



**Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado e
Investigación**



**Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y
Rehabilitación
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”
Ciudad de México**

**Caracterización de las infecciones de sitio quirúrgico en pacientes con
fracturas vertebrales**

TESIS

Que para obtener el:

GRADO DE ESPECIALISTA

En:

ORTOPEDIA

Presenta:

SERGIO DIEGO RAMÍREZ UNDA

Tutor:

Edgar Abel Márquez García

Investigador responsable:

Edgar Abel Márquez García

Investigadores asociados:

Rubén Torres-González

Registro CLIS y/o Enmienda:

R-2022-3401- 010

Lugar y fecha: Dirección de Educación e Investigación en Salud de la Unidad
Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Ciudad de México, agosto 2022

Fecha de egreso: 28 febrero 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AUTORIDADES

DRA. FRYDA MEDINA RODRÍGUEZ
DIRECTORA TITULAR UMAE TOR DVFN

DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO
ENC. JEFATURA DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DR. JESÚS CRUZ SANTOS
ENC. DIRECCIÓN MÉDICA HTVFN UMAE TOR DVFN

DR. DAVID SANTIAGO GERMÁN
JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DR. MANUEL IGNACIO BARRERA GARCÍA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA HOVFN
UMAE TOR DVFN

DR. RUBÉN ALONSO AMAYA ZEPEDA
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR
DVFN

DR. JUAN AGUSTÍN VALCARCE DE LEÓN
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA
UMAE TOR DVFN

EDGAR ABEL MÁRQUEZ GARCÍA
TUTOR DE TESIS

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Este trabajo esta dedicado a mis padres, sin ellos nada de esto hubiera sido posible, gracias por todo el apoyo y amor que siempre me han dado, los amo. Este logro también es de ustedes.

Quiero agradecer a mis abuelos, por preocuparse siempre por mí y por apoyarme siempre, por recordarme lo importante que es la familia.

A mi novia, por ser mi apoyo y pañuelo de lágrimas, gracias por ayudarme a superar esta etapa, gracias por distraerme cuando lo necesitaba, sin duda hiciste que la residencia no me fuera tan pesada, gracias por todo tu cariño.

Al Dr. Edgar Márquez y a todos los médicos adscritos del servicio de columna traumática, gracias por aceptar la realización de este proyecto y el apoyo brindado durante los años de residencia, al personal de la biblioteca por tomarse el tiempo para explicar la búsqueda de información en las diferentes bases de datos electrónicas, al Dr. Santiago por la paciencia que tuvo en explicar los conceptos de estadística e investigación, al Dr. Torres por proporcionar los espacios necesarios para la realización y culminación de este proyecto así como para la realización de la residencia.

A todos mis médicos adscritos, por su apoyo y paciencia durante estos 4 años de la residencia, no existen palabras para agradecerles todo lo enseñado durante estos años.

A todos mis compañeros de la residencia, que durante 4 años se convirtieron en mis hermanos, gracias por las risas, los enojos, las palabras de apoyo y todo lo que juntos pasamos para llegar hasta este momento.

A todos mis amigos dentro y fuera de la carrera que durante estos 4 años soportaron mis cambios de humor y estuvieron conmigo con alguna palabra o salida para distraerme, son parte importante de este proceso.

Gracias al Hospital, por haberme abierto sus puertas hace 4 años, por permitirme estudiar y aprender en sus instalaciones y por ayudarme a crecer como Ortopedista.

CONTENIDO

I.	TÍTULO:.....	6
II.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:	6
III.	RESUMEN	7
IV.	MARCO TEÓRICO.....	8
a.	Antecedentes	8
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
VI.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	18
VII.	JUSTIFICACIÓN.....	19
VIII.	OBJETIVOS	20
IX.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	21
X.	MATERIAL Y MÉTODOS	22
a.	Diseño:.....	22
b.	Sitio.....	24
c.	Periodo	24
d.	Material	24
i.	Criterios de Selección	24
e.	Métodos	25
i.	Técnica de Muestreo	25
ii.	Cálculo del Tamaño de Muestra.....	25
iii.	Método de Recolección de Datos	26
iv.	Modelo Conceptual	27
v.	Descripción de Variables	27
vi.	Recursos Humanos.....	28
vii.	Recursos Materiales	29
XI.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	30
XII.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	31
XIII.	FACTIBILIDAD	33
XIV.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	34
XV.	RESULTADOS	35
XVI.	DISCUSIÓN.....	40
XVII.	CONCLUSIONES	44

XV.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
XVI.	ANEXOS	46
	Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos.	46
	Anexo 2. Consentimiento Informado o Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado.....	47
	Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección.....	48
	Anexo 4. Carta de Aceptación del Tutor.	49
	Anexo 5. Dictamen del Comité de Ética e Investigación en Salud.	50

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación

"Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

Ciudad de México

I. TÍTULO: Caracterización de las infecciones de sitio quirúrgico en pacientes con fracturas vertebrales

II. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:

Tesista: Dr. Sergio Diego Ramirez Unda (a)

Investigador responsable: Edgar Abel Márquez García (b)

Tutor: Edgar Abel Márquez García (b).

Investigadores asociados:

- Rubén Torres-González (c).

(a) Alumno de 4to año del Curso de Especialización Médica en Ortopedia. Sede IMSS-Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 4421095930. Correo electrónico: sergio930312@gmail.com Matrícula: 98357042.

(b) Jefe de Servicio Columna traumática Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 57546627. Correo electrónico: Matrícula. 11026987

(c) Director de Educación e Investigación en Salud Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. ext. 25582, 25583. Correo electrónico: ruben.torres@imss.gob.mx

III. RESUMEN

TÍTULO: Caracterización de las infecciones de sitio quirúrgico en pacientes con fracturas vertebrales.

INTRODUCCIÓN: Las infecciones de sitio quirúrgico tras una cirugía de columna son un problema de salud mundial, representan enormes costos médicos, sociales y económicos para los pacientes y los hospitales. Es muy importante determinar las características de estas infecciones y con ello proponer protocolos para prevenirlas, disminuyendo su incidencia con el consiguiente impacto en nuestro sistema de salud.

OBJETIVO: Identificar las características generales de las infecciones de sitio quirúrgico en pacientes con fracturas vertebrales.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio observacional de tipo transversal, descriptivo-analítico y retrospectivo, del 01/08/2020 al 01/05/2022 se atendieron 40 pacientes del Servicio de Columna traumática de la UMAE de TOR-DVFN, los criterios de inclusión fueron: pacientes con antecedente de fractura vertebral, con diagnóstico de infección de sitio quirúrgico y que tuvieran reporte de cultivo con antibiograma; y los de no inclusión: pacientes que no correspondieran al servicio de columna traumática. Se analizaron las siguientes variables edad, sexo, localización de la fractura, agente patógeno, sensibilidad y resistencia antibiótica. Se realizó el análisis estadístico mediante el Paquete Estadístico IBM® SPSS® Statistics V.25 donde las variables cuantitativas con una distribución no paramétrica se expresaron en medianas y rango intercuartilar y las variables cualitativas se expresaron en número de observaciones (n) y porcentajes (%). El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación en Salud con el número de registro R-2022-3401- 010.

RESULTADOS: se analizó una muestra de 40 pacientes con el diagnóstico de Infección de sitio quirúrgico postoperados de cirugía de columna por fractura vertebral. La edad promedio fue de 44 años de edad, el sexo predominante fue el masculino en el 70%, se observó que el segmento más frecuentemente afectado es el lumbar en un 52.5% de los casos, seguido del torácico 40% y cervical 7.5%. Se encontró que la bacteria que con mayor frecuencia se reporta es E Coli, seguida de Staph Aureus y Pseudomonas aeruginosa. El antibiótico que con mayor frecuencia desarrolla resistencia, definida como una CMI mayor a 1, es la ceftriaxona (43%), seguida del ciprofloxacino (23%).

CONCLUSIONES: Se observó que las infecciones de sitio quirúrgico posteriores a una cirugía de columna por causa traumática ocurren más frecuentemente en hombres, con un promedio de edad de 44 años. El segmento más afectado es el lumbar. La bacteria que más se reportó en los cultivos fue E Coli. El antibiótico que cuenta con mayor resistencia es la ceftriaxona y el que cuenta con mayor sensibilidad en contra de E Coli es el meropenem.

