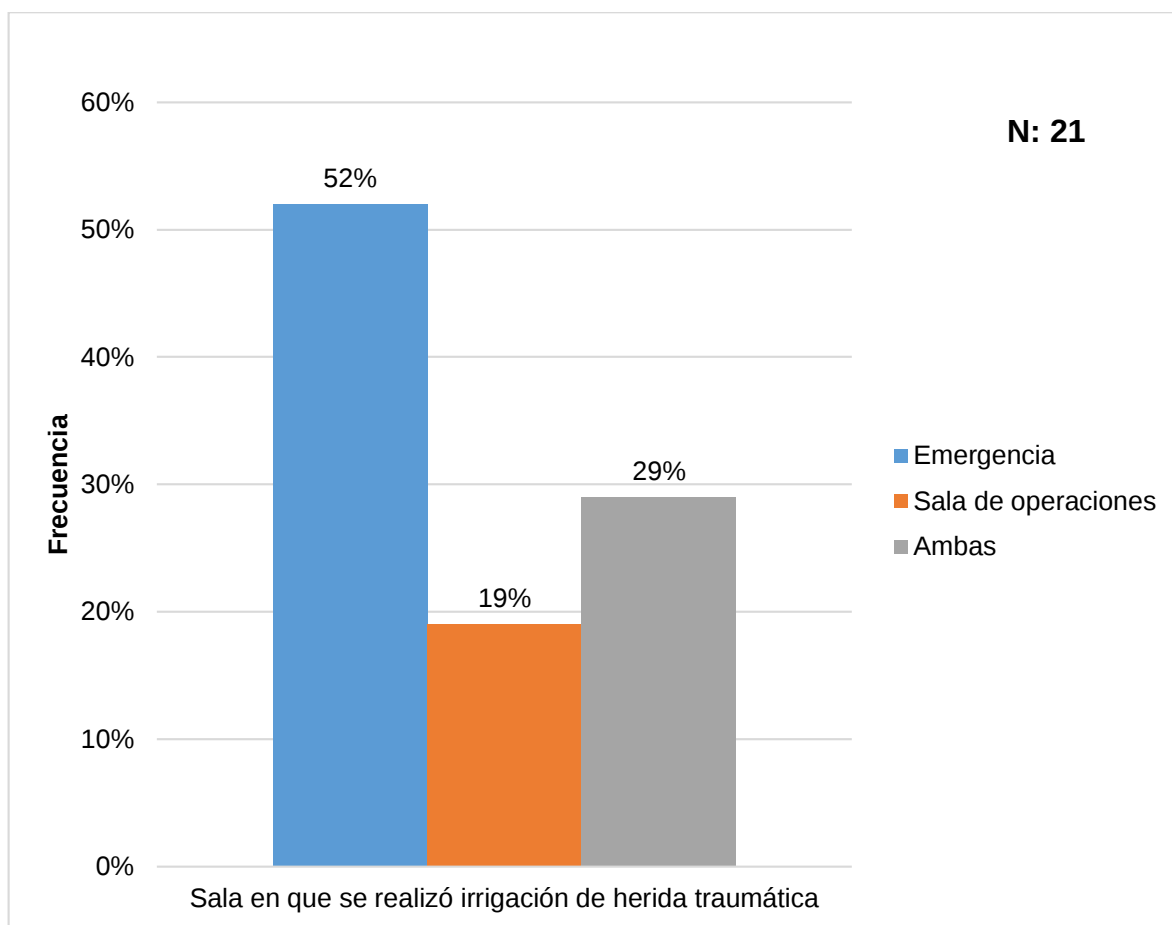
Gráfica 7. Distribución según clasificación de Gustilo y Anderson al ingreso hospitalario de pacientes a quienes se colocó material de osteosíntesis y posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

Se evidencia que conforme a la clasificación de Gustilo y Anderson (G y A) otorgada a los pacientes con fractura expuesta en quienes se colocó material de osteosíntesis y posteriormente fueron diagnosticados con infección de sitio quirúrgico, las más frecuentes fueron, no especifica con 38% (8) seguida de G y A II 33% (7), G y A III-A 14% (3), y la G y A III-B 11% (2) y en menor frecuencia la G y A I 6% (1) y la G y A III-C ningún caso reportado.

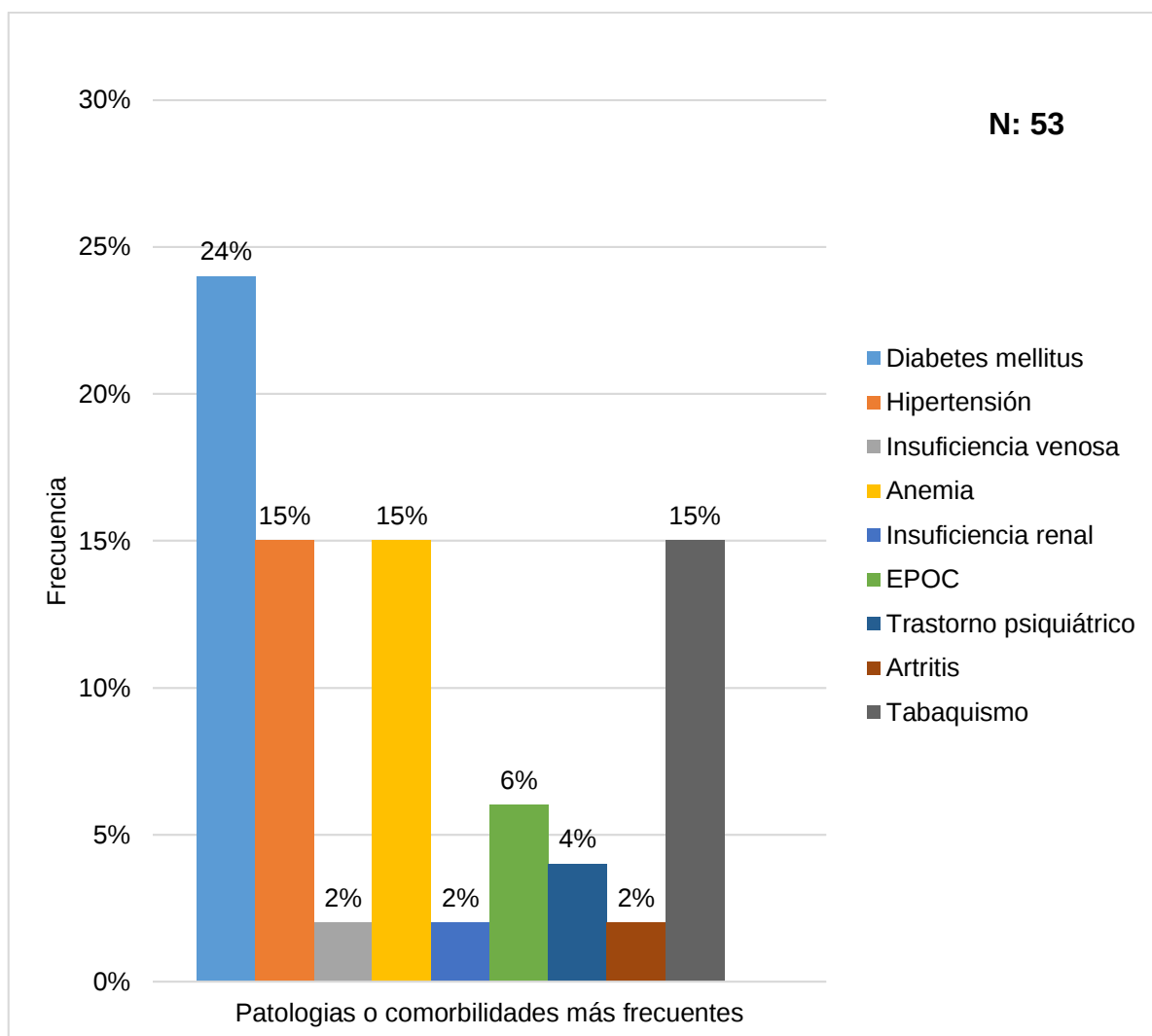
Gráfica 8. Distribución de pacientes con fractura expuesta a quienes se realizó irrigación de herida traumática en sala de emergencia y/o lavado y desbridamiento en sala de operaciones, antes de colocar el material de osteosíntesis y que posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

Se observa respecto al manejo inicial realizado en pacientes con fractura expuesta, a quienes colocaron material de osteosíntesis y posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico, en un 52% (11) se realizó irrigación de herida traumática en sala de emergencia, en 19% (4) fueron llevados a sala de operaciones tras el ingreso para realizar lavado y desbridamiento de la herida traumática y en 29% (6) se realizó dicho procedimiento en ambas salas antes de colocar el material de osteosíntesis.

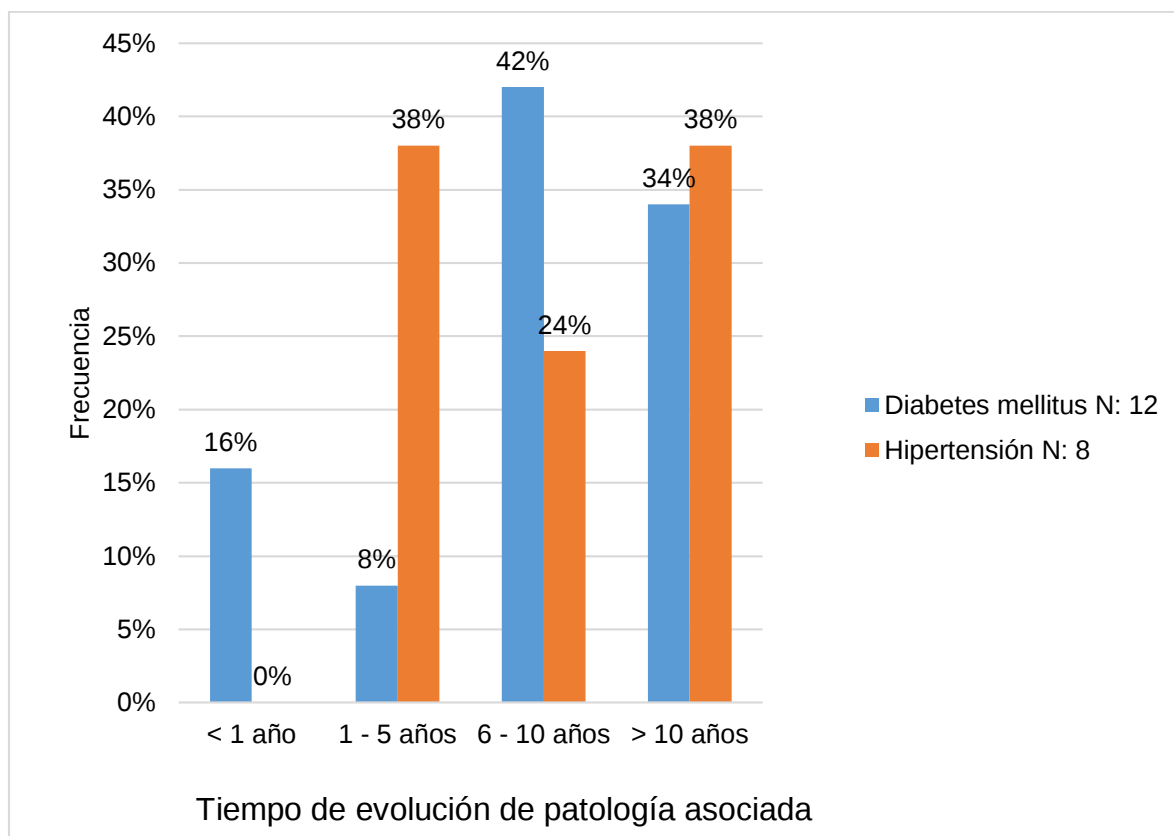
Gráfica 9. Distribución según comorbilidades o patologías asociadas en pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

Se muestra que, respecto a las patologías y comorbilidades que afectan a pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico, posterior a la colocación de material de osteosíntesis, el 24% (12) corresponden a pacientes con diabetes mellitus, un 15% (8) a hipertensión, igual que anemia y tabaquismo, y un 6%(3) a pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), siendo estos los más frecuentes.