IV. MARCO TEÓRICO

a. Antecedentes

La tasa de infección del sitio quirúrgico (ISQ) es un indicador importante de la calidad de la atención médica en la cirugía de columna vertebral.(1)

Las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) se definen como infecciones superficiales, profundas o del espacio de órganos que ocurren dentro de los 30 días posteriores a la cirugía (o dentro de un año de la inserción del implante) según el Centro para el Control y la Prevención del Enfermedad (CDC).(2)

Los pacientes que se han sometido a una cirugía espinal tienen un alto riesgo de infección de sitio quirúrgico en comparación con otros procedimientos ortopédicos. Esto puede explicarse por su creciente complejidad y el creciente uso de procedimientos invasivos, en lugar de un tratamiento conservador. (3)

La prevalencia reportada de infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) en las series de cirugía espinal es muy variable y oscila entre el 0,5% y el 18%.(4)

Las ISQ pueden ser difíciles de diagnosticar, ya que no hay ningún signo o síntoma patognomónico que indique con precisión su presencia, además de que son difíciles de tratar. Uno o más desbridamientos quirúrgicos combinados con tratamiento antibiótico prolongado pueden ser necesarios para tratar la infección. Con el aumento de la prevalencia de organismos resistentes a los antibióticos, el tratamiento de la ISQ se ha vuelto aún más difícil y, por lo tanto, la prevención de la ISQ es una cuestión de suma importancia. (5)

Se han determinado múltiples factores de riesgo para la ISQ, por ejemplo, diabetes, sexo masculino, edad de 60 años o más, tabaquismo, infección quirúrgica previa, aumento del índice de masa corporal, abuso de alcohol, uso de aloinjerto, tiempo prolongado de operación y duración prolongada del drenaje de succión cerrado. Además, se ha determinado que la lesión por traumatismo de la columna vertebral y la irrigación intraoperatoria insuficiente son factores de riesgo para la ISQ espinal. (6)

Las ISQ representan enormes costos médicos, sociales y económicos para los pacientes y los hospitales. Los costos directos incluyen una estadía hospitalaria más larga, procedimientos adicionales para erradicar la infección y antibióticos. Una infección postoperatoria también puede tener un impacto emocional en la visión de un paciente del resultado general, a pesar de un tratamiento generalmente exitoso de la infección. (7)

La infección del sitio quirúrgico (ISQ) después de procedimientos con incisiones limpias (clase I) de la piel se ha atribuido tradicionalmente a la flora grampositiva de la piel, como los estafilococos y los estreptococos. En consecuencia, las medidas actuales de prevención de infecciones en la cirugía de columna vertebral se dirigen predominantemente a esta clase de bacterias. Sin embargo, los informes previos y la experiencia clínica sugieren que la microbiología de la ISQ en la cirugía instrumentada de la columna vertebral puede ser más compleja, ya que comprende una amplia gama de infecciones grampositivas, gramnegativas, anaeróbicas, polimicrobianas y negativas para cultivos. Esta complejidad se ve agravada por un aumento global en la proporción de infecciones asociadas a la atención médica causadas por organismos gramnegativos resistentes. (8)

El principal agente causal de la ISQ después de las operaciones de columna vertebral es el estafilococo aureus, con varios estudios que informaron que el patógeno era responsable del 41% al 90% de las ISQ espinales. El tipo de procedimiento quirúrgico de la columna vertebral afecta la prevalencia de ISQ. La instrumentación se ha convertido en un componente integral de las operaciones de columna vertebral para el tratamiento de anomalías espinales. De acuerdo con un estudio realizado por Smith, la instrumentación aumenta la tasa de infecciones postoperatorias hasta en un 28%; esto se atribuye a una mayor exposición de la herida al aire, disección de tejidos blandos y retracción muscular /cutánea. Este mismo estudio también informó una tasa 33% mayor de ISQ después de la fusión espinal en comparación con los procedimientos sin fusión.(9)

La cirugía de instrumentación conoce tasas más altas de ISQ y, en general, muestra tasas más altas de resistencia antimicrobiana. Los patógenos microbianos resistentes a la meticilina (RM) se han presentado como un factor pronóstico negativo para la SSI de cirugía de columna vertebral, incluido el empeoramiento grave del pronóstico para la resolución de la infección. Particularmente debido a la formación de biopelículas, la aparición de ISQ después de la cirugía de instrumentación se complica con la decisión con respecto a la extracción o preservación de los instrumentos implantados. Un enfoque óptimo con respecto a la preservación de instrumentos con SSI sigue siendo controvertido, donde algunos abogan por la extracción directa, mientras que otros promueven enfoques para retener los instrumentos. La extracción de los implantes puede conducir al deterioro

de la deformidad, promover la inestabilidad mecánica y limitar la fusión espinal iniciada, y está relacionada con un riesgo general asociado con cirugías espinales invasivas, como el daño neurológico.(6)

El uso de antibióticos profilácticos ha mostrado una disminución significativa de la ISQ en numerosos estudios. Un metaanálisis realizado por Barker encontró que las tasas de infección de la columna vertebral postoperatoria podrían reducirse del 5,9% al 2,2% con el uso adecuado de antibióticos profilácticos. (1)

Las guías clínicas actuales sugieren que los pacientes sometidos a cirugía complicada de la columna vertebral y aquellos con comorbilidades pueden beneficiarse de medidas adicionales como la cobertura gramnegativa y/o la aplicación de vancomicina sobre la herida. Los aminoglucósidos, incluida la tobramicina, se utilizan a menudo como cobertura antibiótica profiláctica alternativa contra organismos gramnegativos. Muchos estudios han evaluado los diferentes regímenes profilácticos en el contexto de la cirugía de columna, sin embargo, la superioridad de un tipo específico y / o vía de administración no se ha definido claramente. (1)

Identifica los elementos que integran la pregunta:

- (P)**aciente o Problema: Pacientes con fractura de la columna vertebral
- (I)**ntervención, estrategia, tratamiento, factor de **(E)**xposición, factor pronóstico, o prueba diagnóstica:
- (C)**omparación o control (ej: terapia alternativa, placebo): (opcional)
- (O)**utcome, desenlace o evento: Infección de sitio quirúrgico (ISQ)
- (T)** tiempo en el que se espera ocurra el desenlace: (opcional)

Se realizó una búsqueda sistemática a partir de la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las características generales de las infecciones de sitio quirúrgico en pacientes con fracturas vertebrales?

La búsqueda se realizó en tres bases de datos electrónicas, utilizando tres elementos de la pregunta: (P), (I/E) y (O). **Ver tabla 1 y 2.**

Tabla 1. Palabras clave y términos alternativos de la pregunta utilizados en la búsqueda.

	Palabras clave	Términos alternativos	Términos MeSH	Términos Emtree (opcional)	Términos DeCS
P	Spine surgery Spine injury	Instrumentation	Spine		Spine Spinal fractures

	Microbiology	MRSA	Microbiology	Microbiology
I/E	Epidemiology	Antibiotics		
	Microbiome			
O	Surgical wound	Postoperative	Surgical	Surgical wound
	infection	infection	wound	infection
		Surgical	infection	
		site		
		infection		

MeSH: Medical Subject Headings; Emtree: Embase Subject Headings; DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud.

Tabla 2. Estrategia de búsqueda.

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
PubMed	Text Availability	<input type="checkbox"/> Letter
	<input type="checkbox"/> Abstract	<input type="checkbox"/> Multicenter Study
	<input checked="" type="checkbox"/> Free full text	<input type="checkbox"/> News
	<input type="checkbox"/> Full text	<input type="checkbox"/> Newspaper Article
	Article Attribute	<input checked="" type="checkbox"/> Observational Study
	<input type="checkbox"/> Associated data	<input type="checkbox"/> Observational Study, Veterinary
	Article Type	<input type="checkbox"/> Overall
	<input type="checkbox"/> Book and Documents	<input type="checkbox"/> Patient Education Handout
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial	<input type="checkbox"/> Periodical Index
	<input checked="" type="checkbox"/> Meta-Analysis	<input type="checkbox"/> Personal Narrative
	<input type="checkbox"/> RCT	<input type="checkbox"/> Portrait
	<input checked="" type="checkbox"/> Review	<input type="checkbox"/> Practice Guideline
	<input checked="" type="checkbox"/> Systematic Review	<input type="checkbox"/> Pragmatic Clinical Trial
	Publication Date	<input type="checkbox"/> Preprint
	<input type="checkbox"/> 1 year	<input type="checkbox"/> Published Erratum
	<input checked="" type="checkbox"/> 5 years	<input type="checkbox"/> Research Support, American Recovery and Reinvestment Act
	<input type="checkbox"/> 10 years	<input type="checkbox"/> Research Support, N.I.H., Extramural
	<input type="checkbox"/> Custom Range	<input type="checkbox"/> Research Support, N.I.H., Intramural
	Article Type	<input type="checkbox"/> Research Support, Non-U.S. Gov't
	<input type="checkbox"/> Address	<input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S.
	<input type="checkbox"/> Autobiography	<input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't, P.H.S.
	<input type="checkbox"/> Bibliography	<input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't
	<input type="checkbox"/> Case Reports	<input type="checkbox"/> Retracted Publication
<input type="checkbox"/> Classical Article	<input type="checkbox"/> Retraction of Publication	
<input type="checkbox"/> Clinical Conference	<input type="checkbox"/> Scientific Integrity Review	
<input type="checkbox"/> Clinical Study	<input type="checkbox"/> Technical Report	
<input type="checkbox"/> Clinical Trial Protocol	<input type="checkbox"/> Twin Study	
<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase I		
<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase II		
<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase III		
<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase IV		
<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Veterinary		
<input type="checkbox"/> Comment		

((Surgical Wound Infection) AND (Spine) AND (Microbiology))

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
PubMed	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <input type="checkbox"/> Comparative Study <input type="checkbox"/> Congress <input type="checkbox"/> Consensus Development Conference <input type="checkbox"/> Consensus Development Conference, NIH <input type="checkbox"/> Controlled Clinical Trial <input type="checkbox"/> Corrected and Republished Article <input type="checkbox"/> Dataset <input type="checkbox"/> Dictionary <input type="checkbox"/> Directory <input type="checkbox"/> Duplicate Publication <input type="checkbox"/> Editorial <input type="checkbox"/> Electronic Supplementary Materials <input type="checkbox"/> English Abstract <input type="checkbox"/> Evaluation Study <input type="checkbox"/> Festschrift <input type="checkbox"/> Government Publication <input type="checkbox"/> Guideline <input type="checkbox"/> Historical Article <input type="checkbox"/> Interactive Tutorial <input type="checkbox"/> Interview <input type="checkbox"/> Introductory Journal Article <input type="checkbox"/> Lecture <input type="checkbox"/> Legal Case <input type="checkbox"/> Legislation </div> <div style="width: 48%;"> <input type="checkbox"/> Validation Study <input type="checkbox"/> Video-Audio Media <input type="checkbox"/> Webcast Species <input checked="" type="checkbox"/> Humans <input type="checkbox"/> Other Animals Language <input checked="" type="checkbox"/> English <input checked="" type="checkbox"/> Spanish <input type="checkbox"/> Others Sex <input type="checkbox"/> Female <input type="checkbox"/> Male Journal <input type="checkbox"/> Medline Age <input type="checkbox"/> Child: birth-18 years <input type="checkbox"/> Newborn: birth-1 month <input type="checkbox"/> Infant: birth-23 months <input type="checkbox"/> Infant: 1-23 months <input type="checkbox"/> Preschool Child: 2-5 years <input type="checkbox"/> Child: 6-12 years <input type="checkbox"/> Adolescent: 13-18 years <input type="checkbox"/> Adult: 19+ years <input type="checkbox"/> Young Adult: 19-24 years <input type="checkbox"/> Adult: 19-44 years <input type="checkbox"/> Middle Aged + Aged: 45+ years <input type="checkbox"/> Middle Aged: 45-64 years <input type="checkbox"/> Aged: 65+ years <input type="checkbox"/> 80 and over: 80+ years </div> </div>	((Surgical Wound Infection) AND (Spine) AND (Microbiology))

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
<p>Google scholar</p>	<p>Idioma <input checked="" type="checkbox"/> Cualquier idioma <input type="checkbox"/> Buscar solo páginas en español Buscar artículos <input checked="" type="checkbox"/> Con todas las palabras <input type="checkbox"/> Con la frase exacta <input type="checkbox"/> Con al menos una de las palabras</p>	<p><input type="checkbox"/> Sin las palabras Donde las palabras aparezcan <input checked="" type="checkbox"/> En todo el artículo <input type="checkbox"/> En el título del artículo Mostrar artículos fechados entre 2017 - 2022 ((Surgical Wound Infection) AND (Spine) AND (Microbiology))</p>
<p>TESISUNAM</p>	<p>Base de datos <input checked="" type="checkbox"/> Toda la base de datos <input type="checkbox"/> Solo tesis impresas <input type="checkbox"/> Solo tesis digitales Campo de búsqueda <input checked="" type="checkbox"/> Todos los campos <input type="checkbox"/> Título <input type="checkbox"/> Sustentante <input type="checkbox"/> Asesor <input type="checkbox"/> Tema</p>	<p><input type="checkbox"/> Universidad <input type="checkbox"/> Escuela/Facultad <input type="checkbox"/> Grado <input type="checkbox"/> Carrera <input type="checkbox"/> Año <input type="checkbox"/> Clasificación Adyacencia <input type="checkbox"/> Buscar las palabras separadas <input type="checkbox"/> Buscar las palabras juntas Periodo del al</p>

Se eliminaron las citas duplicadas en las distintas bases de datos. Se revisaron los títulos y resúmenes de las citas recuperadas y se excluyeron aquellas no relacionadas con la pregunta. Posteriormente se evaluaron los artículos de texto completo y se eligieron aquellos que cumplieron con los siguientes criterios de selección. **Ver tabla 3.**

Tabla 3. Criterios de selección de los artículos de texto completo.

Criterios de inclusión	
1.	Pacientes postquirúrgicos de cirugía de columna
2.	Infección postquirúrgica de cirugía de columna comprobados por cultivo biopsia
3.	Pacientes desde los 05 años hasta los 99 años de edad.
Criterios de exclusión	
1.	Infección previa al evento quirúrgico
2.	Pacientes con cultivo biopsia sin desarrollo bacteriano

A continuación, se muestra un resumen del proceso de selección. **Ver figura 1.**

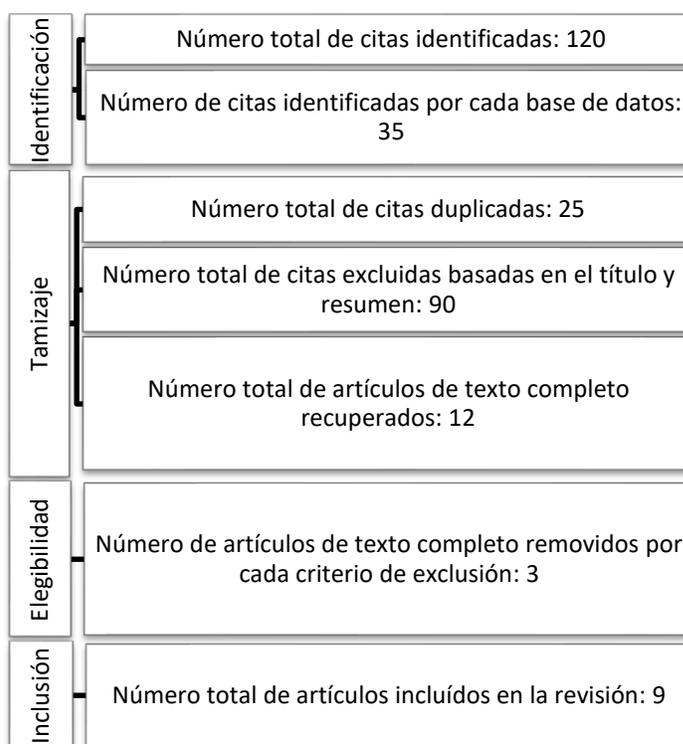


Figura 1. Proceso de selección. Adaptado de: Muka T, Glisic M, Milic J, Verhoog S, Bohlius J, Bramer W, et al. A 24-step guide on how to design, conduct, and successfully publish a systematic review and meta-analysis in medical research. *European Journal of Epidemiology*. 2020 Jan 1;35(1):49–60.

A continuación, se resumen los artículos de texto completo que cumplieron con los criterios de selección. **Ver tabla 4.**

Tabla 4. Tabla de recolección de datos de los artículos seleccionados.

Primer Autor y Año de publicación	País	Diseño del estudio	Tamaño de muestra	Intervención o exposición	Desenlace o evento	Magnitud del desenlace *	IC o valor de p
Dustin R. Long, 2021	EUA	Retrospectivo	6727	Cervical: Gram positivos Lumbar: Gram negativos/anaerobios	351 infecciones		P<0.001
Humaid A. Farii, 2021	Canada	Retrospectivo	989	Monomicrobial: 62.5% Polimicrobial: 37.5%	24 infecciones		
Khan E. 2019	Malasia	Retrospectivo	851	Monomicrobial: 50% Polimicrobial: 25% Sin crecimiento bacteriano: 25%	24 infecciones		
Xiao Q. Peng 2019	China	Retrospectivo	41,536	Análisis de factores de riesgo	2,175 infecciones		
Saleh S. AlGamdi 2021	Arabia Saudita	Retrospectivo	193	Cirugía electiva: 8 Cirugía de urgencia: 0	8 infecciones		P 1
Daniel M. Janssen 2019	Europea n Spine Journal	Retrospectivo	898	Cirugía de trauma: 199 Cirugía por otra causa: 699	60 infecciones		
Masahiro Kuroiwa 2022	Japon	Retrospectivo	4166	S aureus en 32 casos Staphylococcus coagulasa negativos en 25 casos	68 infecciones		
Jeffrey H. Choi 2021	EUA	Retrospectivo	511	Sin antibiótico oral: 8 casos Con antibiótico oral: 2 casos	11 infecciones		P 0.89
Harshila Patel 2017	EUA	Retrospectivo	112,135	Infección temprana: 1,017 Infección tardía: 737	1,071		

IC: intervalo de confianza; *:medidas de resumen o medidas de efecto.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones de herida quirúrgica tras una cirugía de columna son un problema de salud mundial, la prevalencia reportada en la literatura es muy variable y oscila entre el 0.5 y el 18%, dependiendo de la cantidad de pacientes que se estudien y el lugar en donde se haya hecho el estudio. Estos datos están reportados en cirugía de columna sin especificar si se trata de procedimientos realizados por patologías ortopédicas o traumáticas, con este proyecto se quiere determinar específicamente a la patología traumática. Está documentado que las infecciones postquirúrgicas representan enormes costos médicos, sociales y económicos para los pacientes y los hospitales. Los costos directos incluyen una estadía hospitalaria más larga, procedimientos adicionales para erradicar la infección y antibióticos. El objetivo de este proyecto es determinar cuáles son los principales agentes patógenos de las infecciones postquirúrgicas de columna traumática y correlacionar los resultados con los reportados en otras partes del mundo, a su vez, al conocer cuáles son estos agentes, se pueden proponer protocolos para prevenir estas infecciones, como el uso de profilaxis antibiótica con fármacos específicos en contra de los agentes causales, disminuyendo la incidencia de estas infecciones, con el consiguiente impacto en nuestro sistema de salud.

VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características de las infecciones de sitio quirúrgico en pacientes con fracturas vertebrales?

VII. JUSTIFICACIÓN

En México no se encuentran reportadas estadísticas que determinen las principales características de las infecciones de sitio quirúrgico, así como a los principales agentes patógenos ni su prevalencia. El "Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez" al ser un centro de referencia para este tipo de lesiones en todo el país, generará conocimiento que el servicio de columna traumática pueda utilizar para generar protocolos de prevención y tratamiento de estas infecciones.

VIII. OBJETIVOS

a. Objetivo General

Determinar las características de las infecciones de sitio quirúrgico en pacientes con fracturas vertebrales.

b. Objetivos Específicos:

- 1) Identificar grado de resistencia a antibióticos
- 2) Identificar la prevalencia por rangos de edad
- 3) Identificar la prevalencia por localización anatómica
- 4) Identificar los grados de sensibilidad y resistencia a antibióticos

IX. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Al tratarse de un estudio descriptivo, no amerita hipótesis de investigación.