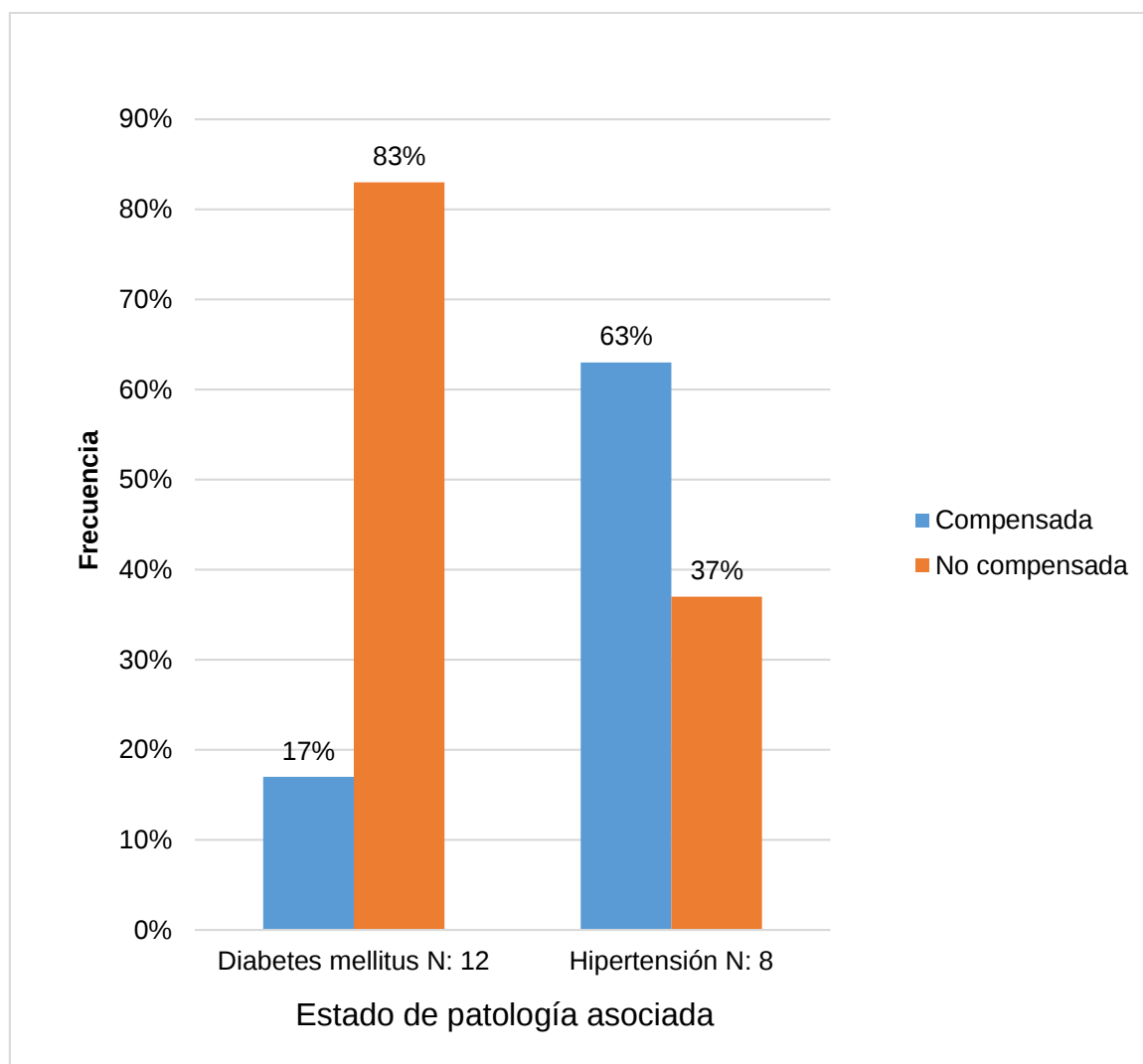
Gráfica 10. Distribución según tiempo de evolución de patología asociada en pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico en el Hospital Regional de Zacapa durante el período de 01 de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2017.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

En esta gráfica se observan los diferentes tiempos de evolución de las principales patologías que afectan a los pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis, en cuanto a diabetes mellitus se observó que el tiempo de evolución predominante es de 6 – 10 años 42% (5), seguido de tiempo de evolución mayor a 10 años 34% (4), y respecto a hipertensión se determinó que el tiempo de evolución predominante con 38% (3) es correspondiente a los tiempos 1 – 5 años y mayores de 10 años.

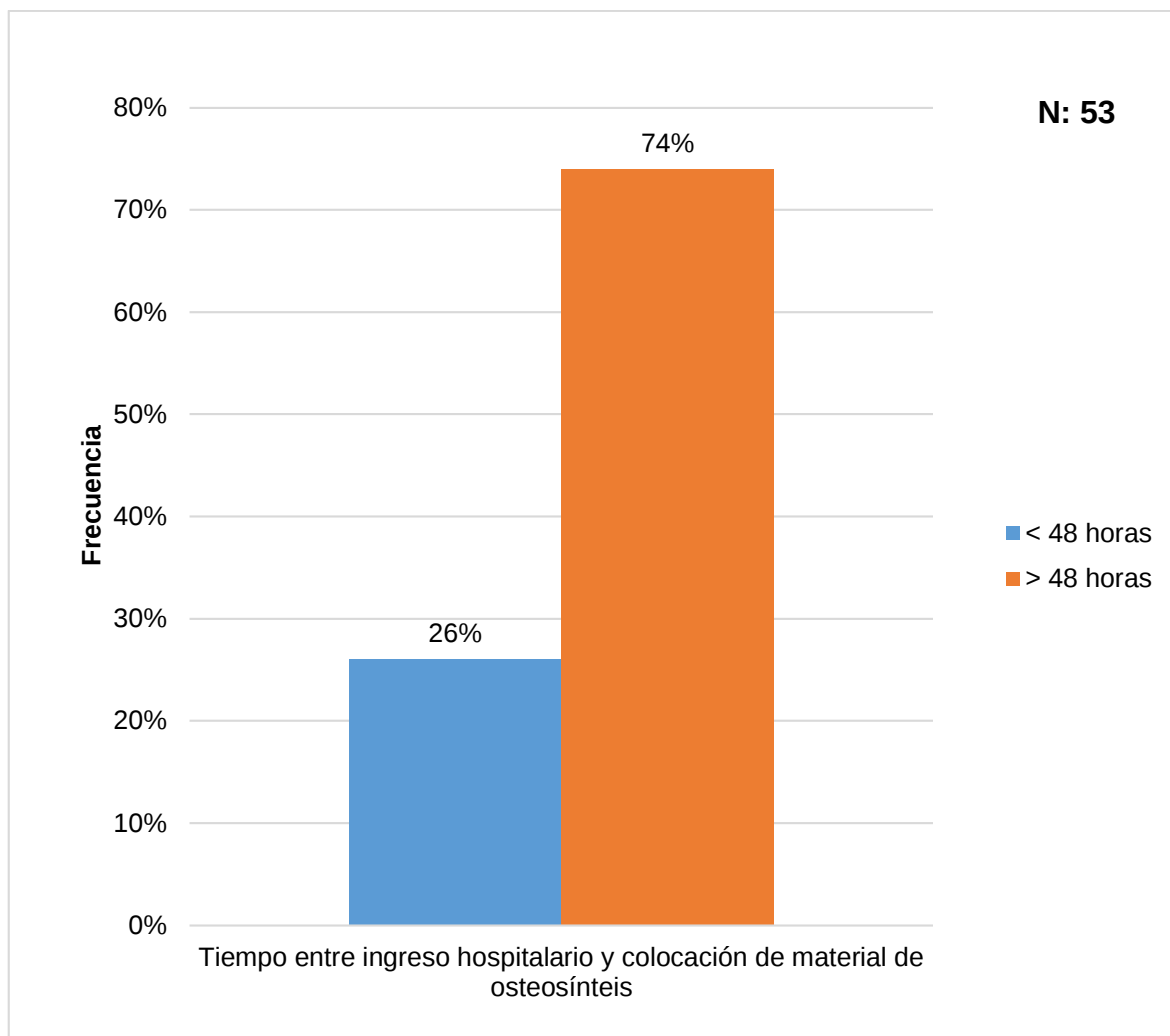
Gráfica 11. Distribución según estado de patología asociada en pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

Los pacientes con infección de sitio quirúrgico que tienen como patología asociada diabetes mellitus demostraron, que en un 83% (10) la enfermedad no está compensada y un 17% (2) si, y en cuanto a los que tienen hipertensión arterial un 63% (5) mostró estar compensado y un 37% (3) no.

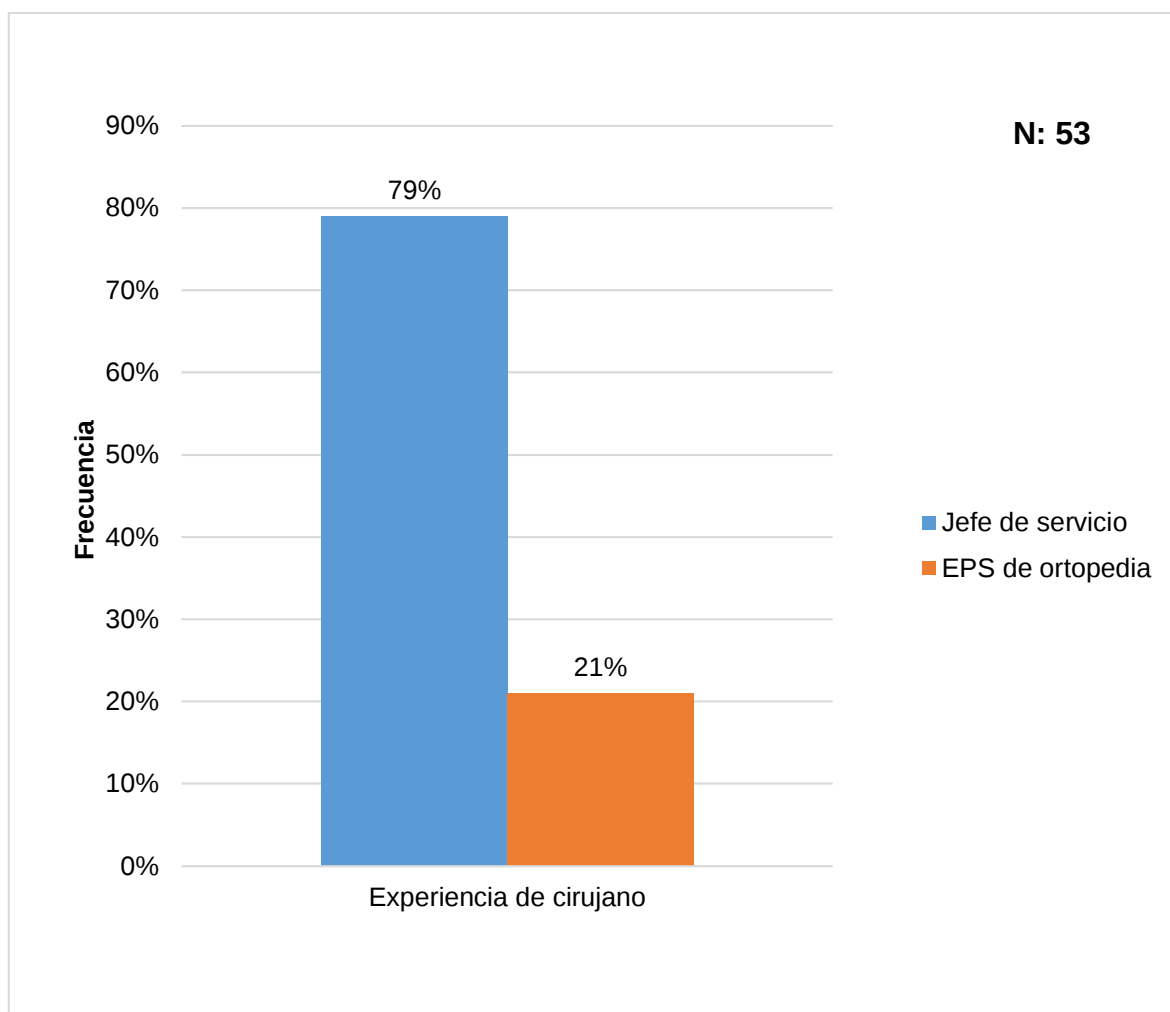
Gráfica 12. Distribución entre tiempo de ingreso hospitalario y colocación de material de osteosíntesis en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

Se evidencia que, de los pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis, un 74% (39) tardaron más de 48 horas desde su ingreso al hospital hasta la colocación del material de osteosíntesis y 26% (14) tardaron menos de 48 horas.

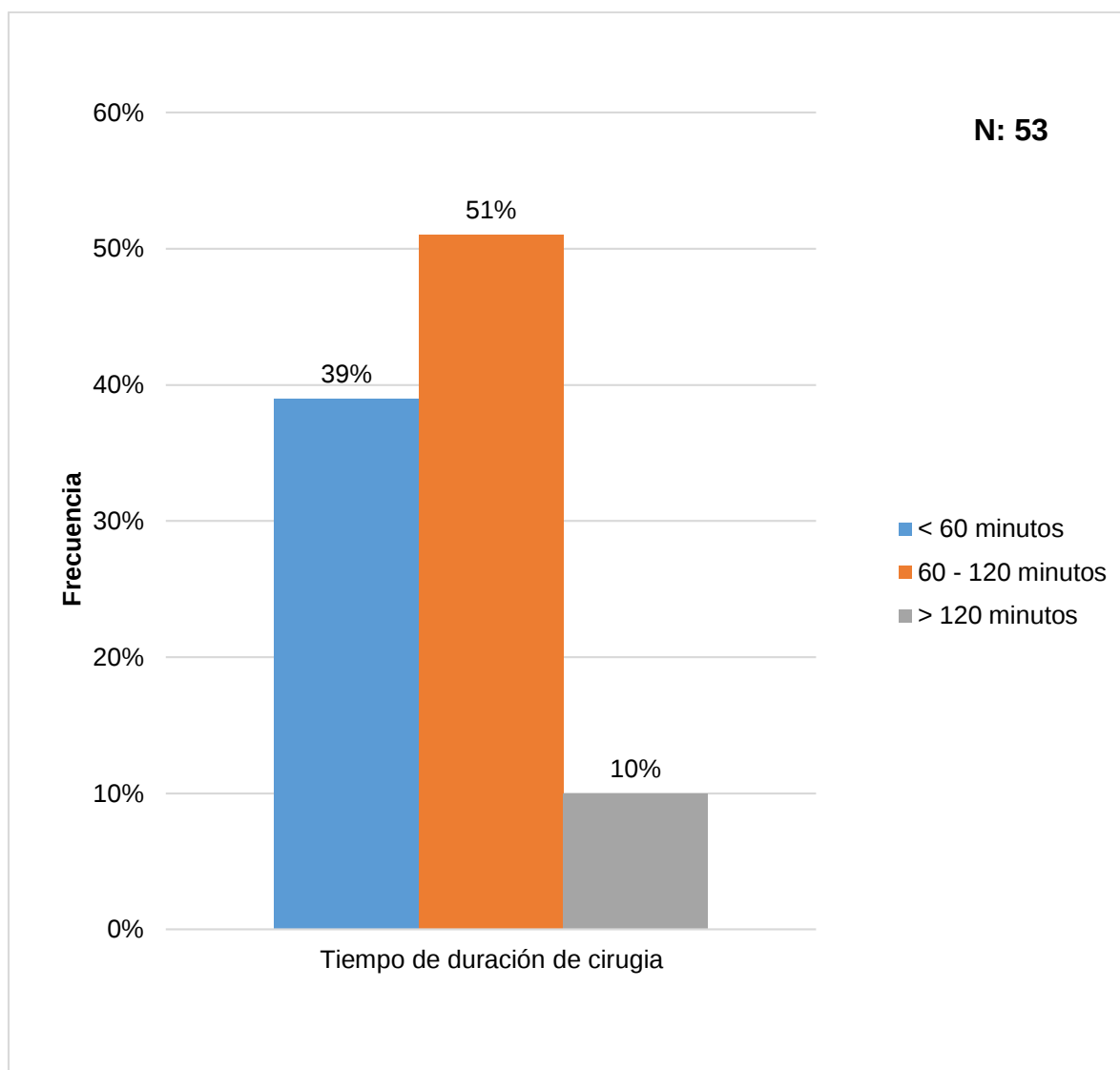
Gráfica 13. Distribución de pacientes con material de osteosíntesis diagnosticados con infección de sitio quirúrgico, según experiencia de cirujano que coloca dicho material.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

Se presenta la distribución de pacientes con infección de sitio quirúrgico según la experiencia del cirujano que realizó la osteosíntesis, en la que se evidencia que un 79% (42) fueron realizadas por jefe de servicio de traumatología y 21% (11) por médico que realiza su ejercicio profesional supervisado (EPS) en traumatología y ortopedia.

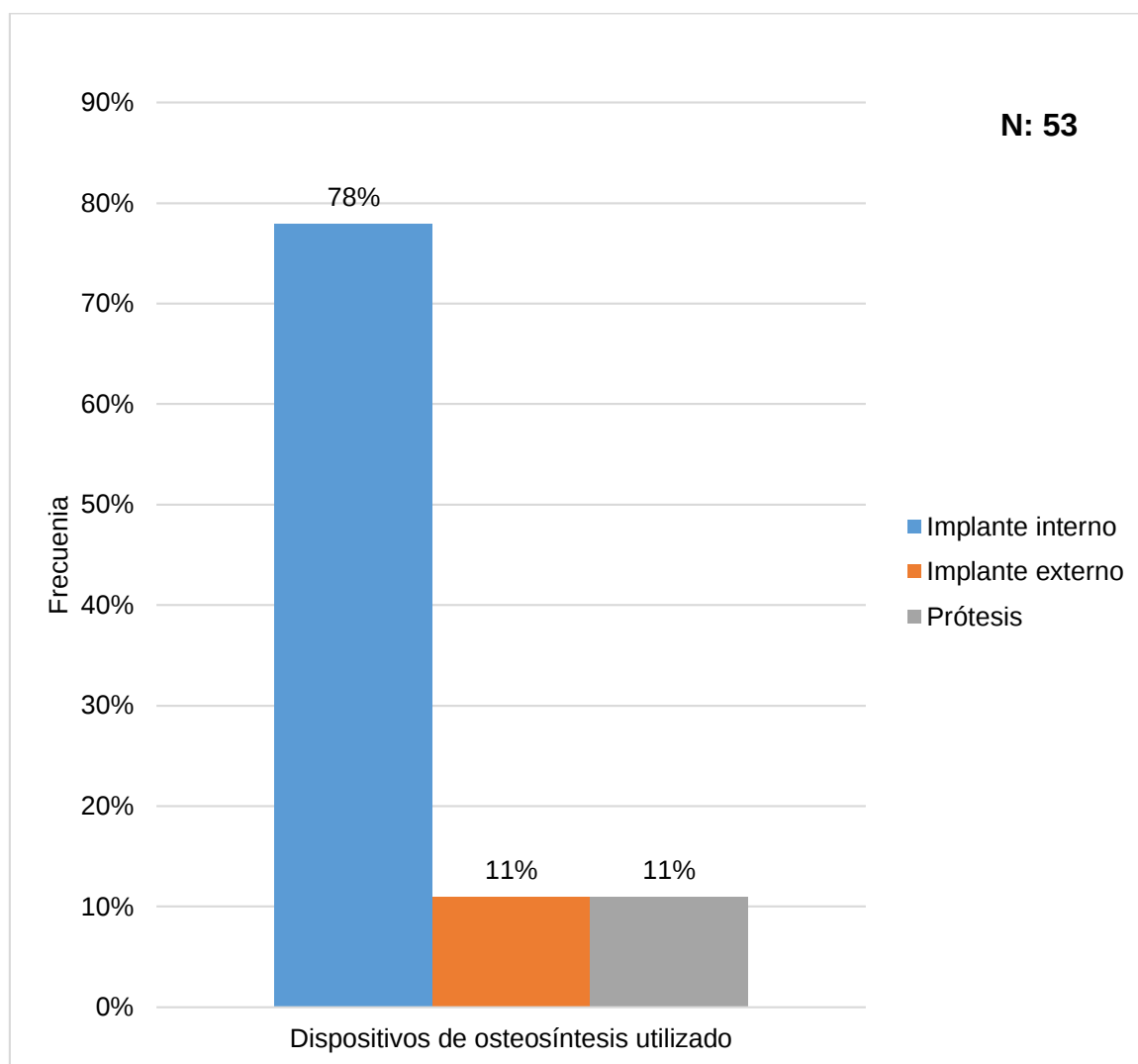
Gráfica 14. Distribución según duración de la cirugía para realizar osteosíntesis en pacientes que posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

En esta gráfica se aprecia que el tiempo empleado para la colocación del material de osteosíntesis en pacientes que posterior a la misma desarrollaron infección de sitio quirúrgico, en 51% (27) fue de 60- 120 minutos, en 39% (21) fue menor a 60 minutos y 10% (5) fue mayor a 120 minutos.

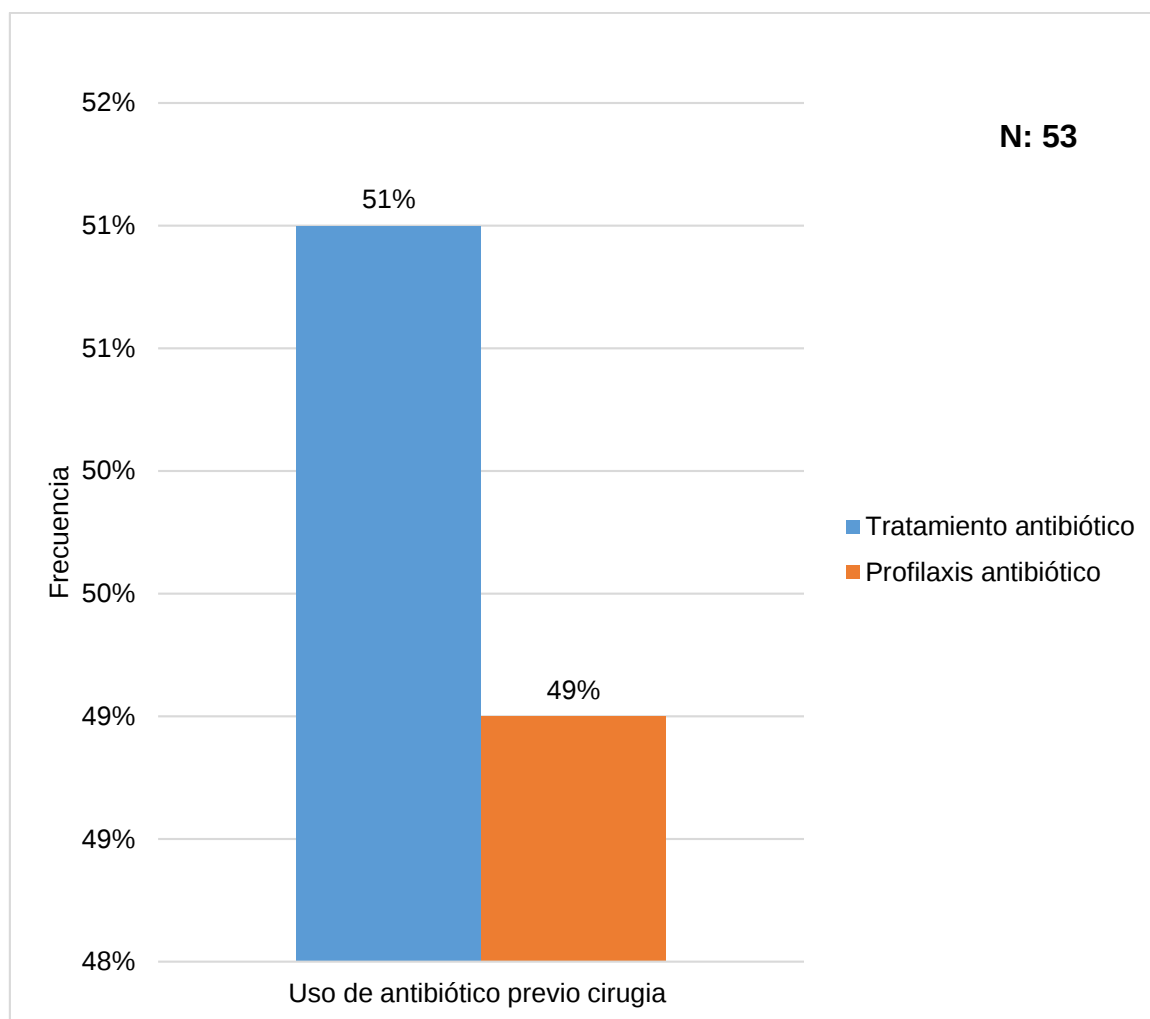
Gráfica 15. Distribución según dispositivo de osteosíntesis utilizado en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

Se evidencia que respecto al uso de los dispositivos de osteosíntesis en pacientes que posterior a la colocación de los mismos presentaron infección de sitio quirúrgico, en un 78% (41) se utilizó un implante interno y en un 22% de los casos se utilizó un implante externo (6) o una prótesis articular (6).

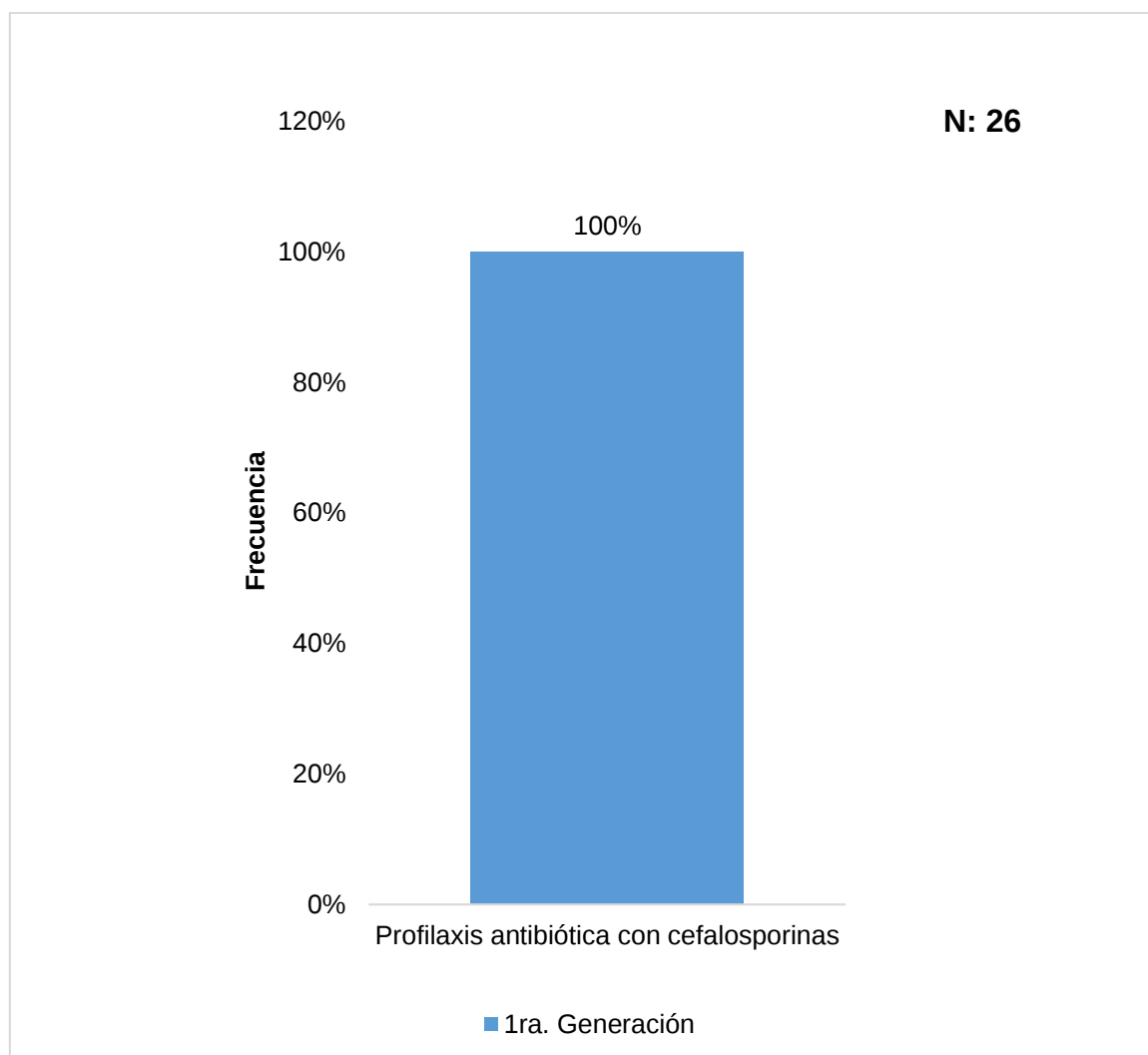
Gráfica 16. Distribución según uso de antibiótico previo a colocación de material de osteosíntesis, como tratamiento o profilaxis, en pacientes que desarrollaron infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

Se observa la distribución según el uso de antibiótico previo a la cirugía en pacientes a quienes se les colocó material de osteosíntesis y que posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico, en el 51% (27) se utilizaron antibióticos como tratamiento y en el 49% (26) se utilizaron como profilácticos.