X. MATERIAL Y MÉTODOS

a. Diseño:

Selecciona el nivel de investigación al que pertenece el anteproyecto:

Exploratorio Descriptivo Relacional Explicativo Predictivo Aplicativo

a. Diseño:

Por el tipo de intervención: Observacional

Por el tipo de análisis: Descriptivo

Por el número de veces que se mide la variable desenlace: Transversal

Por el momento en el que ocurre la variable desenlace: Retrospectivo

Tabla 5. Clasificación del tipo de investigación y diseño del estudio.

TIPO DE INVESTIGACIÓN		TIPOS DE DISEÑO		
Community	Investigación Secundaria			Guías <input type="checkbox"/>
				Meta-análisis <input type="checkbox"/>
				Revisiones Sistematizadas <input type="checkbox"/>
		Por el tipo de intervención	Por el tipo de análisis	Por el número de veces y el momento en que se mide la variable de interés
Bedside (junto a la cabecera del paciente)	Investigación Primaria	Experimental (modelos humanos)	Analítico	Fase IV <input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado <input type="checkbox"/>
				-Con grupos cruzados -Con grupos paralelos (enmascaramiento: simple, doble o triple ciego) Fase II <input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico Controlado No Aleatorizado o Cuasi-experimental Fase II <input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico No Controlado Fase I <input type="checkbox"/>
		Observacional	Analítico (analizan hipótesis)	Cohorte <input type="checkbox"/>
				Casos y Controles <input type="checkbox"/>
				Transversal <input type="checkbox"/>
				Estudios de Validez de Pruebas Diagnósticas <input type="checkbox"/>
				Estudios Ecológicos (exploratorios, de grupos múltiples, de series de tiempo, o mixtos) <input type="checkbox"/>
Descriptivo		Encuesta Transversal o de Prevalencia <input checked="" type="checkbox"/>		
		Series de Casos <input type="checkbox"/>		
		Reporte de Caso <input type="checkbox"/>		
Benchside (junto al banco)	Investigación Preclínica	In vivo (modelos animales) <input type="checkbox"/>		
		In vitro (órganos, tejidos, células, biomoléculas) <input type="checkbox"/>		
		In silico (simulación computacional) <input type="checkbox"/>		
	Investigación Biomédica Básica <input type="checkbox"/>	(diseño y desarrollo de biomoléculas, fármacos, biomateriales, dispositivos médicos)		

Adaptado de:

Cohrs RJ, Martin T, Ghahramani P, Bidaut L, Higgins PJ, Shahzad A. Translational Medicine definition by the European Society for Translational Medicine. *New Horizons in Translational Medicine*. 2014; 2: 86–8.
 Borja-Aburto V. Estudios ecológicos. *Salud Pública de México*. 2000;42(6): 533-8.
 Murad MH, Asi N, Alsawas M, Alahdab F. New evidence pyramid. *Evidence Based Medicine*. 2016;21(4):125-7.

b. Sitio

Servicio de Columna traumática del/la Hospital de Traumatología de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México.

c. Periodo

Del 01 de agosto del 2020 al 01 de mayo de 2022.

d. Material

i. Criterios de Selección

Tabla 6. Criterios de Selección.

Inclusión: (características que deben estar presentes en la muestra)	Pacientes con fractura de columna vertebral Pacientes con diagnóstico de infección de herida quirúrgica Totalidad de los reportes de cultivos con antibiogramas generados de pacientes con infección quirúrgica en el servicio de columna traumática.
No Inclusión: (no son los contrarios a los de inclusión)	Pacientes que no correspondan al servicio de columna traumática.

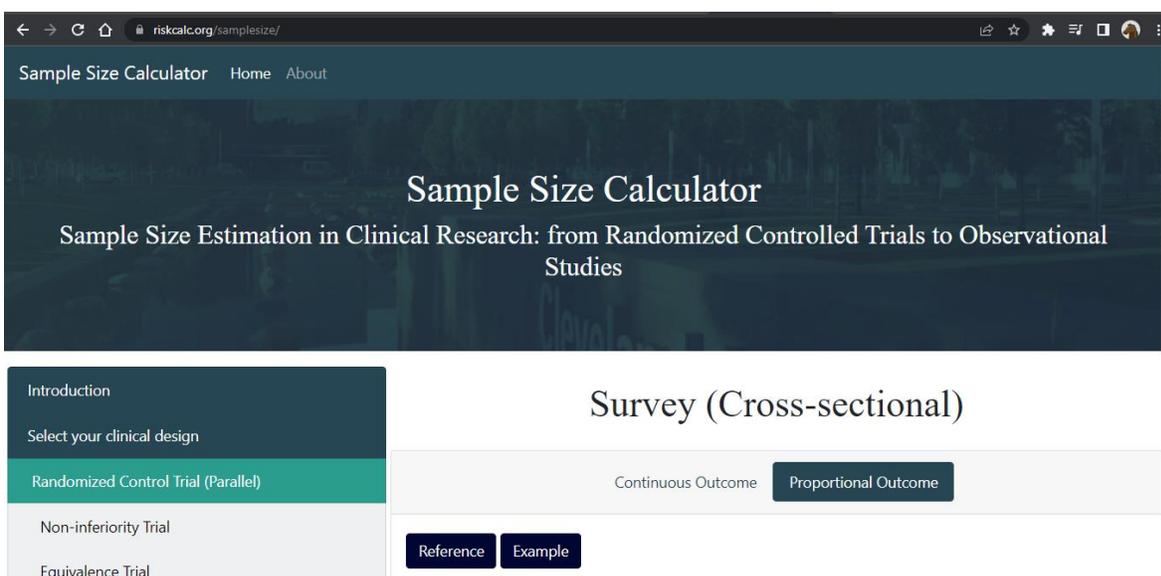
e. Métodos

i. Técnica de Muestreo

El tamaño de muestra se determinó por muestreo no probabilístico, por casos consecutivos ya que se incluyeron a todos los pacientes con diagnóstico de infección de sitio quirúrgico postoperados de cirugía de columna por fractura vertebral que cumplieron con los criterios de inclusión.

ii. Cálculo del Tamaño de Muestra

Se realizó una búsqueda sistemática en literatura médica donde se identificó un metaanálisis realizado por Zhang et al. en el cual se menciona que la prevalencia de infección de sitio quirúrgico de columna es el 3%, por lo que se tomó este valor de referencia como valor p , el error de tipo 1 se estableció en 0.05 al igual que el error absoluto dando como resultado un tamaño de muestra de 45.



- Non-inferiority Trial
- Equivalence Trial
- Superiority Trial
- Observational Study
- Cohort Study
- Case-control Study
- Cross-sectional Study
- Survey (Cross-sectional)

Reference
Example

Cochran WG. Sampling Techniques. John Wiley & Sons; 1977.

Kotrlík, J. W. K. J. W., & Higgins, C. C. H. C. C. (2001). Organizational research: Determining appropriate sample size in survey research appropriate sample size in survey research. Information technology, learning, and performance journal, 19(1), 43.

Suppose for the proportional variable, the level of acceptable error is 5% (i.e., $d = 0.05$), and the expected proportion in population is 0.5 (i.e., $p = 0.5$). At the 5% Type I error rate (i.e., $\alpha = 0.05$), the sample size of the survey is 385.

Type I error rate, α ⓘ

Expected proportion in population, p

Absolute error or precision, d

Calculate

Type I error rate, α ⓘ
Expected proportion in population, p
Absolute error or precision, d

Calculate

Sample size	
2-side significance level	0.05
p	0.03
d	0.05
Result	
Total sample size	45

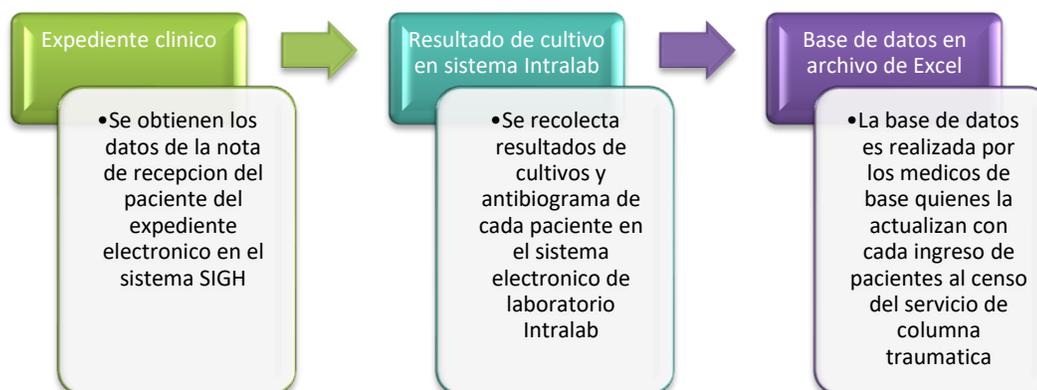
Referencia: Zhang, X., Liu, P., & You, J. (2022). *Risk factors for surgical site infection following spinal surgery A meta-analysis*. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000028836>

iii. Método de Recolección de Datos

El médico residente investigador de cuarto año: Sergio Diego Ramirez Unda accedió a los expedientes electrónicos de los pacientes con diagnóstico de infección de sitio quirúrgico de acuerdo con la base de datos del servicio de columna traumática, así como a la base de datos del servicio de epidemiología del hospital de traumatología. Se revisaron los expedientes electrónicos, se verificarán los criterios de selección y no selección para la selección y tamaño de la muestra. Se identificaron los pacientes con diagnóstico confirmado de infección de sitio quirúrgico postoperados de columna por fractura vertebral.