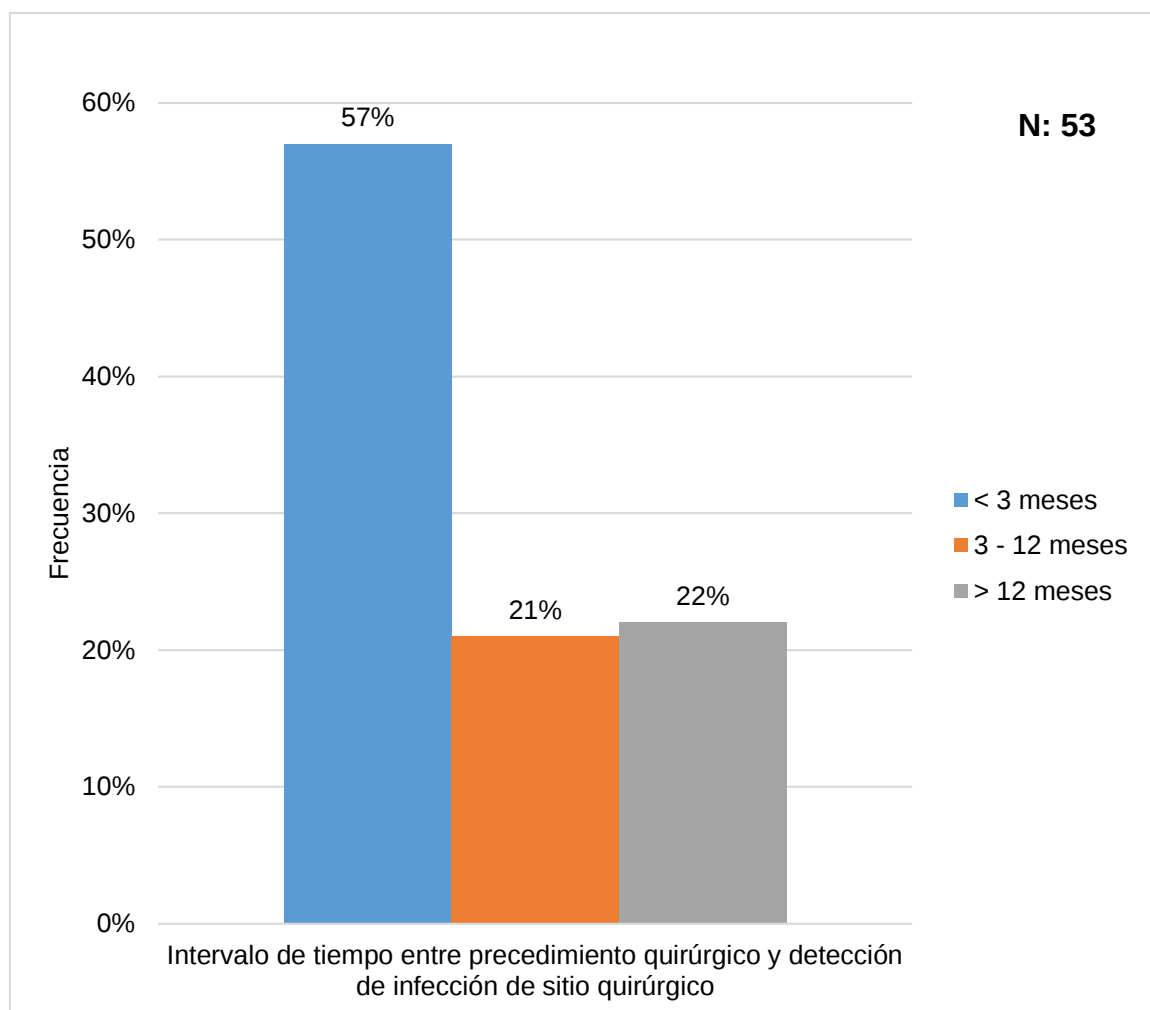
Gráfica 17. Distribución según el uso de profilaxis antibiótica en pacientes que se colocó material de osteosíntesis y posteriormente fueron diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

En la anterior grafica se aprecia que del total de los pacientes que recibieron antibiótico profiláctico, previa a la colocación de material de osteosíntesis y que posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico, el 100% (26) recibieron profilaxis con una cefalosporina de primera generación.

Gráfica 18. Distribución según el intervalo de tiempo entre el procedimiento quirúrgico y la detección de infección de sitio quirúrgico en pacientes que se colocó material de osteosíntesis.



Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

De los intervalos de tiempo entre la colocación de material de osteosíntesis y la detección de la infección de sitio quirúrgico, se observa que un 57% (30) de los casos correspondieron a un período menor a 3 meses, un 22% (12) al mayor a 12 meses y un 21% (11) de los casos corresponde al intervalo entre 3 a 12 meses.

Cuadro 1. Distribución según clasificación de microorganismos aislados en pacientes con material de osteosíntesis, diagnosticados con infección de sitio quirúrgico.

Clasificación de microorganismos	Microorganismo aislado		
	Microorganismo	Frecuencia	Porcentaje
Coco gram positivos	<i>Staphylococcus aureus</i>	17	32%
	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	2	4%
	<i>Enterococcus sp</i>	2	4%
	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	2%
Bacilos gram negativos no fermentadores	<i>Acinetobacter baumannii</i>	6	11%
	<i>Acinetobacter sp</i>	2	4%
	<i>Bacilo gram – no fermentador</i>	2	4%
	<i>Pseudomonas sp</i>	2	4%
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	2%
Bacilos gram negativos fermentadores	<i>Klebsiella ozaenae</i>	5	9%
	<i>Escherichia coli</i>	4	7%
	<i>Enterobacter agglomerans</i>	3	5%
	<i>Citrobacter koseri</i>	1	2%
	<i>Enterobacter cloacae</i>	1	2%
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	2%
	<i>Morganella morganii ssp</i>	1	2%
	<i>Proteus mirabilis</i>	1	2%
	<i>Serratia marcescens</i>	1	2%
Total		53	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

En este cuadro se aprecian los microorganismos según su clasificación, aislados en pacientes con material de osteosíntesis que desarrollaron infección de sitio quirúrgico, siendo un 41% (22) de los casos cocos gram positivos, de los cuales el que presenta mayor frecuencia es el *Staphylococcus aureus* con un 32%(17), seguidos de 34% (18) por bacilos gram negativos fermentadores entre los cuales el que muestra mayor frecuencia es *Klebsiella ozaenae* con 9% (5).

Cuadro 2. Distribución según resistencia antibiótica de bacilos gram negativos aislados en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis.

Grupo de antibiótico	Antibiótico que presenta resistencia	Bacilos gram negativos no fermentadores. N: 13		Bacilos gram negativos fermentadores. N: 18	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Aminoglucósidos	Gentamicina	3	23%	6	33%
	Amikacina	2	15%	1	6%
Antiséptico urinario	Nitrofurantoina	0	0%	3	17%
Betaláctamicos	Ampicilina sulbactam	4	31%	5	28%
	Amoxicilina clavulanato	0	0%	6	33%
	Piperacilina tazobactam	4	31%	0	0%
	Piperacilina	0	0%	2	11%
	Ampicilina	0	0%	1	6%
Carbapenémico	Imipenem	1	8%	0	0%
Cefalosporina G1	Cefazolina	3	23%	4	22%
Cefalosporina G3	Cefotaxima	3	23%	0	0%
Cefalosporina G4	Cefepima	4	31%	0	0%
Diaminopirimidina/ sulfonamida	Trimetropim sulfametoxazol	2	15%	5	28%
Epóxido fosforado	Fosfomicina	2	15%	6	33%
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacina	9	69%	4	22%
Tetraciclina y derivados	Tígeciclina	0	0%	2	11%

Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

Se muestra la resistencia antibiótica de bacilos gram negativos divididos según su capacidad o no para fermentar la glucosa, con respecto a los 13 bacilos no fermentadores se observa que presentaron con mayor frecuencia en un 69% (9) resistencia a la ciprofloxacina, y en cuanto a los 18 bacilos fermentadores se observó que presentaron con mayor frecuencia en un 33% (6) resistencia a la gentamicina, fosfomicina y amoxicilina clavulanato.

Cuadro 3. Distribución según resistencia antibiótica de cocos gram positivos aislados en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis.

Grupo de antibiótico	Antibiótico que presenta resistencia	Coco gram positivos. N: 22	
		Frecuencia	Porcentaje
Aminoglucósidos	Gentamicina	1	5%
	Amikacina	1	5%
Betalactámicos	Penicilina G benzatína	12	55%
	Ampicilina sulbactam	2	9%
	Oxacilina	5	23%
Cefalosporina G3	Cefotaxima	1	5%
Diaminopirimidina/ sulfonamida	Trimetropim sulfametoxazol	1	5%
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacina	1	5%
Lincosamidas	Clindamicina	1	5%
Quinolona	Norfloxacina	1	5%
Tetraciclina y derivados	Tetraciclina	8	36%
	Tígeciclina	1	5%

Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

Se evidencia que respecto a la resistencia antibiótica de los 22 cocos gram positivos aislados en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis un 55% (12) mostraron resistencia a la penicilina G benzatínica, seguidos de la tetraciclina en un 36% (8) y oxacilina en un 23% (5).

Cuadro 4. Distribución según sensibilidad antibiótica a bacilos gram negativos aislados en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis.

Grupo de antibiótico	Antibiótico que presenta sensibilidad	Bacilos gram negativos no fermentadores. N: 13		Bacilos gram negativos fermentadores. N: 18	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Aminoglucósidos	Gentamicina	9	69%	8	44%
	Amikacina	0	0%	13	72%
Betalactámicos	Ampicilina sulbactam	3	23%	0	0%
	Amoxicilina clavulanato	0	0%	3	17%
	Piperacilina tazobactam	1	8%	0	0%
Carbapenémicos	Imipenem	1	8%	3	17%
	Meropenem	0	0%	1	6%
	Ertapenem	0	0%	1	6%
Cefalosporina 1G	Cefazolina	0	0%	1	6%
Cefalosporina 3G	Cefotaxima	0	0%	7	39%
	Ceftriaxona	0	0%	1	6%
Cefalosporina 4G	Cefepime	2	15%	1	6%
Diaminopirimidina/ sulfonamida	Trimetropim sulfametoxazol	1	8%	1	6%
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino	3	23%	8	44%
	Levofloxacina	1	8%	0	0%
Epóxido fosforado	Fosfomicina	3	23%	3	17%
Lincosamidas	Clindamicina	1	8%	0	0%
Tetraciclina y derivados	Tigeciclina	5	38%	0	0%

Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

En este cuadro se muestra la sensibilidad antibiótica de bacilos gram negativos divididos según su capacidad o no para fermentar la glucosa, con respecto a los 13 bacilos no fermentadores se observa que presentaron con mayor frecuencia en un 69% (9) sensibilidad a la gentamicina, y en cuanto a los 18 bacilos fermentadores se observa que presentaron con mayor frecuencia en un 72% (13) sensibilidad a la amikacina.

Cuadro 5. Distribución según sensibilidad antibiótica de cocos gram positivos aislados en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis.

Grupo de antibiótico	Antibiótico que presenta sensibilidad	Coco gram positivos. N: 22	
		Frecuencia	Porcentaje
Aminoglucósidos	Gentamicina	14	64%
	Amikacina	3	14%
Betalactámicos	Oxacilina	6	27%
	Ampicilina sulbactam	2	9%
Diaminopirimidina/ sulfonamida	Trimetropim sulfametoxazol	2	9%
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino	17	77%
Glicopéptido tricíclico	Vancomicina	11	50%
Lincosamidas	Clindamicina	10	45%
Tetraciclina y derivados	Tigeciclina	1	5%
	Tetraciclina	3	13%

Fuente: Boleta de recolección de datos (2013 – 2017).

En el anterior cuadro se observa la sensibilidad antibiótica de los 22 cocos gram positivos aislados en pacientes diagnosticados con infección de sitio quirúrgico posterior a la colocación de material de osteosíntesis. Se observa una frecuencia mayor en lo que respecta a sensibilidad del ciprofloxacino en un 77% (17) de los casos, seguida de la gentamicina en un 64% (14) de los casos y vancomicina en un 50% (11) de los casos.

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La presente investigación consistió en un estudio de tipo descriptivo retrospectivo, sobre la caracterización de la infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis realizado en el Hospital Regional de Zacapa. El período de estudio comprendió desde 01 de enero del 2013 hasta el 31 de diciembre del 2017, teniendo una población total de 53 expedientes clínicos (Universo), los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

En cuanto a la distribución según el sexo, se pudo observar un notable desequilibrio en cuanto a la frecuencia, observando un mayor número de casos en el sexo masculino con 68% (36), en comparación al género femenino con un 32% (17). Este comportamiento es similar a los reportados por otros autores en estudios realizados en Colombia, Ecuador, Cuba y Guatemala (Del Gordo, et al. 2009; Sinche, 2010; Cabrera, et al. 2015; Villatoro, et al 2013).

El grupo etario de los casos estudiados con mayor frecuencia, demostró ser el comprendido entre las edades de 14– 35 años 51% (27). El cual se relaciona con ser el grupo etario que presenta mayor actividad laboral con riesgo a accidentes, además se considera que uno de los principales medios de transporte para el rango de edades descrito son los vehículos motorizados, lo que aumenta el riesgo de producir accidentes automovilísticos. Dicho resultado se encuentra en discordia con otros estudios realizados como en Ecuador o Cuba cuyos grupos etarios que mostraron mayor frecuencia fueron de 45- 50 años y mayor de 60 años respectivamente (Sinche, 2010; Cabrera, et al. 2015).

Respecto al lugar de procedencia de los pacientes en estudio, el que mayor frecuencia mostró fue el departamento de Zacapa, con un 79% (42) de los casos. Esto atribuible a la cercanía y fácil acceso de los ciudadanos de este departamento al centro hospitalario.