Se analizó e interpretó el resultado de cultivo con antibiograma de los pacientes seleccionados tomando como variable de importancia la sensibilidad y resistencia a antibióticos. Se realizó una base de datos en Excel con las variables de la investigación.

iv. Modelo Conceptual



v. Descripción de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad o escala de medida
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Años cumplidos de los pacientes	<input checked="" type="checkbox"/> Cuantitativa: Continua <input type="checkbox"/> Cualitativa: Seleccionar	Años
Sexo	División del género humano	Género	<input type="checkbox"/> Cuantitativa: Seleccionar <input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	Masculino o Femenino
Localización de fractura	Cervical: C1-C7 Dorsal: T1-T12 Lumbar: L1 a L5	Cervical: C1-C7 Dorsal: T1-T12 Lumbar: L1 a L5	<input type="checkbox"/> Cuantitativa: Seleccionar <input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	Localización anatómica
Infección postquirúrgica	Infecciones superficiales, profundas o del espacio de órganos que ocurren dentro de los 30 días	Entidad consignada en el expediente clínico	<input type="checkbox"/> Cuantitativa: Seleccionar <input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	Localización anatómica

	posteriores a la cirugía (o dentro de un año de la inserción del implante)			
Agente patógeno	Microorganismo identificado como responsable de una patología infecciosa	Consignado en el resultado de cultivo	<input type="checkbox"/> Cuantitativa: Seleccionar <input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	Nombre del agente patógeno
Sensibilidad antibiótica	Concentración mínima necesaria de antibiótico capaz de destruir o inhibir a un microorganismo en un huésped siendo esta concentración inocua para el segundo	Dato registrado en el sistema Intralab	<input checked="" type="checkbox"/> Cuantitativa: Continua <input type="checkbox"/> Cualitativa: Seleccionar	Unidades de medición
Resistencia antibiótica	La capacidad de un microorganismo para resistir los efectos de un antibiotico destinado a eliminarlo o controlarlo	Dato registrado en el sistema Intralab	<input checked="" type="checkbox"/> Cuantitativa: Continua <input type="checkbox"/> Cualitativa: Seleccionar	Unidades de medición

vi. Recursos Humanos

- Sergio Diego Ramírez Unda, Tesista
 - Concepción de la idea
 - Escritura del anteproyecto de investigación
 - Recolección de datos
 - Análisis de los datos
 - Interpretación de los resultados
 - Escritura del manuscrito final
- Edgar Abel Márquez García, Investigador Responsable
 - Concepción de la idea
 - Recolección de datos
 - Análisis de los datos
 - Revisión del manuscrito final

- Dr. Rubén Torres González, Investigador Asociado
 - Revisión del manuscrito final

vii. Recursos Materiales

- Bitácora del servicio.
- Computadora.
- Hojas blancas tamaño carta.
- Plumas.
- Calculadora.
- Impresora.
- Tóner para impresora

XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Análisis estadístico descriptivo: Se realizó un análisis de normalidad a cada una de las variables cuantitativas para comprobar si la muestra sigue una distribución normal a través del test de Shapiro-Wilk cuando la muestra sea ≥ 50 observaciones y del test de Kolmogorov-Smirnov cuando la muestra sea mayor a 50 observaciones. Las variables cuantitativas con distribución normal o paramétrica se expresarán en medias \pm desviaciones estándar (DE), aquellas con una distribución no paramétrica se expresarán en medianas y rango intercuartilar. Las variables cualitativas se expresarán en frecuencias absolutas o número de observaciones (n) y frecuencias relativas o porcentajes (%). Los datos recolectados se analizaron mediante el Paquete Estadístico IBM® SPSS® Statistics V.25.

XII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en pacientes mexicanos, el cual se realizó con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación de materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos. El Título segundo: De los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos, capítulo 1, disposiciones generales, en los artículos 13 al 27. Título sexto: De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de atención a la salud, Capítulo Único, en los artículos 113 al 120.

Así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989; 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996; 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004; 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008; 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

El presente trabajo se presentó ante el Comité de Investigación en Salud (CIS 3401) y ante el Comité de Ética en Investigación en Salud (CEI 3401-8) de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México, mediante el Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictámen.

El presente estudio cumple con los principios recomendados por la Declaración de Helsinki, las Buenas Prácticas Clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación (Norma 2000-001-009 del IMSS); así también se cubren los principios de: Beneficencia (los actos médicos deben tener la intención de producir un beneficio para la persona en quien se realiza el acto), No maleficencia (no infringir daño intencionalmente), Justicia (equidad – no discriminación) y Autonomía (respeto a la capacidad de decisión de las personas y a su voluntad en aquellas cuestiones que se refieren a ellas mismas), tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuirá a conocer los agentes patógenos en la cirugía de columna traumática para establecer un tratamiento adecuado. Acorde a las pautas del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17, numeral I, se considera una investigación **sin riesgo**, ya que

no modifica la historia natural de la enfermedad y no tiene riesgos agregados a los inherentes a las evaluaciones de rutina. De tal razón que no requiere consentimiento informado. La información obtenida será con fines de la investigación, así como los datos de los pacientes no se harán públicos en ningún medio físico o electrónico.

XIII. FACTIBILIDAD

Este estudio fue factible ya que en la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del IMSS se cuenta con los recursos necesarios para realizarlo, cuenta con la cantidad necesaria de pacientes en su archivo, cuenta con los recursos en infraestructura, capital humano y nexos con instituciones de calidad internacional para obtener datos con validez.

XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Año	1				2				3				4					
Semestre	1		2		3		4		5		6		7		8			
Estado del arte	x	x	x															
Diseño del protocolo				x	x	x	x											
Evaluación por el Comité Local							x											
Recolección de datos								x	x	x	x							
Análisis de resultados										x	x	x	X					
Escritura de discusión y conclusiones													x	x	X			
Trámite de examen de grado															X			
Redacción del manuscrito														x	x	X		
Envío del manuscrito a revista indexada con índice de impacto																x	x	x

XV. RESULTADOS

Del 01 de agosto del 2020 al 01 de mayo del 2022 se recolectaron 49 pacientes con infección de sitio quirúrgico postoperados de cirugía de columna por fractura vertebral, de los cuales nueve no contaban con reporte de antibiograma, la muestra total analizada fue de 40 pacientes. A continuación, se muestran sus características demográficas y clínicas, ver tabla 1.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de 40 pacientes con infección de sitio quirúrgico postoperados de cirugía de columna por fractura vertebral.

Características	Muestra total n= 40
Edad, mediana [RIC]	43 [36-57]
Sexo, n (%)	
Hombre	28 (70%)
Mujer	12 (30%)
Localización anatómica, n (%)	
Cervical	3 (7.5%)
Torácica	16 (40%)
Lumbar	21(52.5%)

En la figura 1 se muestra la distribución de la frecuencia de infección de sitio quirúrgico por rango de edad en pacientes postoperados de cirugía de columna por fractura vertebral. El rango de edad con mayor frecuencia de infección de sitio quirúrgico fue de los 41 a los 50 años.

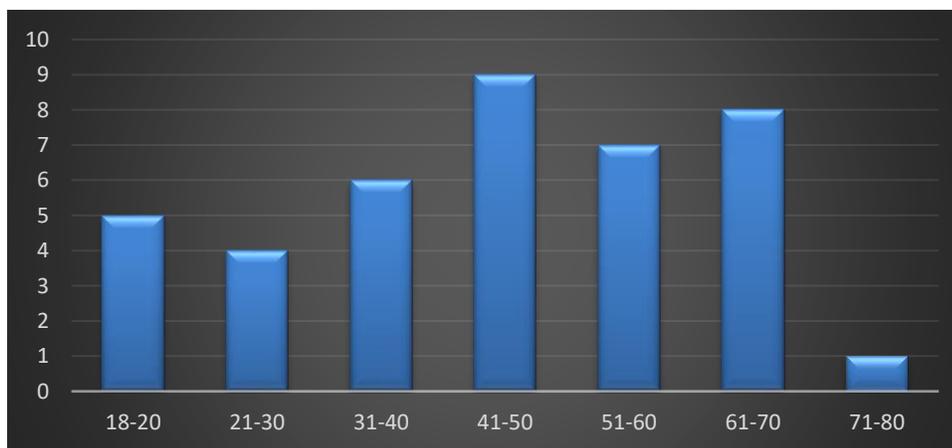


Figura 1. Prevalencia de infección de sitio quirúrgico por rango de edad.

En la figura 2 se muestra la distribución de la frecuencia de infección de sitio quirúrgico de acuerdo con el segmento anatómico de la columna en pacientes con cirugía de columna por fractura. Se observa que el segmento más frecuentemente afectado es el lumbar en más de la mitad de los casos, seguido del torácico y cervical.



Figura 2. Prevalencia de infección de sitio quirúrgico por localización anatómica.

En la figura 3 se observan las bacterias que con mayor frecuencia se reportan en los cultivos de pacientes con infección de sitio quirúrgico postoperados de cirugía de columna por fractura, la bacteria que con mayor frecuencia se reporta es *E Coli*, seguida de *Staph Aureus* y *psedomonas aeruginosa*.

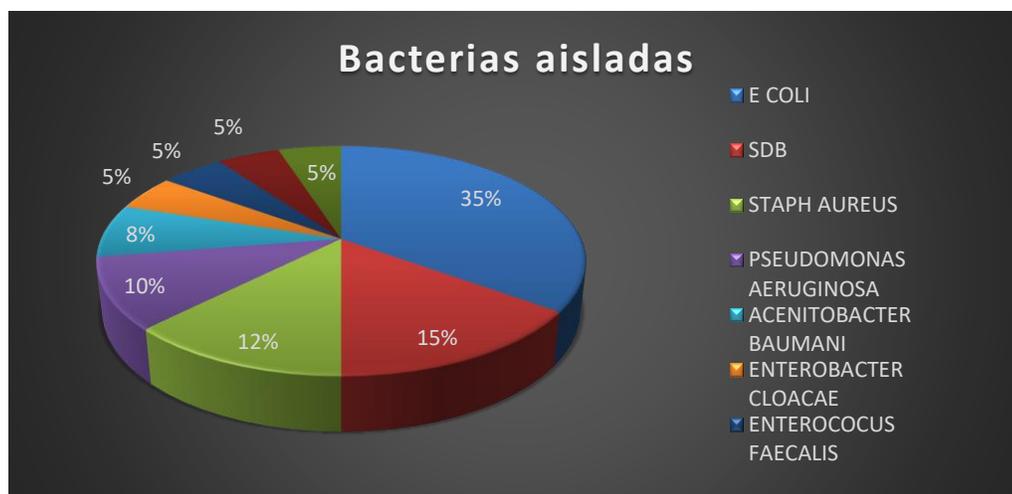


Figura 3. Porcentaje de acuerdo con la frecuencia de bacterias aisladas en los reportes de cultivo.

En la figura 4 se observa el porcentaje de distribución de las distintas bacterias aisladas en los cultivos con infección de herida quirúrgica postoperados por alguna fractura específicamente en la región lumbar. Se aprecia que la bacteria que más frecuentemente fue aislada en esta región fue el *Staphylococcus aureus*.

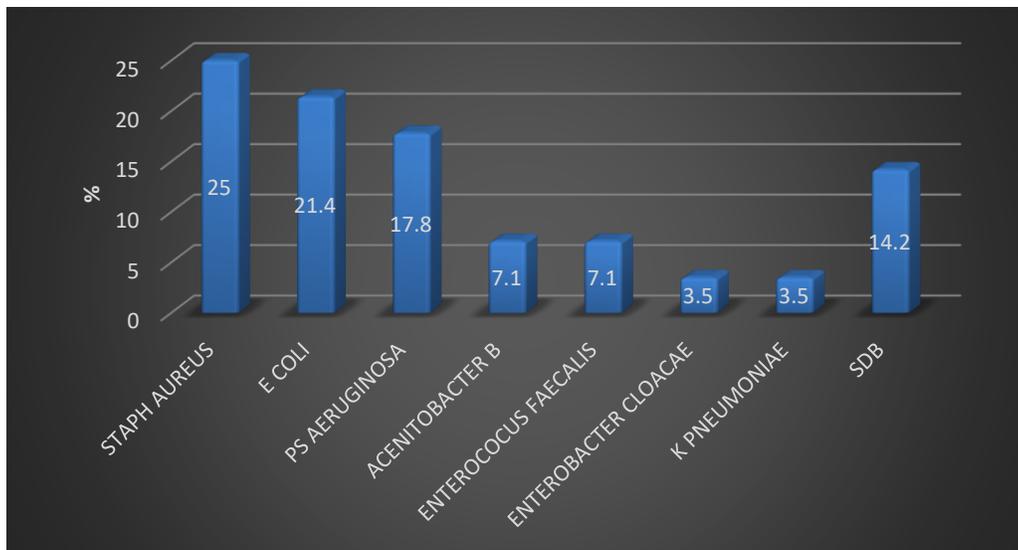


Figura 4. Porcentaje de distribución de bacterias aisladas en los cultivos en heridas quirúrgicas de la región lumbar.

En la figura 5 se observa que el antibiótico que con mayor frecuencia desarrolla resistencia, definida como una CMI mayor a 1, es la ceftriaxona (43%), seguida del ciprofloxacino (23%).

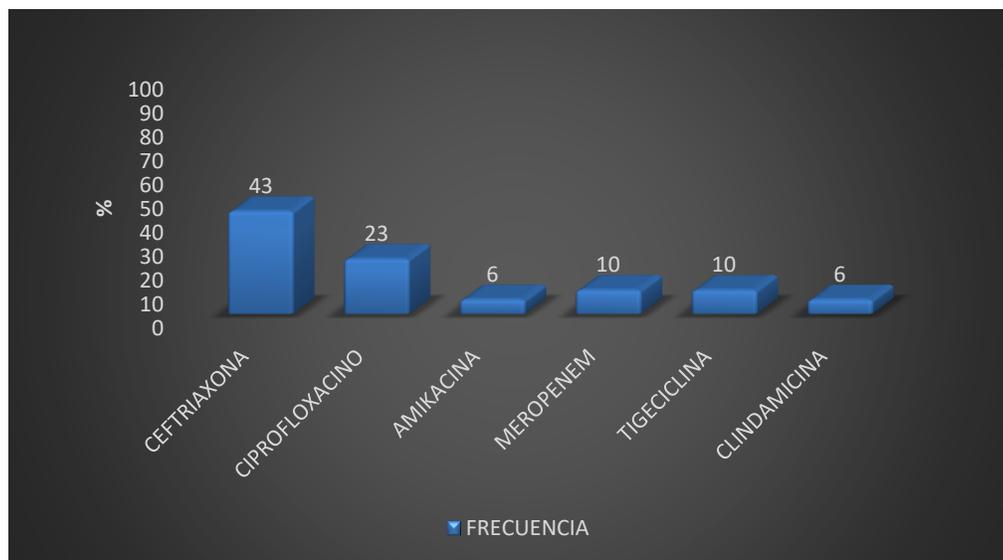


Figura 5. Frecuencia de resistencia reportada en los antibiogramas según la CMI

En la figura 6 se muestra la sensibilidad y resistencia de antibióticos para *E Coli* reportado en los antibiogramas, se observa que el meropenem es el antibiótico con mayor porcentaje de sensibilidad y que las cefalosporinas presentan el mayor porcentaje de resistencia contra esta bacteria.

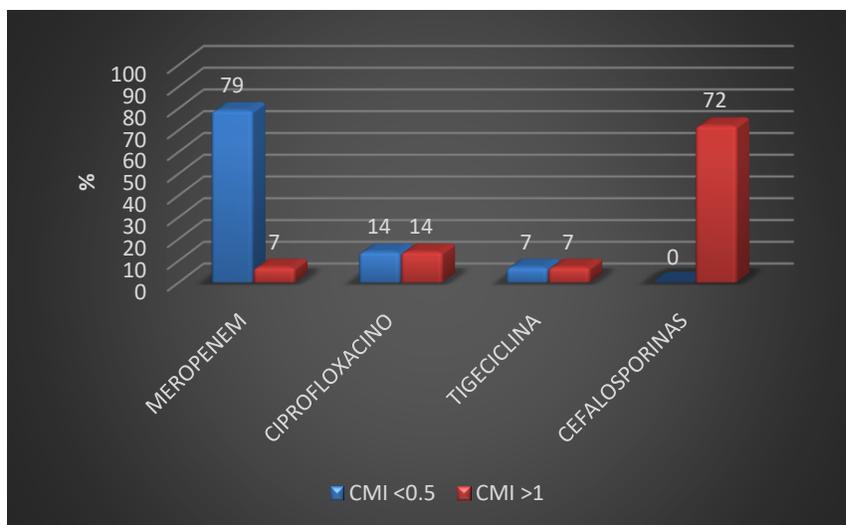


Figura 6. Grado de sensibilidad y resistencia para *E Coli* reportado en los antibiogramas según la CMI

En la figura 7 se muestra la sensibilidad y resistencia de antibióticos para *Staphylococcus aureus* reportado en los antibiogramas, se observa que la tigeciclina es el antibiótico con mayor porcentaje de sensibilidad y que el ciprofloxacino presenta el mayor porcentaje de resistencia contra esta bacteria.

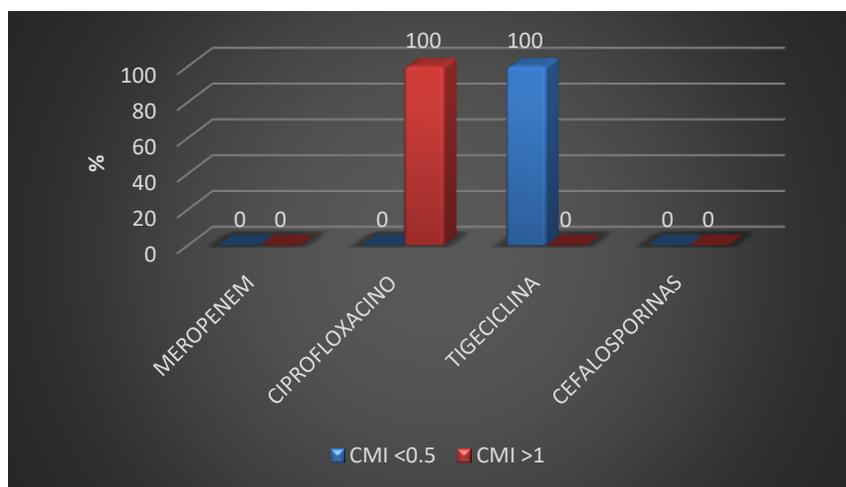


Figura 7. Grado de sensibilidad y resistencia para *Staphylococcus aureus* reportado en los antibiogramas según la CMI.