Se determinó que el área anatómica con mayor reporte de infección de sitio quirúrgico relacionada a material de osteosíntesis fue en miembros inferiores con 72%

(38) de los casos, dicho dato se atribuye a que los principales diagnósticos preoperatorios fueron el de fractura de fémur izquierdo en un 24% (13) de los casos, seguido de fractura de tibia tanto derecha e izquierda con un 18% (9) y 12% (6) respectivamente y fracturas de fémur derecho en un 9% (5). En caso de las fracturas de fémur pueden explicarse debido a que ocurren en gran frecuencia en sujetos de avanzada edad ya que este grupo es el más propenso a las caídas y accidentes por los cambios fisiológicos que suceden en el adulto mayor y en el caso de fracturas de tibia, suele producirse por impactos de alta energía como accidentes de tráfico, atropellos o lesiones deportivas, factores de riesgo presentes en el grupo etario más frecuente reportado en el estudio. Concordando con estudio realizado en la Habana con fracturas de fémur como diagnóstico preoperatorio prevaleciente (Cabrera, et al. 2015)

El tipo de fractura de los casos estudiados que se reportó con mayor frecuencia fue la fractura no expuesta 60% (31) en comparación a la fractura expuesta 40% (21). Considerando que las fracturas no expuestas son más comunes que las expuestas. Las fracturas no expuestas catalogadas como cirugía limpia dentro de la clasificación de heridas quirúrgicas presentan menor riesgo de infección por lo que normalmente se atribuyen a factores dependientes del paciente y del acto quirúrgico, en este tipo de fracturas se documentó mayor crecimiento de cocos gram positivos en un 53% (17) de los casos al momento de desarrollar infección de sitio quirúrgico, debido a que este tipo de microorganismos pueden encontrarse colonizando a las personas, la infección se podría atribuir a factores dependientes del acto quirúrgico o bien a factores dependientes del posoperatorio.

En cuanto a las fracturas expuestas clasificadas como cirugías contaminadas el riesgo de infección se atribuye en gran parte al grado de contaminación que presenten además de los mencionados en la herida limpia, en este tipo de fracturas se aislaron con mayor frecuencia bacilos gram negativos en un 76% (16) de los casos al momento desarrollar la infección de sitio quirúrgico, lo cual se podría atribuir a factores relacionados con el mal manejo preoperatorio considerando además que este grupo de pacientes desarrolló la infección de sitio quirúrgico temprana (menos de 3 meses) en la mayoría de

los casos o bien a factores dependientes del posoperatorio. Difiriendo de estudio realizado en Colombia en el cual se reportó mayor número de heridas quirúrgicas contaminadas (Del Gordo, et al. 2009).

Conforme a la clasificación de Gustilo y Anderson para fracturas expuestas, se determinó que la clasificación grado II definida como herida de 1- 10cm de longitud, con amplio daño de tejidos blandos, que puede ser una fractura simple transversa u oblicua corta con mínima conminución, fue la que presentó mayor frecuencia en 33% (7) de los casos, considerando que en un 38% (8) de las fracturas expuestas no se especifica el grado según dicha clasificación. Esto atribuible a que para producir una lesión de este tipo se necesita de un impacto de alta energía como los producidos en accidentes automovilísticos, en los que se reporta mayor número de lesión a nivel de miembro inferior, área anatómica que se muestra con mayor frecuencia de afección en este estudio, además según lo descrito en la literatura la clasificación de Gustilo y Anderson grado II muestra un moderado riesgo de contaminación, lo cual puede predisponer a desarrollar infección de sitio quirúrgico (Egol, et al. 2015)

En cuanto a la asepsia realizada en el manejo inicial de los pacientes con fractura expuesta se determinó que en el 81% (17) de los casos, se realizó irrigación de la herida traumática en sala de emergencia, de los cuales un 35% (6) recibieron un segundo lavado en sala de operaciones y un 19% (4) del total fueron ingresados de manera directa a sala de operaciones para realizar dicho procedimiento. De acuerdo a la guía de manejo de fracturas expuestas del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social se define irrigación de la herida traumática como un medio para disminuir la incidencia de la infección, por medio de la remoción de bacterias y detritos, otorgando la eficacia a la cantidad de volumen irrigado; recomendando utilizar 3 litros de solución por cada grado de contaminación según clasificación de Gustilo y Anderson, con lo que se podría deducir que la irrigación efectuada en heridas que por definición se consideran contaminadas no fue de calidad, lo que aumentó el riesgo de desarrollar infección de sitio quirúrgico (IGSS, 2017).

Respecto a la comorbilidades o patologías asociadas, la que más frecuencia mostró fue diabetes mellitus en un 24% de los casos, seguido de hipertensión arterial, anemia y tabaquismo en un 15% (8) de los casos para cada una. En cuanto a diabetes mellitus como patología de base, se observó que los pacientes estudiados reportaron tiempos de evolución de 6- 10 años en un 42% (5) y hasta mayor de 10 años en 34% (4) de los casos y que en un 83%(10) de los pacientes diabéticos la patología se clasificó como no compensada, dichas condiciones han demostrado generar una relación lineal que conlleva a tasas más elevadas de infección de sitio quirúrgico. Además, el resto de patologías como anemia e hipertensión arterial y tabaquismo consideradas en la literatura como factores de riesgo relacionados al huésped, también favorecen al desarrollo de infección de sitio quirúrgico. La diabetes mellitus como enfermedad concomitante con mayor frecuencia, concuerda con estudio realizado en el Hospital Regional de Zacapa, pero este en pacientes con osteomielitis (Margalejo, et al. 2008).

Se apreció que existe una notable diferencia en la frecuencia de acuerdo a la distribución de los casos entre el tiempo de ingreso hospitalario y la colocación del material de osteosíntesis, en la que el 74% (39) corresponde a los pacientes que tardaron más de 48 horas y solo un 26% (14) de los casos a los que fueron intervenidos en sus primeras 48 horas de ingreso. Si bien las fracturas usualmente no ponen en riesgo la vida directamente, existe una serie de ventajas que se relacionan con una osteosíntesis temprana como la prevención de embolismo graso, mejores resultados funcionales a través de una movilización temprana, menor atrofia muscular, menor pérdida sanguínea a través de las superficies óseas fracturadas y menor colonización por microorganismos hospitalarios resistentes, resaltando la importancia de este último, el estudio reveló que gran parte de infecciones tempranas ocurren principalmente por bacilos gram negativos no fermentadores como los *Acinetobacter spp* considerados una importante fuente de infección en los hospitales.

Conforme a la distribución según la experiencia del cirujano que colocó el material de osteosíntesis en pacientes que posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico, se observó que en un 79% (42) de los casos fueron intervenidos por el jefe

del servicio y un 21% (11) fueron realizados por médico EPS de traumatología y ortopedia. Caso contradictorio a lo descrito en la literatura en la que se recomienda que dichos procesos sean realizados por el personal médico con mayor experiencia o bien bajo la supervisión de un médico con experiencia, con el fin de disminuir el riesgo de infección. Además, es importante tomar en cuenta que, en los 5 años considerados en el estudio se ha contado con tres maestros en ciencia en traumatología y ortopedia por año a diferencia de médicos EPS en traumatología y ortopedia con los que se ha contado con uno por año, exceptuando el año 2017, en el cual no se contó con ninguno. Es importante considerar que dicho año contó con 12% (6) de los casos reportados en el estudio.

En cuanto al tiempo requerido en el procedimiento quirúrgico para realizar la osteosíntesis, se observó que en un 51% (27) de los casos la cirugía duró entre 60- 120 minutos, seguida de un 39% (21) de los casos que duraron menos de 60 minutos y en menor frecuencia las cirugías que duraron más de 120 minutos en un 10% (5) de los casos.

Los dispositivos ortopédicos que mostraron mayor frecuencia de infección fueron los implantes internos en un 78% (41) de los casos y en menor número los implantes externos y prótesis con un 11% (6). Esto podría atribuirse a que el implante interno presenta riesgo de aflojamiento lo cual favorece a la infección.

El 51% (27) de los pacientes con material de osteosíntesis que posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico iniciaron tratamiento antibiótico preoperatorio al ingreso hospitalario y un 49% (26) de los casos recibieron una cefalosporina de primera generación (cefazolina) como profiláctico en el preoperatorio, siendo en su totalidad pacientes con diagnóstico de fractura no expuesta. En cuanto a los pacientes que recibieron tratamiento antibiótico preoperatorio el 78% (21) de los casos fue bajo la indicación de fractura expuesta, mismos en los que se ha observado un aumento de infecciones por microorganismos gram negativos en los últimos años aunado al aumento en cuanto a la resistencia antibiótica.

En cuanto al grupo de pacientes en los cuales se utilizó antibiótico como profilaxis y que en su totalidad fueron fracturas no expuestas, consideradas como herida limpia, existen otros factores como la edad, el estado nutricional, patologías asociadas, presencia de tejido necrótico y disminución del flujo sanguíneo, que pueden aumentar el potencial infeccioso postoperatorio. Todo lo anterior descrito aunado al tiempo de hospitalización mayor a 48 horas previo a la colocación del material de osteosíntesis en el 74% (39) de los casos, la alta prevalencia de *staphylococcus aureus* meticilino resistente en el 82% (14) de los 17 casos reportados con infección por este microorganismo y la inexistencia de un protocolo de uso profiláctico de antimicrobianos en cirugía ortopédica son considerados factores de riesgo para el desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis.

Con respecto a la distribución según el intervalo de tiempo entre el procedimiento quirúrgico y la detección de infección de sitio quirúrgico en pacientes a quienes se colocó material de osteosíntesis, el que más frecuencia mostró con un 57% (30) de los casos fue el período menor a 3 meses. En la mayoría de estos casos aislaron bacilos gran negativos entre los que se encuentran los no fermentadores, estos patógenos tienden a comportarse como oportunistas y por lo tanto afectan a pacientes susceptibles que se encuentran en el ámbito hospitalario, deduciendo que parte de estas infecciones suelen ser de origen nosocomial. Este comportamiento es similar al reportado en estudio realizado en Colombia en el que se mostró alta frecuencia de infecciones tempranas (Del Gordo, et al. 2009).

Los microorganismos pertenecientes al grupo de cocos gram positivos fueron los que se aislaron con mayor frecuencia en un 41% (22) de los casos, de los cuales el *Staphylococcus aureus* corresponde a un 32% (17) del total de casos, de estos el 82% (14) se han tornado meticilino resistente (SAMR). Esto en concordancia a lo descrito en la literatura y otras investigaciones en donde se describe a el *Staphylococcus aureus* como el microorganismo principalmente implicado en este tipo de infecciones. En cuanto al porcentaje de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente difiere con estudio realizado

en Hospital Regional de Zacapa en pacientes con osteomielitis en el que solo se reporta resistencia a la meticilina en un 43% de los casos (Margalejo, et al. 2008).

En cuanto a la resistencia y sensibilidad antibiótica de los bacilos gram negativos reportada en los cultivos realizados de las heridas operatorias infectadas se pudo observar que, respecto a los 13 bacilos gram negativos no fermentadores reportados, un 69% (9) mostró resistencia a la ciprofloxacina, seguido de cefepima, piperacilina tazobactam y ampicilina sulbactam con un 31% (5), por otro lado los antibióticos que mostraron mayor porcentaje de sensibilidad fueron gentamicina en un 69% (9) de los casos, seguido de tigeciclina con un 38% (5). En lo que respecta a los 18 bacilos gram negativos fermentadores, la resistencia antibiótica se observó con mayor frecuencia en la gentamicina, amoxicilina clavulanato y fosfomicina en un 33% (6) de los casos para cada uno y en cuanto a la sensibilidad de estos microorganismos a los antibióticos se observó que la amikacina es la que mostró mayor frecuencia con un 72% (13) de los casos seguida de ciprofloxacina y cefotaxima con un 44% (8) y 39% (7) para cada una respectivamente.

Los 22 cultivos que reportaron crecimiento de microorganismos del grupo de los cocos gram positivos mostraron resistencia antibiótica con mayor frecuencia a la penicilina G benzatínica en un 55% (12) de los casos, seguida de la tetraciclina en un 36% (8) y oxacilina en un 23% (5), en lo que respecta a la sensibilidad reportada en los antibiogramas de estos microorganismos el que mostró mayor frecuencia fue ciprofloxacina en un 77% (17) de los casos, seguida de la gentamicina en un 64% (14) y vancomicina en un 50% (11).

IX. CONCLUSIONES

1. Entre las principales características epidemiológicas de los 53 pacientes con material de osteosíntesis que desarrollaron infección de sitio quirúrgico se evidenció que el 68 % de los casos correspondió al sexo masculino; el grupo etario con mayor presencia fue el de 14- 35 años con 51% y el lugar de procedencia con mayores casos reportados fue Zacapa con un 79%.
2. Las principales características clínicas fueron que el 72% de los casos se presentaron con lesión en miembros inferiores, las fracturas en fémur izquierdo mostraron mayor frecuencia con un 24%, las fracturas no expuestas se mostraron en un 60% y las fracturas expuestas en un 40%, de las cuales las Gustilo y Anderson grado II fueron las más reportadas en un 33%; de los pacientes que presentaron patologías asociadas la de mayor frecuencia fue diabetes mellitus en 24%.
3. De acuerdo a las características microbiológicas se observó que el intervalo de tiempo entre el procedimiento quirúrgico y la detección de infección de sitio quirúrgico que más frecuencia mostró fue el menor a 3 meses en un 57% de los casos; los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron el grupo de cocos gram positivos con el 41%. En cuanto a los cocos gram positivos mostraron mayor resistencia antibiótica de la penicilina G benzatínica en un 55% y mayor sensibilidad antibiótica a la ciprofloxacina en un 77%. Los bacilos gram negativos fermentadores presentes en un 34%, tenían mayor resistencia antibiótica a la gentamicina en el 33% y mayor sensibilidad antibiótica a la amikacina en un 72%. Los bacilos gram negativos no fermentadores reportados en un 25%, se observó mayor resistencia antibiótica a la ciprofloxacina en un 69% y mayor sensibilidad antibiótica a la gentamicina en un 69%.

X. RECOMENDACIONES

1. Los médicos del servicio de traumatología y ortopedia del Hospital Regional de Zacapa, deberían implementar un protocolo de uso profiláctico de antibióticos en cirugías ortopédicas, además considerar que la administración profiláctica de antibióticos no sustituye el buen juicio clínico, las medidas de asepsia y antisepsia, ni una buena técnica quirúrgica.
2. El servicio de emergencia de adultos del Hospital Regional de Zacapa, debería instaurar un protocolo de manejo inicial de pacientes con fracturas expuestas que promueva la prevención temprana del desarrollo de infección de sitio quirúrgico.
3. El personal médico, enfermeros o estudiantes tanto de la carrera de médico y cirujano y de enfermería ya sea a nivel profesional o auxiliar deben establecer el peso y estatura de los pacientes en los expedientes clínicos, parámetros útiles al momento de calcular el índice de masa corporal, dato de gran importancia no solo en el manejo de los pacientes sino también en el ámbito de la investigación.

XI. PROPUESTA

Título

“PROTOCOLO DE USO PROFILÁCTICO DE ANTIBIÓTICOS EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA”

En base a los datos obtenidos, al análisis y las recomendaciones planteadas se elabora un protocolo de uso profiláctico de antibióticos en cirugía ortopédica basado en el Protocolo de Manejo Clínico Departamento de Medicina Interna Hospital Roosevelt Guatemala, Primera edición 2013- 2014.

Introducción

La profilaxis antibiótica se considera un tema de máximo interés debido a las ventajas que representa en diversas situaciones quirúrgicas. Sus indicaciones, al no estar exenta de potenciales inconvenientes, como hipersensibilidad y facilitación del desarrollo de resistencias bacterianas, deben ser valoradas cuidadosamente por el médico para mejorar la relación riesgo/beneficio, teniendo como objetivo disminuir la incidencia de infecciones postoperatorias, sobre todo de las heridas.

La infección es la causa más importante del fracaso de la cirugía que suelen representar una fuente importante de problemas sociosanitarios. La infección sólo se produce cuando los microorganismos invaden los tejidos en número suficiente para superar las defensas del organismo. Esta capacidad defensiva se puede resentir por circunstancias como factores dependientes del paciente, del acto quirúrgico y del postoperatorio.

Con forme a lo demostrado en la investigación, el único tratamiento en cuanto profilaxis antibiótica utilizado es la cefazolina, utilizada en el 100% de los casos, sin ser modificado ante factores como tiempo de estancia hospitalaria previo a la cirugía, la prevalencia de *staphylococcus aureus* meticilino resistente, clasificación de Gustilo y Aderson en fracturas expuestas y tipo de prótesis a colocar. Esto a falta de un protocolo que considere todos estos aspectos

Justificación

Las infecciones de sitio quirúrgico en cirugía ortopédica y traumatológica representan una de las complicaciones más importantes en los pacientes de este servicio, por lo que la profilaxis antibiótica se considera un tema de máximo interés en la prevención de estas complicaciones, mismas que no se pueden permitir en nuestros hospitales por la limitada disposición de recursos, por lo que se considera, que la implementación de métodos que ayuden a disminuir estos riesgos son de suma importancia.

Objetivo

Implementar un protocolo de uso profiláctico de antibióticos en cirugía ortopédica para el servicio de traumatología y ortopedia del Hospital Regional de Zacapa.

Metodología

Previo solicitud de la autorización al actual director del Hospital Regional de Zacapa, a departamento de infectología, al jefe de servicios de traumatología y ortopedia, se proporcionará un protocolo de uso profiláctico de antibióticos en cirugía ortopédica para el uso de médicos que laboran en dichos servicios, que sirva como referencia en el manejo de antibióticos profilácticos en la prevención de la infección de sitio quirúrgico.

PROTOCOLO DE USO PROFILÁCTICO DE ANTIBIÓTICOS EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA

Indicaciones:

1. Para que la profilaxis antimicrobiana en cirugía sea eficaz, se requiere administrar el antibiótico en el período preoperatorio inmediato no más de 30 a 60 minutos antes de realizar la incisión.
2. Si la cirugía dura más de 3 a 4 horas se recomienda repetir una segunda dosis del antimicrobiano 6 a 8 horas después del procedimiento.
3. Descartar la presencia de infección oculta en el preoperatorio.
4. *Considerar uso de vancomicina ante alta prevalencia de *staphylococcus aureus* meticilino resistente >10% como causante de infección de sitio quirúrgico.

Tipo de cirugía	Fármaco	Alergia a los betaláctamicos
<i>Colocación de prótesis con hospitalización previa > 3-5 días</i>	Vancomicina 1g IV + Cefotaxima 1g IV	—
<i>Cirugía ortopédica</i>	Cefazolina 1-2g IV o Cefalotina 1-2g IV	Clindamicina 600 mg IV o TMP - sulfa 960mg IV
<i>Cirugía ortopédica con prótesis*</i>	Cefazolina 2g IV o Cefalotina 2g IV	Clindamicina 600 mg IV o TMP - sulfa 960mg IV
<i>Sustitución de prótesis de cadera y/o rodilla</i>	Cefazolina 2g IV o Cefalotina 2g IV	Clindamicina 600 mg IV o TMP - sulfa 960mg IV
<i>Fractura expuesta G y A grado I y II</i>	Cefazolina 2g IV o Cefalotina 2g IV	Clindamicina 600 mg IV o TMP - sulfa 960mg IV
<i>Fractura expuesta G y A grado III</i>	Penicilina cristalina 12 millones en 24 horas + Cefotaxima 1g IV C/ 8 horas o Ceftriaxona 1g IV C/ 24 horas por 3-5 días	Clindamicina + Aminoglucósido

Protocolo de Manejo Clínico Departamento de Medicina Interna Hospital Roosevelt Guatemala, Primera edición 2013- 2014.

XII. BIBLIOGRAFÍAS

- Abraham, AJL. 2013. Infecciones en procedimientos de osteosíntesis en fracturas cerradas de miembros inferiores, sus causas y opciones de tratamiento (en línea). Tesis Lic. Rosario, Argentina, UAI. 31 p. Consultado 4 abr. 2018. Disponible en <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC112487.pdf>.
- Albornoz, JC. 2017. ¿Qué son las prótesis articulares? (en línea, sitio web). Tutraumatologo. Consultado 4 abr. 2018. Disponible en <http://www.tutraumatologo.com/wordpress/que-son-las-protesis-articulares>.
- Andrade Caicedo, R. 2011. Infecciones en el sitio quirúrgico en ortopedia y traumatología hospital Alcívar (en línea). Guayaquil, Ecuador, Hospital Alcívar. 3 p. Consultado 4 abr. 2018. Disponible en <https://hospitalalcivar.com/uploads/pdf/xInfecciones%20en%20el%20sitio%20quirúrgico%20en%20ortopedia%20y%20traumatología.pdf>.
- Arano, M; Huerta, G; Tena, M; Vazquez, J. 2013. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos, prótesis y/o material de osteosíntesis (en línea). México, CENETEC. p. 7. Consultado 4 abr. 2018. Disponible en <http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS-649-14-Infeccionesdispositivosortopedicos/649GER.pdf>.
- Ariza, J; Euba, G; Murillo, O. 2008. Infecciones relacionadas con las prótesis articulares (en línea). Revista Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica 26(6): 380- 390. Consultado 4 abr. 2018. Disponible en <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-infecciones-relacionadas-con-las-protesis-S0213005X08727289>.
- Cabrera González, J; Barrios Viera, O; Basulto Arencibia, F; Álvarez Pérez, O. 2015. Caracterización de pacientes sometidos a cirugía ortopédica con infección del sitio quirúrgico (en línea). Revista de Ciencias Médicas La Habana 21(3). Consultado 10

ene. 2018. Disponible en <http://revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/861/1285>.

CEDEVI (Centro de Desarrollo Virtual). 2010. Instrumento de caracterización de experiencias (en línea). Colombia, Fundación Universitaria Católica del Norte. v.1. p. 1. Consultado 10 ene. 2018. Disponible en <https://www.ucn.edu.co/sistema-investigacion/Documents/instrumento%20para%20caracterizar%20experiencias.pdf>

DeGuate.com. 2017. Zacapa (en línea). Guatemala. Consultado 4 abr. 2018. Disponible en <http://www.deguate.com/municipios/pages/zacapa.php>.

Del Gordo D' Amato, R; Caballero Quiroz, R; Daza Haseth, D; Vergara Corena, J. 2009. Infección del sitio operatorio en cirugía ortopédica y traumatológica en la Clínica el Prado de la ciudad de Santa Marta (en línea). Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud 6 (1): 25-30. Consultado 14 dic. 2017. Disponible en <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/689>.

Egol, KA; Koval, KJ; Zuckerman, JD. 2015. Manual de fracturas. 5 ed. España, Editorial Wolters Kluwer. p. 29 -30.

Estanzuela.net. 2009. 50 aniversario Hospital Regional de Zacapa (en línea). Guatemala. Consultado 4 abr. 2018. Disponible en <http://www.estanzuela.net/2009/03/50-aniversario-de-hospital-de-zacapa.html>.

Falci Ercole, F; Castro Franco, LM; Crespo Wenceslau, TG; Rezende Macieira, TG; Nascimento de Resende, HI; Machado Chianca, TC. 2011. Riesgo para infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a cirugías ortopédicas (en línea). Revista Latino Americana de Enfermagem 19(6): 1-8. Consultado 6 abr. 2018. Disponible en http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n6/es_12.pdf.

García Aguirre, NE. 2014. Caracterización clínica de pacientes con osteomielitis. Tesis Lic. Chiquimula, USAC-CUNORI. 48 p.

IGSS (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social). 2017. Guía de práctica clínica basada en evidencia (GPC-BE) no. 70 “manejo de las fracturas expuestas” (en línea). Guatemala. 4-5 p. Consultado 15 jun. 2018. Disponible en <http://www.igssgt.org/images/gpc-be/traumatologia-y-ortopedia/GPC-BE-No-70-Manejo-de-las-Fracturas-Expuestas.pdf>.

IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social). 2013. Guía de práctica clínica diagnóstico y tratamiento de las infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos prótesis y/o material de osteosíntesis (en línea). México, CENETEC. 10 p. Consultado 6 abr. 2018. Disponible en <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/649GER.pdf>.

Margalejo Raffin, S; Acosta de Gnass, S; Llerena, C; Carbonaro, M. 2008. Infección del sitio quirúrgico: guías para la prevención (en línea). Argentina, SADI; Sociedad Argentina de Terapia Intensiva; ADECI. p. 7-8. Consultado 6 abr. 2018. Disponible en <http://www.sati.org.ar/files/infectologia/2008-Recomendaciones-Infeccion-del-Sitio-Quirurgico.pdf>.

Martínez Rondanelli, A. 2010. Errores y fracasos en la osteosíntesis (en línea). Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología 11(3). Consultado 6 abr. 2018. Disponible en <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/ortopedia/vo-113/orto11397errores/>.

Miralles, R. 2010. Cirugía ortopédica y traumatología en zonas de menor desarrollo: técnicas de tratamiento de las fracturas (en línea). Tarragona, España, Universitat Rovira i Virgili. p. 14-21. Consultado 6 abr. 2018. Disponible en http://www.urv.cat/media/upload/arxiu/URV_Solidaria/COT/Contenido/Tema_2/2.5._tecnicas_de_tratamiento_de_las_fracturas.pdf.

Ochsner, PE; Müller, U. 2002. Infección aguda. *In* Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. Colton, CL; Fernández Dell'Oca, A; Holz, U; Kellam, JF; Ochsner, PE (eds.). España, MASSON. p. 735- 741.

RAE (Real Academia Española). 2017. Diccionario de la Real Academia Española (en línea, sitio web). 23 ed. España. Consultado 14 dic. 2017. Disponible en <http://dle.rae.es/?id=7OpEEFy>.

Ramos-Maza, E; García-Estrada, F; Domínguez-Barrios, C; Chávez-Covarrubias, G; Meza-Reyes, G; Buffo-Sequeira, I. 2016. Principios biomecánicos para la osteosíntesis, re-evolución (en línea). Revista Acta ortopédica Mexicana 30 (S1): S1-S8. Consultado 6 abr. 2018. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2016/ors161a.pdf>.

Santalla, A; López-Criado, M; Ruiz, M; Fernández-Parra, J. 2007. Infección de la herida quirúrgica: prevención y tratamiento (en línea). Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia 34 (5):189-196. Consultado 6 abr. 2018. Disponible en <http://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-ginecologia-obstetricia-7-articulo-infeccion-herida-quirurgica-prevencion-tratamiento-13110137>.

Serrano, M. 2011. Infección de la herida quirúrgica (en línea). Revista Colombiana de cirugía 13(3). Consultado 6 abr. 2018. Disponible en <https://encolombia.com/medicina/revistasmedicas/cirugia/vc133/infecciondelaheridquirurgica/>.

Sinche Tuquinga, MN. 2010. Factores de riesgo de la osteomielitis crónica en pacientes adultos, área de traumatología del Hospital Provincial General Docente Riobamba 2010 (en línea). Tesis Lic. Riobamba, Ecuador, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. p 61- 62. Consultado 6 abr. 2018. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1907/1/94T00086.pdf>.

Valentí Nim, JR. 2013. Prótesis articulares (en línea, sitio web). España, Universidad de Navarra, Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Consultado 4 abr. 2018. Disponible en <http://www.unav.edu/web/facultad-de-teologia/detalle-opinion-profesores2/13/09/23/protesis-articulares?articleId=3242462>

Varaona, JM. 2010. Historia de la osteosíntesis (en línea). Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología 75(3): 226. Consultado 14 dic. 2017. Disponible en http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-74342010000300001.

Vilar Compte, D; García Pineda, B; Sandoval Hernández, S; Castillejos, A. 2007. Infecciones de sitio quirúrgico: de la patogénesis a la prevención (en línea). Revista de Enfermedades Infecciosas y microbiológicas 28(1):24- 34. Consultado 4 abr. 2018. Disponible en <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=26635>.

Villatoro González, JM; Hernández Espinoza, EM; Lemasson Toledo, PA; Jáuregui Núñez, JM. 2013. Estudio descriptivo de corte transversal realizado en pacientes atendidos en los departamentos de cirugía de adultos, pediátrica, traumatología y de ginecoobstetricia del Hospital Roosevelt, 2007-2011(en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC. 51 p. Consultado 4 abr. 2018. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9153.pdf.



XIII. ANEXOS



UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO



BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**“CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PACIENTES
CON MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS”**

AUTOR: José Pablo Archila Archila

ASESORES: Dra. Nuria María Chávez Salazar y Dr. Marco Aurelio Somoza

1. Instrumento de recolección de datos:

Fecha: _____/_____/2018

No. boleta: _____

No. de registro _____

1. Características epidemiológicas

1.1 Datos personales

Edad: _____ Género: _____

Unidad de traumatología	Lugar de procedencia
1. Hombres _____	1. Zacapa _____
2. Mujeres _____	2. Otro departamento _____
3. Pediatría _____	

2. Características clínicas

2.1 Datos clínicos

Diagnóstico:	
Procedimiento Inicial:	Irrigación de herida traumática en sala de emergencia no____ si____ Lavado quirúrgico previo a colocación de material de osteosíntesis No____ si____ cuantos____
Lesión ósea	Localización de la fractura: _____ Fractura expuesta: _____ Fractura no expuesta: _____
Grado de contaminación según clasificación de Gustilo y Anderson (G y A) para fracturas abiertas	1. G y A I _____ 2. G y A II _____ 3. G y A III-A _____ 4. G y A III-B _____ 5. G y A III-C _____
Comorbilidad o patología asociada	Diabetes mellitus _____ Hipertensión _____ Insuficiencia venosa _____ Anemia _____ Insuficiencia renal _____ EPOC _____ Trastorno psiquiátrico _____ Artritis _____ Obesidad: IMC _____ Tabaquismo: _____ Otra (Especificar): _____
Tiempo de evolución de patología asociada Diabetes mellitus ____ Hipertensión ____	1. Debutante _____ 2. Menos de 1 año _____ 3. 1 - 5 años _____ 4. 6 - 10 años _____ 5. 11 - 15 años _____ 6. 16 – 20 años _____ 7. >20 años _____
Patología asociada compensada	1. Diabetes mellitus Sí____ No____ 2. Hipertensión Sí____ No____

2.2 Datos quirúrgicos

Fecha de procedimiento quirúrgico ____ / ____ / ____	
Tiempo entre ingreso hospitalario y colocación de material de osteosíntesis	1. < 48 horas _____ 2. > 48 horas _____
Experiencia del cirujano	1. Jefe de servicio: _____ 2. EPS de traumatología _____
Tiempo de duración de procedimiento quirúrgico	1. < 60 min: _____ 2. 60 a 120 min _____ 3. >120 min _____
Dispositivo de osteosíntesis utilizado:	1. Implante interno (especifique): _____ 2. Implante externo (especifique): _____ 3. Prótesis (Especifique): _____
Profilaxis antibiótica	1. Sin profilaxis antibiótica: _____ 2. Cefalosporina: a. 1era Generación _____ b. 2da Generación _____ c. 3ra. Generación _____ 3. Otra (especificar) _____
Tratamiento antibiótico	No____ Si____

3. Características microbiológicas

3.1 Factores relacionados a la infección de sitio quirúrgico

Fecha de detección de infección de sitio quirúrgico (ISQ): _____/_____/_____	
Intervalo de tiempo entre procedimiento quirúrgico y detección de infección de sitio quirúrgico	1. < 3 meses _____ 2. 3 meses – 12 meses _____ 3. > 12 meses _____
Microorganismo aislado o aislados	_____ _____
Resistencia antibiótica	Principales antibióticos con resistencia de microorganismo aislado en la ISQ • • •
Sensibilidad antibiótica	Principales antibióticos con sensibilidad de microorganismo aislado en la ISQ • • •

Zacapa, 07 de Mayo de 2018.

Señor
José Pablo Archila Archila
Su Despacho

Respetable Señor Archila:

Reciba un cordial y atento saludo en nombre de la Dirección Ejecutiva del Hospital Regional de Zacapa, deseándole éxitos en sus labores diarias.

*El motivo de la presente es para informarle que esta Dirección autoriza que realicen su trabajo de investigación en este Centro Asistencial, el cual es titulado **"CARACTERIZACIÓN DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS"**, ya que cumple con ser un estudio que no compromete la integridad del paciente.*

Agradeciendo la atención a la presente, sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,


Dr. Juan Tomás García Delgadillo
Director Ejecutivo
Hospital Regional de Zacapa



cc. Archivo

16 avenida, Barrio Cementerio Nuevo Zona 3, Zacapa, Guatemala, C.A.
Telefax 7941-3701 PBX 7931-6565 Ext. 101 Y 103.

CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS

José P. Archila Archila¹, Dra. Nuria M. Chávez², Dr. Marco A. Somoza³, Dr. Edvin D. Mazariegos⁴ y⁵, Dr. Carlos I. Arriola⁶,
Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca El Zapotillo zona 5
Chiquimula, tel. 78730300 ext. 1027

RESUMEN

Introducción: se considera infección del sitio quirúrgico a la que se produce en relación con el procedimiento operatorio propiamente dicho, hasta un mes después de la cirugía. En los casos de implantes de prótesis el período se extiende a un año. **Material y métodos:** Estudio descriptivo retrospectivo que caracterizó a 53 pacientes con diagnóstico de infección de sitio quirúrgico secundario a la colocación de material de osteosíntesis ingresados en el Hospital Regional de Zacapa durante el período de 01 de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2017. **Resultados y discusión:** El género masculino fue predominante en el 68% de los casos, el rango de edad que presentó mayor afección fue el de 14-35 años en 51%, en cuanto al lugar de procedencia el departamento de Zacapa fue el que mostró mayor frecuencia con un 79%. El diagnóstico con mayor predominio fue fractura en fémur izquierdo en 24%, las lesiones óseas como fracturas expuestas se presentaron en un 40%. La patología asociada con mayor predominio fue diabetes mellitus en un 24%. Las cirugías fueron realizadas por el jefe de servicio en un 79% de los casos de las cuales, el 50% duraron alrededor de 60-120 minutos, colocando en un 78% de éstas un implante interno. El 57 % de los pacientes desarrolló infección de sitio quirúrgico en un tiempo menor de 3 meses posterior a la colocación del material de osteosíntesis, en un 41% de los casos se aislaron bacterias pertenecientes al grupo de cocos gram positivos, mostrando sensibilidad a la ciprofloxacina en un 77%, el *staphylococcus aureus* se aisló en un 32% del total de casos, de los cuales el 82% mostraron ser meticilino resistente (SAMR).

Palabras Claves: Caracterización clínica, epidemiológica y microbiológica, infección de sitio quirúrgico, materiales de osteosíntesis, paciente.

Investigador

^{2y3}Asesor de Tesis

^{4y5}Coordinador de la Carrera de Médico y Cirujano, CUNORI y revisor de Tesis, Dr. Edvin Mazariegos; dr_mazariegos@yahoo.es

⁶Revisor de Tesis

CHARACTERIZATION OF THE SURGICAL SITE INFECTION IN PATIENTS WITH OSTEOSYNTHESIS MATERIAL

José P. Archila Archila¹, Dr. Edwin D. Mazariegos^{2y3}, Dr. Carlos I. Arriola³, Dra. Nuria M. Chávez⁴, Dr. Marco A. Somoza⁵
Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca El Zapotillo zona 5
Chiquimula, tel. 78730300 ext. 1027

SUMMARY

Introduction: it is considered infection of the surgical site to which it occurs in relation to the operative procedure itself, up to one month after surgery. In the case of prosthesis implants, the period extends to one year. **Material and methods:**

A retrospective descriptive study that characterized 53 patients diagnosed with surgical site infection secondary to the placement of osteosynthesis material admitted to the Regional Hospital of Zacapa during the period from January 1, 2013 to December 31, 2017. **Results and discussion:** The masculine gender was predominant in 68% of the cases, the age range that presented greater affection was the one of 14-35 years in 51%, as far as the place of origin the department of Zacapa was the one that showed more frequency with a 79%. The diagnosis with the highest prevalence was fracture in the left femur in 24%, the bone lesions as exposed fractures were presented in 40%. The most associated pathology was diabetes mellitus in 24%. The surgeries were performed by the head of service in 79% of the cases, of which 50% lasted around 60-120 minutes, placing in 78% of these an internal implant. 57% of the patients developed surgical site infection in a time less than 3 months after the placement of the osteosynthesis material, in 41% of the cases bacteria belonging to the group of gram positive cocci were isolated, showing sensitivity to ciprofloxacin in 77%, *staphylococcus aureus* was isolated in 32% of the total cases, of which 82% showed to be methicillin-resistant (MRSA).

Key words: Clinical, epidemiological and microbiological characterization, surgical site infection, osteosynthesis materials, patient

Investigador

^{2y3}Asesor de Tesis

^{4y5}Coordinador de la Carrera de Médico y Cirujano, CUNORI y revisor de Tesis, Dr. Edwin Mazariegos; dr_mazariegos@yahoo.es

⁶Revisor de Tesis

Introducción

La infección de sitio quirúrgico relacionada con material de osteosíntesis y las principales complicaciones que derivan de ella se han constituido un hecho inseparable a la práctica quirúrgica desde tiempos remotos a la actualidad. En general la infección de sitio quirúrgico es la segunda causa de infección nosocomial más frecuentemente reportada. A pesar de los avances en cirugía, materiales y técnicas, la infección de sitio quirúrgico sigue siendo un problema frecuente, serio y costoso ya que estos pacientes tienen mayor probabilidad de morir, además de un 60% más de ser admitidos en una unidad de cuidado intensivo y cinco veces de ser rehospitalizados.

Para su diagnóstico se toma en cuenta que ocurra en los treinta días posterior de la cirugía o hasta un año después si hay implante relacionado a la misma, que comprometa piel, tejidos blandos subcutáneos a la incisión o llegando afectar hasta la fascia, musculo y hueso, además que presente drenaje purulento por la incisión superficial, el aislamiento del microorganismo en el fluido o tejido y alguno de los signos o síntomas de infección como dolor, inflamación, eritema, calor, fiebre.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo con el objetivo de identificar las características epidemiológicas, clínicas y microbiológicas de la infección de sitio quirúrgico en pacientes con material de osteosíntesis en el Hospital Regional de Zacapa durante el período de 01 de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2017, para ello se revisaron 53 expedientes clínicos de pacientes diagnosticados con dicha patología, de dichos expedientes se recabaron los datos solicitados por la boleta recolectora que busca las características epidemiológicas, clínicas y microbiológicas de cada paciente. Los datos fueron tabulados en el software Microsoft Excel 2016 y procesados en frecuencias simples para realizar el análisis de la información y se realizaron gráficas o cuadros para expresar las variables.

Resultados y discusión

Se establecieron las principales características epidemiológicas, clínicas y microbiológicas de pacientes a quienes se colocó material de osteosíntesis y posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico, tomando un total de 53 expedientes clínicos, en los cuales se determinó que el sexo masculino fue predominante en un 68% (36) de los casos, mostrando comportamiento similar a los reportados por otros autores en estudios realizados en Colombia, Ecuador, Cuba y Guatemala. El grupo etario de los casos estudiados con mayor frecuencia, demostró ser el comprendido entre las edades de 14– 35 años 51% (27), relacionado con ser el grupo etario que presenta mayor actividad laboral con riesgo a accidentes, dato encontrado en discordia con otros estudios realizados como en Ecuador o Cuba cuyos grupos etarios que mostraron mayor frecuencia fueron de 45- 50 años y mayor de 60 años respectivamente. Respecto al lugar de procedencia de los pacientes en estudio, el que mayor frecuencia mostró fue el departamento de Zacapa, con un 79% (42) de los casos.

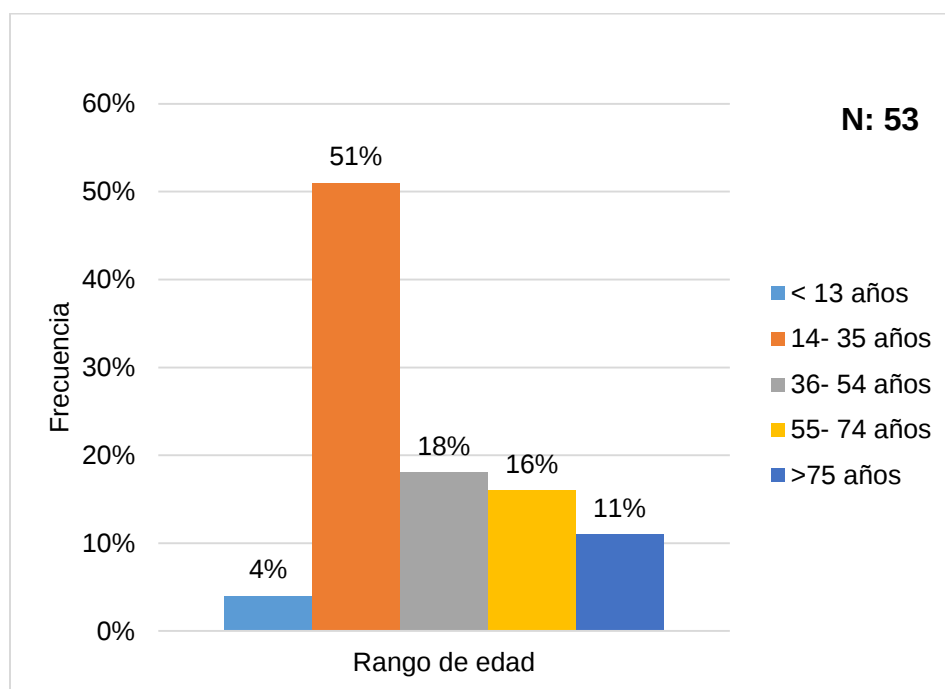


Figura 1. Fuente: Boleta de recolección de datos 2018.

El área anatómica con mayor reporte de infección de sitio quirúrgico relacionada a material de osteosíntesis fue miembros inferiores con 72% (38) de los casos, fracturas que suelen producirse por impactos de alta energía como accidentes de tráfico, atropellos,

lesiones deportivas o caídas en sujetos de avanzada edad, concordando con estudio realizado en la Habana con fracturas de fémur como diagnostico preoperatoria prevaleciente. Las fracturas no expuestas se reportaron en el 60% (31) de los casos en las que se documentó mayor crecimiento de cocos gram positivos en un 53% (17) y en cuanto a las fracturas expuestas presentes en un 40% (21) de los casos, los microorganismos que se aislaron con mayor frecuencia fueron los bacilos gram negativos en un 76% (16).

Respecto a la comorbilidad o patologías asociadas, la que más frecuencia mostro fue diabetes mellitus en un 24% de los casos, los pacientes estudiados reportaron tiempos de evolución entre 6- 10 años en un 42% (5) y hasta mayor de 10 años en 34% (4) de los casos, además en un 83%(10) la patología se clasifico como no compensa, dichas condiciones han demostrado generar una relación lineal que conlleva a tasas más elevadas de infección de sitio quirúrgico. La diabetes mellitus como enfermedad concomitante con mayor frecuencia, concuerda con estudio realizado en el Hospital Regional de Zacapa, pero este en pacientes con osteomielitis.

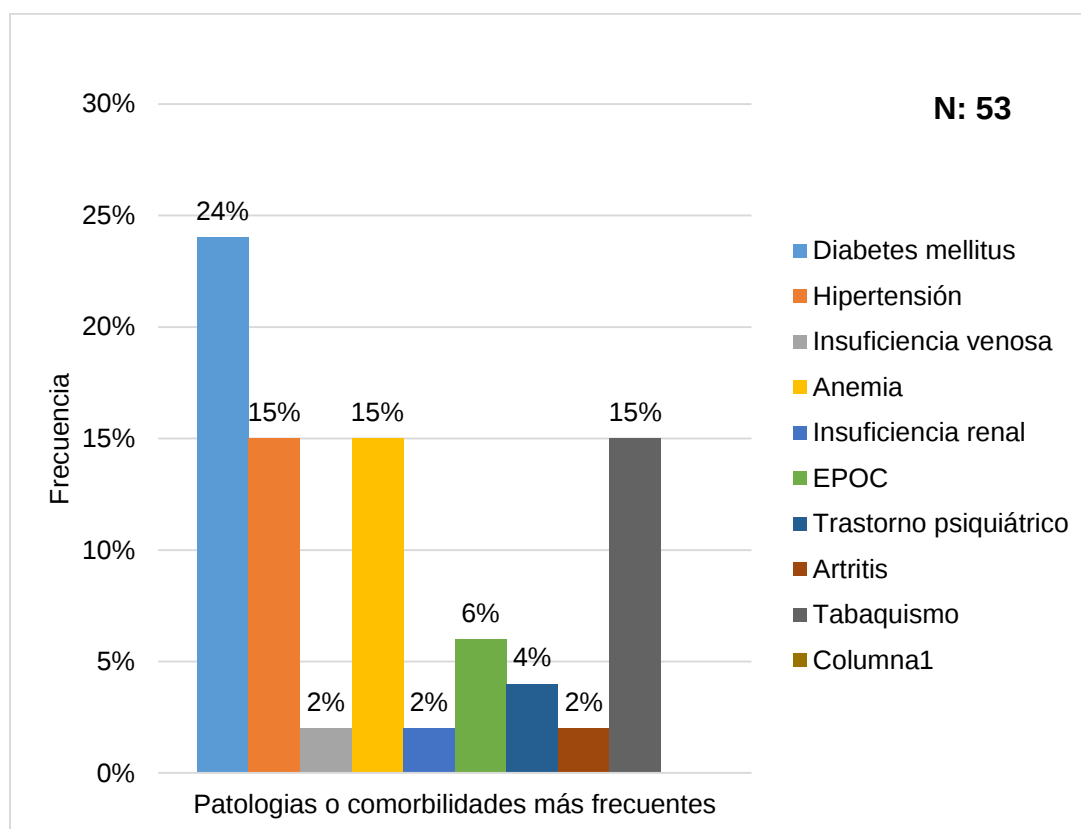


Figura 2. Fuente: Boleta de recolección de datos 2018.

En cuanto a la distribución de los casos entre el tiempo de ingreso hospitalario y la colocación del material de osteosíntesis el 74% (39) de los pacientes tardaron más de 48 horas en ser llevados a sala de operaciones y solo un 26% (14) fueron intervenidos en sus primeras 48 horas de ingreso. Si bien las fracturas usualmente no ponen en riesgo la vida directamente, existe una serie de ventajas que se relacionan con una osteosíntesis temprana entre ellas menor riesgo de colonización por microorganismos hospitalarios resistentes como bacilos gram negativos no fermentadores, microorganismos principalmente aislados en pacientes a estudio que desarrollaron la infección temprana.

El 51% (27) de los pacientes con material de osteosíntesis que posteriormente desarrollaron infección de sitio quirúrgico iniciaron tratamiento antibiótico preoperatorio al ingreso hospitalario, de los cuales el 78% (21) fue bajo indicación de fractura expuesta, mismos en los que se reportó mayor infección por bacilos gram negativos y un 49% (26) de los pacientes recibieron antibióticos de manera profiláctica en el preoperatorio con cefazolina, aislándose *staphylococcus aureus* en un 65% (17) siendo 14 de estos casos meticilino resistente.

En el 57% (30) de los casos la infección se presentó en un periodo menor a 3 meses, en los que se aislaron en mayor frecuencia bacilos gram negativos como los no fermentadores, patógenos que tienden a comportarse como oportunistas y por lo tanto afectan a pacientes susceptibles del ámbito hospitalario, deduciendo que parte de estas infecciones suelen ser de origen nosocomial. Este comportamiento es similar al reportado en estudio realizado en Colombia en el que se mostró alta frecuencia de infecciones tempranas.

Los microorganismos pertenecientes al grupo de cocos gram positivos fueron los que se aislaron con mayor frecuencia en un 41% (22) de los casos, mostrando resistencia antibiótica con mayor frecuencia a la penicilina G benzatínica en un 55% (12) de los casos, seguida de la tetraciclina en un 36% (8) y oxacilina en un 23% (5), en lo que respecta a la sensibilidad reportada en los antibiogramas de estos microorganismos el que mostró mayor frecuencia fue ciprofloxacina en un 77% (17) de los casos, seguida de la gentamicina en un 64% (14) y vancomicina en un 50% (11).

Clasificación de microorganismos	Microorganismo aislado		
	Microorganismo	Frecuencia	Porcentaje
Coco gram positivos	<i>Staphylococcus aureus</i>	17	32%
	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	2	4%
	<i>Enterococcus sp</i>	2	4%
	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	2%
Bacilos gram negativos no fermentadores	<i>Acinetobacter baumannii</i>	6	11%
	<i>Acinetobacter sp</i>	2	4%
	<i>Bacilo gram – no fermentador</i>	2	4%
	<i>Pseudomonas sp</i>	2	4%
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	2%
Bacilos gram negativos fermentadores	<i>Klebsiella ozaenae</i>	5	9%
	<i>Escherichia coli</i>	4	7%
	<i>Enterobacter agglomerans</i>	3	5%
	<i>Citrobacter koseri</i>	1	2%
	<i>Enterobacter cloacae</i>	1	2%
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	2%
	<i>Morganella morganii ssp</i>	1	2%
	<i>Proteus mirabilis</i>	1	2%
	<i>Serratia marcescens</i>	1	2%
Total		53	100%

Cuadro 1. Fuente: Boleta de recolección de datos 2018.

Grupo de antibiótico	Antibiótico que presenta resistencia	Coco gram positivos. N: 22	
		Frecuencia	Porcentaje
Aminoglucósidos	Gentamicina	1	5%
	Amikacina	1	5%
Betalactámicos	Penicilina G benzatína	12	55%
	Ampicilina sulbactam	2	9%
	Oxacilina	5	23%
Cefalosporina G3	Cefotaxima	1	5%
Diaminopirimidina/ sulfonamida	Trimetropim sulfametoxazol	1	5%
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacina	1	5%
Lincosamidas	Clindamicina	1	5%
Quinolona	Norfloxacina	1	5%
Tetraciclina y derivados	Tetraciclina	8	36%
	Tígeciclina	1	5%

Cuadro 2. Fuente: Boleta de recolección de datos 2018.

Grupo de antibiótico	Antibiótico que presenta sensibilidad	Coco gram positivos. N: 22	
		Frecuencia	Porcentaje
Aminoglucósidos	Gentamicina	14	64%
	Amikacina	3	14%
Betalactámicos	Oxacilina	6	27%
	Ampicilina sulbactam	2	9%
Diaminopirimidina/ sulfonamida	Trimetropim sulfametoxazol	2	9%
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino	17	77%
Glicopéptido tricíclico	Vancomicina	11	50%
Lincosamidas	Clindamicina	10	45%
Tetraciclina y derivados	Tigeciclina	1	5%
	Tetraciclina	3	13%

Cuadro 3. Fuente: Boleta de recolección de datos 2018.

En cuanto a la resistencia y sensibilidad antibiótica de los bacilos gram negativos reportada en los cultivos realizados de las heridas operatorias infectadas se pudo observar que, respecto a los 13 bacilos gram negativos no fermentadores reportados, un 69% (9) mostró resistencia a la ciprofloxacina, seguido de cefepima, piperacilina tazobactam y ampicilina sulbactam con un 31% (5), por otro lado los antibióticos que mostraron mayor porcentaje de sensibilidad fueron gentamicina en un 69% (9) de los casos, seguido de tigeciclina con un 38% (5). En lo que respecta a los 18 bacilos gram negativos fermentadores, la resistencia antibiótica se observó con mayor frecuencia en la gentamicina, amoxicilina clavulanato y fosfomicina en un 33% (6) de los casos para cada uno y en cuanto a la sensibilidad de estos microorganismos a los antibióticos se observó que la amikacina es la que mostró mayor frecuencia con un 72% (13) de los casos seguida de ciprofloxacina y cefotaxima con un 44% (8) y 39% (7) para cada una respectivamente.

Grupo de antibiótico	Antibiótico que presenta resistencia	Bacilos gram negativos no fermentadores. N: 13		Bacilos gram negativos fermentadores. N: 18	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Aminoglucósidos	Gentamicina	3	23%	6	33%
	Amikacina	2	15%	1	6%
Antiséptico urinario	Nitrofurantoina	0	0%	3	17%
Betaláctamicos	Ampicilina sulbactam	4	31%	5	28%
	Amoxicilina clavulanato	0	0%	6	33%
	Piperacilina tazobactam	4	31%	0	0%
	Piperacilina	0	0%	2	11%
	Ampicilina	0	0%	1	6%
Carbapenémico	Imipenem	1	8%	0	0%
Cefalosporina G1	Cefazolina	3	23%	4	22%
Cefalosporina G3	Cefotaxima	3	23%	0	0%
Cefalosporina G4	Cefepima	4	31%	0	0%
Diaminopirimidina/ sulfonamida	Trimetropim sulfametoxazol	2	15%	5	28%
Epóxido fosforado	Fosfomicina	2	15%	6	33%
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacina	9	69%	4	22%
Tetraciclina y derivados	Tígeciclina	0	0%	2	11%

Cuadro 4. Fuente: Boleta de recolección de datos 2018.

Grupo de antibiótico	Antibiótico que presenta sensibilidad	Bacilos gram negativos no fermentadores. N: 13		Bacilos gram negativos fermentadores. N: 18	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Aminoglucósidos	Gentamicina	9	69%	8	44%
	Amikacina	0	0%	13	72%
Betalactámicos	Ampicilina sulbactam	3	23%	0	0%
	Amoxicilina clavulanato	0	0%	3	17%
	Piperacilina tazobactam	1	8%	0	0%
Carbapenémicos	Imipenem	1	8%	3	17%
	Meropenem	0	0%	1	6%
	Ertapenem	0	0%	1	6%
Cefalosporina 1G	Cefazolina	0	0%	1	6%
Cefalosporina 3G	Cefotaxima	0	0%	7	39%
	Ceftriaxona	0	0%	1	6%
Cefalosporina 4G	Cefepime	2	15%	1	6%
Diaminopirimidina/ sulfonamida	Trimetropim sulfametoxazol	1	8%	1	6%
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino	3	23%	8	44%
	Levofloxacina	1	8%	0	0%
Epóxido fosforado	Fosfomicina	3	23%	3	17%
Lincosamidas	Clindamicina	1	8%	0	0%
Tetraciclina y derivados	Tigeciclina	5	38%	0	0%

Cuadro 5. Fuente: Boleta de recolección de datos 2018.

Agradecimientos

A Dios por sus bendiciones y brindarme unos padres maravillosos que han sido de apoyo incondicional en el cumplimiento de mis sueños y metas. A la Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente y catedráticos por compartir sus conocimientos y consejos que contribuyeron a mi formación académica. Al Hospital Regional de Zacapa por abrir sus puertas para el desarrollo de esta investigación. A la Dra. Nuria Chávez, especialista en medicina interna y master en infectología de adultos y al Dr. Marco Somoza, master en traumatología y ortopedia por el apoyo en la revisión de este manuscrito.

Referencias

- Del Gordo D' Amato, R; Caballero Quiroz, R; Daza Haseth, D; Vergara Corena, J. 2009. Infección del sitio operatorio en cirugía ortopédica y traumatológica en la Clínica el Prado de la ciudad de Santa Marta (en línea). Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud 6 (1): 25-30. Consultado 14 dic. 2017. Disponible en <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/689>.
- Simche Tuquinga, MN. 2010. Factores de riesgo de la osteomielitis crónica en pacientes adultos, área de traumatología del Hospital Provincial General Docente Riobamba (en línea). Tesis Dr. Riobamba, Ecuador, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. p 61- 62. Consultado 6 abr. 2018. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1907/1/94T00086.pdf>.
- Abraham, AJL. 2013. Infecciones en procedimientos de osteosíntesis en fracturas cerradas de miembros inferiores, sus causas y opciones de tratamiento (en línea). Tesis Lic. Rosario, Argentina, UAI. 31 p. Consultado 4 abr. 2018. Disponible en <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC112487.pdf>.
- Cabrera González, J; Barrios Viera, O; Basulto Arencibia, F; Álvarez Pérez, O. 2015. Caracterización de pacientes sometidos a cirugía ortopédica con infección del sitio quirúrgico (en línea). Revista de Ciencias Médicas La Habana 21(3). Consultado 10

ene. 2018. Disponible en <http://revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/861/1285>.

García Aguirre, NE. 2014. Caracterización clínica de pacientes con osteomielitis. Tesis Lic. Chiquimula, USAC-CUNORI. 48 p.