En la figura 8 se muestra la sensibilidad y resistencia de antibióticos para *Pseudomonas aeruginosa* reportado en los antibiogramas, se observa que el ciprofloxacino es el antibiótico con mayor porcentaje de sensibilidad y que la tigeciclina presenta el mayor porcentaje de resistencia contra esta bacteria.

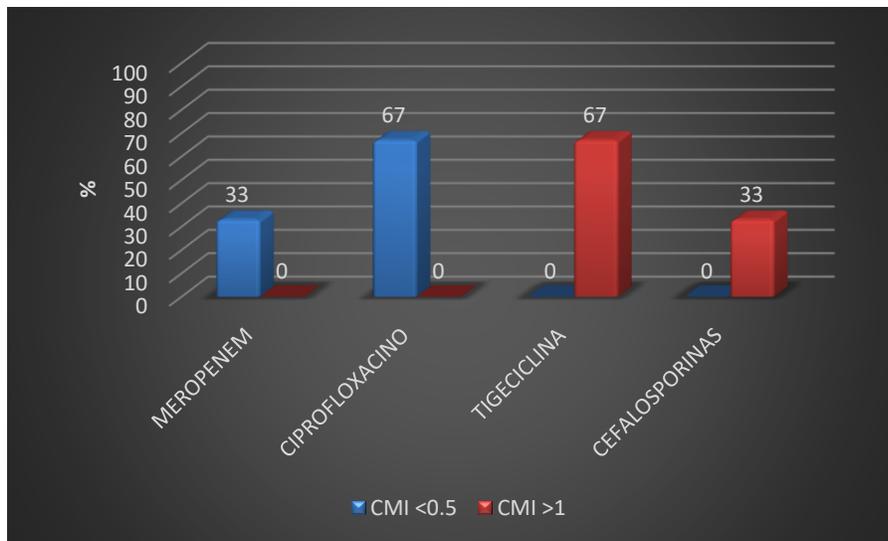


Figura 8. Grado de sensibilidad y resistencia para *Pseudomonas aeruginosa* reportado en los antibiogramas según la CMI

XVI. DISCUSIÓN

La infección de sitio quirúrgico (ISQ) es uno de los problemas que plantea la cirugía de columna. De hecho, las ISQ ocupan el segundo lugar solo detrás de las infecciones del tracto respiratorio como causa principal de infecciones nosocomiales o asociadas a la atención médica. La cirugía espinal tiene una tasa de infección más alta que otras cirugías ortopédicas como la artroplastia total de rodilla o cadera. La presencia de ISQ aumenta los costos médicos, sociales, económicos, y conlleva un mayor gasto tanto para los hospitales como para las compañías de seguros. (1). Por lo cual el objetivo de este estudio es determinar las características de las infecciones de sitio quirúrgico en pacientes con fracturas vertebrales en nuestro entorno.

En el presente estudio se recolectaron 40 pacientes con diagnóstico de infección de herida quirúrgica postoperados a causa de alguna fractura en la columna vertebral. En su mayoría hombres, se observó que estas infecciones se presentan más comúnmente dentro del rango de edad de los 40 a los 50 años con una media de 44 años. Se encontró que en un 52.5% de estas infecciones ocurren en la región lumbar, 40% en la columna torácica y el 7.5% en la columna cervical. En un estudio realizado por Arriola et al. en Argentina en el cual se incluyeron 54 casos de infección de herida quirúrgica seguida de una cirugía de columna, se reportó una media de edad de 72 años y el 77.7% fueron de sexo femenino. En cuanto a la localización anatómica, se reportó el 69% en la región lumbar y un 31% en la región torácica.(2) La diferencia entre la edad de presentación y el sexo puede ser atribuible a que en el estudio realizado en Argentina no se especifica si la cirugía de columna fue por alguna causa degenerativa o traumática, es de esperar que si la cirugía fue por causa degenerativa haya una tendencia mayor en el sexo femenino a

causa de la osteoporosis y que el rango de edad sea mayor, en nuestro estudio solo incluimos a pacientes con antecedente de fractura, los cuales generalmente ocurren en accidentes viales o laborales, por lo que nuestros pacientes principalmente fueron de sexo masculino y en edades más tempranas. En cuanto a la localización anatómica en ambos estudios se encontró que es más frecuente la infección de herida quirúrgica en la región lumbar, esto puede ser a causa de una mala higiene y su cercanía con la región perianal. En un estudio realizado por Long et al. Reportaron 351 casos y observaron que los microorganismos aislados se distribuyen dependiendo de la región anatómica, ellos reportan que en la región cervical se aíslan principalmente bacterias gram-positivas y en la región lumbosacra principalmente se aíslan bacterias gram-negativas. (3)

A todos los pacientes se les tomó muestra de cultivo del cual se reportó crecimiento bacteriano en el 85% de ellos y en un 15% se reportó sin crecimiento bacteriano, se decidió incluir a estos pacientes al estudio ya que a pesar de que el reporte refiere sin crecimiento bacteriano, los pacientes presentaban datos clínicos francos de infección como lo son calor, rubor, exudado purulento fétido, entre otros. Las bacterias reportadas con mayor frecuencia en los cultivos fueron *E Coli* en un 35%, *Staphylococcus aureus* con un 12% y *Pseudomonas aeruginosa* en 10%. De acuerdo con un metaanálisis realizado por Patel et al. El principal agente causal de la ISQ después de las operaciones de columna vertebral es el *Staphylococcus aureus*, con varios estudios que informaron que el patógeno era responsable del 41% al 90% de las ISQ espinales y la *E Coli* se ha reportado en varios estudios como uno de los principales agentes causales. Nuestros resultados difieren con lo encontrado en la literatura internacional en cuanto al agente causal más frecuente, esto puede ser debido a las características demográficas propias

de nuestros pacientes y los patógenos intrahospitalarios con los que contamos. Al iniciar la pandemia por COVID-19, se intensificaron los programas de lavado de manos en los centros de salud incluyendo el nuestro, todo el personal de salud recibió capacitación sobre el lavado de manos en 6 pasos, con ello se esperaba que las infecciones nosocomiales disminuyeran, por lo que podemos suponer que las infecciones de sitio quirúrgico con cultivo positivo a enterobacterias como la *E Coli*, pueden ser debidas a una mala higiene por parte del pacientes o incluso del familiar quien se encuentra como cuidador primario de estos pacientes. Se necesitan más estudios para determinar la causa del incremento de frecuencia de infecciones quirúrgicas causadas por estas bacterias.

Los antimicrobianos con mayor grado de resistencia fueron las cefalosporinas específicamente la ceftriaxona con una frecuencia del 43% de los reportes seguida del ciprofloxacino con una frecuencia del 23%. Si nos referimos específicamente a *E Coli*, encontramos que el antimicrobiano con mayor sensibilidad fue el meropenem el cual presentó una CMI <0.5 en el 79% de los casos y las cefalosporinas fueron las que mayor resistencia presentaron en el 72% de los casos. En cuanto a *Staphylococcus aureus* se observó que la tigeciclina obtuvo una CMI <0.5 en el 100% de los casos y se reportó resistencia en la totalidad de casos con el uso de ciprofloxacino. Hablando de la *Pseudomonas aeruginosa* se encontró que el ciprofloxacino obtuvo una CMI <0.5 en el 67% de los casos y la tigeciclina mostro resistencia en el 67% de los casos. Dos casos con infección por *Acenitobacter baumani* y un caso de *Pseudomonas aeruginosa* se reportaron multirresistente a todos los antimicrobianos.

Limitantes, fortalezas y perspectivas

Hasta donde llega nuestro conocimiento existe poca literatura sobre la sensibilidad a antimicrobianos en pacientes con infección de sitio quirúrgico de columna. Nuestros resultados muestran que en nuestra unidad hospitalaria existe una resistencia al uso de cefalosporinas como la cefalotina y la ceftriaxona, ya que son los antibióticos más utilizados podemos inferir que se ha creado resistencia en nuestra población. Este estudio se realizó con un tamaño de muestra pequeño, en un corto periodo de tiempo por lo que se requiere de una muestra más grande representativa de nuestra población donde se reporte la efectividad de la antibioticoterapia usada en pacientes con infección de sitio quirúrgico, para establecer protocolos de uso de antimicrobianos en cirugía de columna traumática y con ello poder mejorar el pronóstico de estos pacientes.

XVII. CONCLUSIONES

Encontramos que las infecciones de sitio quirúrgico de columna ocurren en el 70% de los casos en hombres. Con una mediana de edad de 43 años. En un 52.5% de estas infecciones ocurren en la región lumbar, 40% en la columna torácica y el 7.5% en la columna cervical. Las bacterias reportadas con mayor frecuencia en los cultivos fueron *E Coli* en un 35%, *Staphylococcus aureus* con un 12% y *Pseudomonas aeruginosa* en el 10%. Se observó que la ceftriaxona presenta la mayor frecuencia de resistencia en el 43% de los reportes. El agente patógeno más común fue *E Coli* y encontramos que el antimicrobiano con mayor sensibilidad fue el meropenem el cual presentó una CMI <0.5 en el 79% de los casos y las cefalosporinas fueron las que mayor resistencia presentaron en el 72% de los casos.

Se sugiere continuar este estudio añadiendo los factores de riesgo o posibles causas de estas infecciones para con ello desarrollar protocolos de prevención y en los casos en donde se presenten poder brindar un manejo oportuno y correcto.

XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Humaid Al Farii W, Slawaska-Eng D, Pankovitch S, Navarro-Ramirez R, Farii H al, Slawaska-eng D, et al. Phone: +1-630-375-1432 2397 Waterbury Circle, Suite 1, The International Journal of Spine Surgery by guest on May 5. Downloaded from International Journal of Spine Surgery [Internet]. 2022;60504(2):341–7. Available from:
<http://ijssurgery.com/content/15/2/341><https://doi.org/10.14444/8044><http://ijssurgery.com/alerts><http://ijssurgery.com/http://ijssurgery.com/https://doi.org/10.14444/8044>
2. Khan ES, Kow RY, Arifin KBBM, Komahen C, Low CL, Lim BC. Factors Associated with Deep Surgical Site Infection Following Spinal Surgery: A Pilot Study. *Cureus* [Internet]. 2019 Apr 3; Available from:
<https://www.cureus.com/articles/18021-factors-associated-with-deep-surgical-site-infection-following-spinal-surgery-a-pilot-study>
3. Peng XQ, Sun CG, Fei ZG, Zhou QJ. Risk Factors for Surgical Site Infection After Spinal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis Based on Twenty-Seven Studies. *World Neurosurgery*. 2019 Mar 1;123:e318–29.
4. Saad AlGamdi S, Alawi M, Bokhari R, Bajunaid K, Mukhtar A, Baeesa SS. Risk factors for surgical site infection following spinal surgery in Saudi Arabia A retrospective case-control study. 2021; Available from:
<http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000025567>
5. Janssen DMC, Sander ·, van Kuijk MJ, Boudewijn D’aumerie ·, Willems · Paul. A prediction model of surgical site infection after instrumented thoracolumbar spine surgery in adults. *European Spine Journal* [Internet]. 2019;28:775–82. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00586-018-05877-z>
6. Kuroiwa M, Schol J, Sakai D, Horikita N, Hiyama A, Katoh H, et al. Predictive Factors for Successful Treatment of Deep Incisional Surgical Site Infections following Instrumented Spinal Surgeries: Retrospective Review of 1832 Cases. 2022; Available from: <https://doi.org/10.3390/diagnostics12020551>
7. Choi JHK, Duong HA, Williams S, Lee J, Oh M, Rosen C, et al. The efficacy of bactrim in reducing surgical site infections after spine surgery. *North American Spine Society Journal*. 2022 Mar 1;9.
8. Long DR, Bryson-Cahn C, Pergamit R, Tavolaro C, Saigal R, Chan JD, et al. 2021 Young Investigator Award Winner: Anatomic Gradients in the Microbiology of Spinal Fusion Surgical Site Infection and Resistance to Surgical Antimicrobial Prophylaxis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2021 Feb 1;46(3):143–51.
9. Patel H, Khoury H, Girgenti D, Welner S, Yu H. Original Articles Burden of Surgical Site Infections Associated with Select Spine Operations and Involvement of *Staphylococcus aureus*.

XVI. ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA, ORTOPEDIA Y REHABILITACION
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ"

**Caracterización de las infecciones de sitio quirúrgico en pacientes con fracturas
vertebrales**

Nombre:

NSS:

Edad:

Género:

Comorbilidades: SI/NO En caso de SI mencionar cual/es

Nivel afectado:

Cervical	
Torácico	
Lumbar	

Patógeno aislado:

Sensible a estos antimicrobianos:

Resistente a estos antimicrobianos:

Anexo 2. Consentimiento Informado o Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado.

 **GOBIERNO DE MÉXICO** |  **IMSS**

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México
Dirección de Educación e Investigación en Salud

Ciudad de México a 19 de mayo del 2022

Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación 3401 de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", en la Ciudad de México, que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **Caracterización De Las Infecciones De Sitio Quirúrgico En Pacientes Con Fracturas Vertebrales**, es una propuesta de investigación **sin riesgo** que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

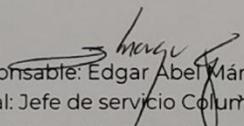
- a) Historia clínica
- b) Notas de evolución
- c) Resultados de laboratorio clínico
- d) Resultados de cultivos en sistema de laboratorio Intralab

Manifiesto de Confidencialidad y Protección de Datos

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **Caracterización De Las Infecciones De Sitio Quirúrgico En Pacientes Con Fracturas Vertebrales** cuyo propósito es **tesis**.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente
Investigador(a) Responsable:  Edgar Abel Márquez García
Categoría contractual: Jefe de servicio Columna Traumática

En la Farmacia (Calle 15) s/n Casi Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 06770, CDMX, Tel. (55) 5747 3500 www.imss.gob.mx

 **2022 Flores**
Año de Magón
PROFESOR DE LA REVOLUCIÓN NACIONAL

Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección.

 **GOBIERNO DE MÉXICO** 

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México
Dirección de Educación e Investigación en Salud

1

Ciudad de México a 19 de mayo de 2022

Carta de No Inconveniente del Director de la Unidad donde se efectuará el Protocolo de Investigación

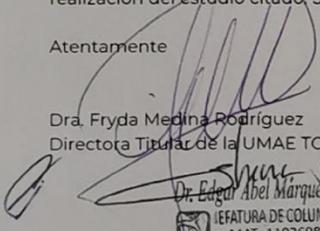
A Quien Corresponda
Instituto Mexicano del Seguro Social
Presente

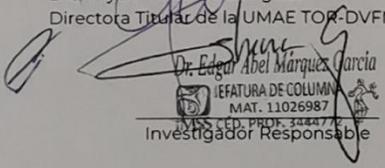
Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento, Enmienda y Cancelación de Protocolos de Investigación presentados ante el Comité Local de Investigación en Salud y el Comité Local de Ética en Investigación" Clave 2810-003-002; así como en apego a la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, en mi carácter de Directora Titular de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México, declaro que no tengo inconveniente en que se efectúe en esta institución el protocolo de investigación en salud titulado: **Caracterización De Las Infecciones De Sitio Quirúrgico En Pacientes Con Fracturas Vertebrales.**

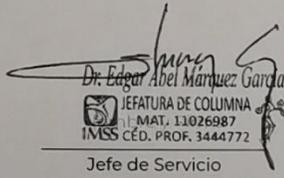
Vinculado al(a) Alumno/a Sergio Diego Ramírez Unda del curso de especialización médica en Ortopedia. El cual será realizado en el Servicio de Columna traumática, bajo la dirección del investigador(a) responsable Edgar Abel Márquez García en caso de que sea aprobado por el Comité de Ética en Investigación en Salud 34018 y el Comité Local de Investigación en Salud 3401, siendo este(a) el(la) responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) correspondiente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

A su vez, hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, así como los recursos humanos capacitados para atender cualquier evento adverso que se presente durante la realización del estudio citado. Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente


Dra. Fryda Medina Rodríguez
Directora Titular de la UMAE TOR-DVFN


Dr. Edgar Abel Márquez García
JEFATURA DE COLUMNA
MAT. 11026987
IMSS CÉD. PROF. 3444772
Investigador Responsable


Dr. Edgar Abel Márquez García
JEFATURA DE COLUMNA
MAT. 11026987
IMSS CÉD. PROF. 3444772
Jefe de Servicio

Vía Fideicomiso (Colector 19) s/n Casi Esa. Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 08770, CDMX, Tel. (56) 9747 3500 www.imss.gob.mx

 **2022** Ricardo Flores Magón
Año de Magon
PROFESOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

Anexo 4. Carta de Aceptación del Tutor.

 **GOBIERNO DE MÉXICO** 

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México
Dirección de Educación e Investigación en Salud
Ciudad de México a 19 de mayo de 2022

Carta de aceptación de tutor y/o investigador responsable del proyecto

Nombre del Servicio/ Departamento
Columna traumática

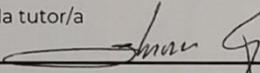
Nombre del/La Jefe de Servicio/ Departamento:
Edgar Abel Márquez García

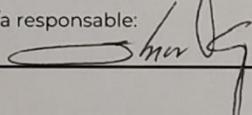
Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento y Modificación de Protocolos de Investigación en Salud presentados ante el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud" Clave 2810-003-002; Así como en apego en la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, Declaro que estoy de acuerdo en participar como tutor de trabajo de investigación del/a Alumno(a) Sergio Diego Ramírez Unda del curso de especialidad en Ortopedia, avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México, vinculado al proyecto de investigación titulado:

Caracterización De Las Infecciones De Sitio Quirúrgico En Pacientes Con Fracturas Vertebrales

En el cual se encuentra como investigador/a responsable el/la:
Edgar Abel Márquez García

Siendo este(a) el(la) responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al comité local de investigación en salud (CLIS) correspondientemente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo de este en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a
Edgar Abel Márquez García 

Nombre y firma del/la Investigador/a responsable:
Edgar Abel Márquez García 

Para el investigador responsable: Favor de imprimir, firmar, escanear el documento; posteriormente desde su bandeja como investigador responsable en SIRELCIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.

Ele Partida (Colector 15) s/n Cesl Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 06770, CDMX, Tel. (55) 5747 3500 www.imss.gob.mx

 **2022 Ricardo Flores Magón**
Año de Magón
PROFESOR DE LA MEDICINA NACIONAL

Anexo 5. Dictamen del Comité de Ética e Investigación en Salud.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3401.

Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez

Registro COFEPRIS 17 CI 09 005 092

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 001 2018012

FECHA Martes, 12 de julio de 2022

M.C. Edgar Abel Marquez Garcia

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Caracterización de las infecciones de sitio quirúrgico en pacientes con fracturas vertebrales** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

R-2022-3401-010

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dra. Fryda Medina Rodriguez
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3401

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL