



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado
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



Efectividad del uso de doble esquema antibiótico para el manejo de fracturas expuestas Gustilo y Anderson II

TESIS

Que para obtener el:
GRADO DE ESPECIALISTA

En:
ORTOPEDIA

Presenta:
Dr. Guillermo Enrique Gomez Velasco

Tutor:
Dr. Mario Antonio Domínguez de la Peña

Investigador responsable:
Dr. David Santiago Ramirez.

Investigadores asociados:
Dr. Rubén Torres González
Dr. Guillermo Monterrosas Ramírez
Dr. Alejandro Islas Arriaga
Dr. Julio César Bonilla Rodríguez
Dr. Marcelo Guerrero Ortiz
Dr. César Alejandro Gutiérrez Lorenzo
Dr. Federico Martínez Guzmán
Dr. Irán Yasser Zayas Campos
Dr. Fredy Alvarado Castellanos

Registro CLIS y/o Enmienda:
R-2022-3401-023

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

DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ
TUTOR DE TESIS

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

El Dr. Guillermo Enrique Gómez Velasco como estudiante del plan único de especializaciones en medicina en ortopedia, Universidad Autónoma Nacional de México desea agradecer a los doctores: Dr. Mario Antonio Domínguez de la Peña, Dr. David Santiago German, Dr. Rubén Torres González, **Dr.** Guillermo Monterrosas Ramírez, Dr. Alejandro Islas Arriaga, Dr. Julio César Bonilla Rodríguez, Dr. Marcelo Guerrero Ortiz, Dr. César Alejandro Gutiérrez Lorenzo, Dr. Federico Martínez Guzmán, Dr. Irán Yasser Zayas Campos, Dr. David Santiago Ramírez, Dr. Fredy Alvarado Castellanos, al personal de biblioteca de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", por sus valiosos comentarios, tiempo, guía, ayuda y consejos sobre este manuscrito

Al Dr. Rubén Torres González por su inquebrantable apoyo a lo largo de estos cuatro años de especialización, además de toda la ayuda prestada en el proceso de redacción del presente trabajo.

Por último, un especial agradecimiento a mis padres, hermanos y en especial a mi esposa por haberme dado el apoyo, fuerza en cada una de mis actividades y la motivación para muchos de mis logros, entre los que incluye este.

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

**Título: Efectividad del uso de doble esquema antibiótico para el manejo de
fracturas expuestas Gustilo y Anderson II**

Alumno: Guillermo Enrique Gómez Velasco

Investigador responsable: Dr. Mario Antonio Domínguez de la Peña

Investigadores asociados o colaboradores:

Dr. Rubén Torres González
Dr. Guillermo Monterrosas Ramírez
Dr. Alejandro Islas Arriaga
Dr. Julio César Bonilla Rodríguez
Dr. Marcelo Guerrero Ortiz
Dr. César Alejandro Gutiérrez Lorenzo
Dr. Federico Martínez Guzmán
Dr. Irán Yasser Zayas Campos
Dr. David Santiago Ramírez
Dr. Fredy Alvarado Castellanos

Tutor:

Dr. David Santiago Ramírez

Correspondencia:

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.
Teléfono de contacto: 5557473500 Extensión:25652
Correo electrónico:
<http://www.imss.gob.mx/contacto/correoimss>

CONTENIDO

I.	TÍTULO: EFECTIVIDAD DEL USO DEL DOBLE ESQUEMA ANTIBIÓTICO PARA EL MANEJO DE FRACTURAS EXPUESTAS GUSTILO Y ANDERSON II	7
II.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:	7
III.	RESUMEN.....	11
IV.	MARCO TEÓRICO.....	13
	INTRODUCCIÓN.....	13
	EPIDEMIOLOGÍA DE LAS FRACTURAS ABIERTAS	14
	CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS ABIERTAS	15
	ABORDAJE ANTIBIÓTICO EN LAS FRACTURAS ABIERTAS	16
	A. ANTECEDENTES	17
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	23
	¿CUÁL ES LA EFECTIVIDAD	23
VI.	JUSTIFICACIÓN	24
VII.	OBJETIVOS	24
VIII.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	25
IX.	MATERIAL Y MÉTODOS	26
	A. DISEÑO:.....	26
	B. SITIO	28
	C. PERIODO.....	28
X.	MATERIAL	28
	i. Criterios de Selección	28
	E. MÉTODOS.....	28
	i. Técnica de Muestreo.....	28
	ii. Cálculo del Tamaño de Muestra.....	29
	iii. Método de Recolección de Datos.....	30
	iv. Modelo Conceptual.....	31
	v. Descripción de Variables.....	32
	vi. Recursos Humanos (Puedes seleccionar más de una opción):	36
	vii. Recursos Materiales.....	39
XI.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	39
XII.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	40
XIII.	FACTIBILIDAD.....	44
XIV.	RESULTADOS.....	45
XV.	DISCUSION.....	51
XVI.	LIMITANTES Y PERSPECTIVA	55

XVII.	CONCLUSIONES	55
XVIII.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	56
XIX.	REFERENCIAS	57
XX.	ANEXOS	58
	ANEXO 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	58
	ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO	59
	59
	ANEXO 3. CARTA DE NO INCONVENIENCIA POR LA DIRECCIÓN.	60
	60
	ANEXO 4. CARTA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR.	61
	ANEXO 5. AUTORIZACIÓN DE COMITÉ DE ÉTICA IMSS	62

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: Efectividad del uso del doble esquema antibiótico para el
manejo de fracturas expuestas Gustilo y Anderson II**

II. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:

Investigador responsable: Domínguez de la Peña Mario Antonio (a).

Tutor: Guillermo Monterrosas Ramírez (b).

Investigadores asociados:

- Guillermo Enrique Gómez Velasco (c).
- Dr. Rubén Torres González (d)
- Dr. Alejandro Islas Arriaga (e)
- Dr. Julio César Bonilla Rodríguez (f)
- Dr. Marcelo Guerrero Ortiz (g)
- Dr. César Alejandro Gutiérrez Lorenzo (h)
- Dr. Federico Martínez Guzmán (i)
- Dr. Irán Yasser Zayas Campos (j)
- Dr. David Santiago Ramírez (k)

a) Médico Adscrito al Servicio de Reemplazos Articulares, 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. 57473500. Ext. 25582 25583 Correo electrónico: drmariodominguez88@gmail.com. Matrícula: 98350531

b) Médico Adscrito Servicio de Fracturas expuestas y Poli fracturados, 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. 57473500. Ext. 25582 25583 Correo electrónico: guillermonterosas@gmail.com. Matrícula: 99359134.

- c) Alumno del cuarto año del Curso de Especialización Médica en Traumatología y Ortopedia Sede IMSS-UNAM, 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. 57473500. Correo electrónico: enrique.01061992@gmail.com. Matrícula: 98356964.
- d) 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. 25557473500. Correo electrónico: ruben.torres@imss.gob.mx, rtorres.tyo@gmail.com
- e) Jefe de Servicio de Fracturas expuestas y Poli fracturados, 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. 57473500. Ext. 25582 25583 Correo electrónico: alejandro.islasar@imss.gob.me. Matrícula: 8382875.
- f) Médico Adscrito Servicio de Fracturas expuestas y Poli fracturados, 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. 57473500. Ext. 25582 25583 Correo electrónico: jcbonillamd@gmail.com. Matrícula: 98352520.

- g) Medico Adscrito Servicio de Fracturas expuestas y Poli fracturados, 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. 57473500. Ext. 25582 25583 Correo electrónico: marceloguerrero47@yahoo.com.mx. Matrícula: 98355003.
- h) Medico Adscrito Servicio de Fracturas expuestas y Poli fracturados, 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. 57473500. Ext. 25582 25583 Correo electrónico: cesarzedine10@live.com.mx. Matrícula: 99113113.
- i) Medico Adscrito Servicio de Fracturas expuestas y Poli fracturados, 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. 57473500. Ext. 25582 25583 Correo electrónico: dr.martinez.trauma@gmail.com. Matrícula: 99357789.
- j) Medico Adscrito Servicio de Fracturas expuestas y Poli fracturados, 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. 57473500. Ext. 25582 25583 Correo electrónico: driranzayas@gmail.com. Matrícula: 99354173.
- k) Jefe de División e Investigación de la UMAE, 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. 25557473500. Correo electrónico: David.santiago@imss.gob.mx

- I) Alumno del cuarto año del Curso de Especialización Médica en Traumatología y Ortopedia Sede IMSS-UNAM, 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. 57473500. Correo electrónico: fcastellanos91@gmail.com. Matrícula: 98356890.

III. RESUMEN

TÍTULO: Efectividad del uso del doble esquema antibiótico para el manejo de fracturas expuestas Gustilo y Anderson II

INTRODUCCIÓN: Las fracturas expuestas han representado un reto en cuanto a su manejo y prevención de infecciones a lo largo de la historia, ya que al ser lesiones que se acompañan de un alto impacto, los pacientes presentan el riesgo de desarrollar una complicación asociada principalmente por el grado de compromiso del tejido, la invasión microbiana a este y el contacto que tenga con el hueso. Ante esto, la clasificación de Gustilo y Anderson ha sido la más empleada para estadificar estas lesiones, así como para establecer la conducta a seguir, con lo cual se decide el tipo de antibiótico. Sin embargo, poco se ha estudiado respecto al uso de cefalotina + amikacina en las lesiones tipo Gustilo II, ya que de manera tradicional suele manejarse con una cefalotina sola.

OBJETIVO: Determinar la efectividad del uso de cefalotina + amikacina para el manejo de fracturas expuestas Gustilo y Anderson II en pacientes que acuden a la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación, Dr. Victorio de la Fuentes Narváez de abril 2020 a abril 2022.

MATERIAL Y MÉTODOS: acorde a la base de datos que se ha registrado en la unidad de pacientes poli fracturados y fracturas expuestas, se verificarán los registros de los pacientes que presentaron fractura Gustilo tipo II que hayan sido tratados con cefalotina + amikacina. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación en Salud con el número de registro R-2022-3401-023.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: la base de datos será procesada mediante el programa SPSS versión 25 con lo cual se llevará a cabo la interpretación estadística mediante análisis descriptivo.

CONSIDERACIONES ÉTICAS: el trabajo no confiere riesgo alguno para los pacientes.

FACTIBILIDAD: el trabajo es viable ya que se cuenta con una base de datos correctamente elaborada en el servicio de Fracturas expuesta.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA: personal de salud afín al área de traumatología y ortopedia, pertenecientes a la UMAE.

EXPERIENCIA DEL GRUPO: esta conformado por médicos especialistas en pacientes con fracturas expuestas.

TIEMPO A DESARROLLARSE: del 1 mayo 2022 al 31 agosto 2022.

RESULTADOS: Se analizaron 394 pacientes del servicio de Poli fracturados y poli expuestas de la Unidad Médica de Alta Especialidad "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", los resultados del estudio demostraron un predominio en el sexo masculino con un 79.19%. La edad promedio de los pacientes con

fracturas expuestas grado II de Gustilo y Anderson de la población estudiada se determinó 40.85 años \pm 18.22 con una moda de edad de 30 años. Las comorbilidades presentes en nuestro estudio fue de 31.3% (n 123) que presentaron alguna comorbilidad, la más prevalente fue la diabetes mellitus tipo 2, el lado más afectado en las fracturas evaluadas fue el izquierdo con un 50.3%. Se categorizó a los pacientes de acuerdo a los mecanismos de lesión, se encontró una mayor prevalencia accidente en moto con un 53.3%. Se analizó el segmento corporal afectado la tibia fue el segmento más afectado en este estudio con un 43.9%. De los pacientes analizados con fracturas expuestas grado II de acuerdo a la clasificación de Gustilo y Anderson que recibieron cefalotina + amikacina, solo el 7.87% (n 31) presentó datos de infección de la herida quirúrgica.

CONCLUSIONES: De los pacientes con fracturas expuestas grado II de Gustilo y Anderson existió una presencia de infección del sitio de fractura asociado con la utilización del esquema antibiótico, solo el 7.87% presentó datos de infección clínica, por lo cual el uso de antibiótico demuestra una disminución para el riesgo de infección.

IV. MARCO TEÓRICO

Introducción

Las fracturas mayores son un problema de índole mundial, principalmente las que representan una herida abierta, ya que, dado el mecanismo, los tejidos blandos son susceptibles a contaminación. Los factores que contribuyen a la progresión de la infección posterior a una fractura son la presencia de shock, hematoma localizado, inestabilidad de la fractura, comorbilidades como diabetes e isquemia. Sin embargo, el hecho de presentar una infección es principalmente debido a organismos adquiridos a nivel hospitalario (1). Es remarcable la importancia que estas lesiones implican en cuanto a la salud de los pacientes, ya que están asociadas a alta mortalidad y morbilidad, por lo que confiere un reto terapéutico con distintos niveles de evidencia que sustentan las modalidades de manejo comúnmente usadas en la práctica clínica. Es de importancia recalcar la evolución que ha tenido su manejo, ya que desde el año 1850, las fracturas solían ser complicaciones comunes. Sin embargo, en el siglo 20, Joseph Lister, fue quien estableció la importancia de la técnica aséptica durante el procedimiento quirúrgico. Ante esto, Gustilo y Anderson, fueron quienes encontraron que el 70% de las heridas abiertas se encontraban contaminadas con microorganismos y propusieron la necesidad del uso rutinario de antibióticos como medida terapéutica más que profiláctica. Fueron Patzakis y Wilkins los que reportaron el porcentaje de infección en un 4.7% cuando los antibióticos eran administrados en las primeras 3 horas de la lesión, comparado con un 7.4% a más de 3 horas. Hasta el momento, la duración óptima no ha sido plenamente establecida, sin embargo, hay literatura que indica estar más a favor del uso profiláctico de cefalosporinas de primera generación como medida inicial para reducir el riesgo de infección (2).

Epidemiología de las fracturas abiertas

Respecto a la epidemiología de las fracturas abiertas, se tiene estimado que 1 de cada 120 personas menores de 65 años presentarán una fractura y 3% de estas serán de tipo abiertas. Anualmente, en estados unidos, ocurren de 3 a 6 millones de fracturas, por lo que son consideradas un problema de salud importante. Dependiendo del grado de energía en el impacto será el compromiso en tejido blando y hueso, asimismo, de esto dependerá el proceso de recuperación (3). En México, se calcula un estimado de 50,000 fracturas expuestas anualmente. De esta cifra de fracturas expuestas, se presentan, de acuerdo con diversas publicaciones, una tasa de complicaciones de hasta 20%, de las cuales, la infección es la que predomina. El Dr. Gustilo RB y el Dr. Anderson TJ en 1986 registraron una tasa de infección para fracturas expuestas de 2.4%, Patzakis y Papakostidis reportaron una tasa de infección de 2.3% en estudios de 30 años de diferencia; Hendrich, en Alemania, reportó en 2004 una tasa de infección del 2.6 en fracturas expuestas en un estudio de 10 años de duración. Sin embargo, en nuestro país no se tiene un seguimiento de la tasa de infección para las fracturas expuestas y tampoco un índice de infección de acuerdo con el grado de exposición de las mismas (4). En un estudio de seguimiento, Gustilo demostró que el riesgo de infección con el grado de la fractura (2), la tasa de infección en fracturas de grado I es de 0% a 2%, en fracturas grado II es de 2% a 7%, en grado IIIa es de 7%, en grado IIIb es de 10% a 50% y en grado IIIc es del 25% al 50%(5) Ante lo comentado, cabe mencionar que las fracturas de extremidades inferiores se encuentran entre las lesiones más frecuentes en pacientes con politraumatismos y con frecuencia son responsables de hospitalizaciones, discapacidad crónica y deterioro funcional(6). Estas lesiones suelen presentarse en la tibia, con una prevalencia de 20 al 40% de los casos, seguida de las que ocurren en el fémur en un 12% (7).

Clasificación de las fracturas abiertas

La forma de clasificar las fracturas abiertas debe ser apta para favorecer una adecuada comunicación entre el médico y personal de salud, ante esto la clasificación de Gustilo-Anderson es la que más se ha utilizado hasta hoy en día. Posterior a su publicación en 1976 y a su modificación en 1984, este sistema organiza las fracturas abiertas en orden de complicación pronostica acorde con el mecanismo de la lesión, nivel de contaminación, daño a los tejidos blandos y la complejidad de la fractura. De manera general esta clasificada en Tipo I comprende una herida limpia < 1 cm, Tipo II es una herida de 1 a 10cm, no extensa sin compromiso a tejidos blandos, Tipo III A es un daño extenso a tejidos blandos con persistencia de la cobertura de tejidos blandos en el sitio de fractura en hueso, Tipo III B es un daño extenso con inadecuada cobertura de tejidos y la III C implica la reparación arterial (2).

Abordaje antibiótico en las fracturas abiertas

Dado el mecanismo de las fracturas abiertas, el cual suele ser de alto impacto, lo que provoca la interacción entre hueso y tejidos blandos, con el riesgo de estar expuestos al medio ambiente, presentan una alta probabilidad de infectarse. Ante esto, de manera histórica, resultaba en la amputación del sitio afectado para evitar evolucionar a un estado de sepsis. Hoy en día parte importante del manejo comprende el uso de antibióticos para el manejo de todas las fracturas abiertas. Los antibióticos deben ser administrados lo antes posible posterior al traumatismo y esto va a estar normado acorde a la clasificación de Gustilo y Anderson(8).

Acorde a lo comentado, en las fracturas tipo I y II, el tratamiento antibiótico de elección suele ser Cefalozina o bien, como alternativa se puede emplear Amoxicilina- clavulánico; en la tipo III A y B también se emplea la cefalozina y en la Tipo III C en la cual el manejo se agrega Penicilina G (9). Respecto a la duración del antibiótico, la Eastern Association for the surgery of Trauma (EAST) recomienda suspender los antibióticos 24 horas después del cierre de la herida en lesiones tipo I y II, independientemente de la duración de la terapia con antibióticos durante entre la presentación y la cirugía. En las fracturas abiertas tipo III, EAST sugiere antibióticos durante 72 horas después de la lesión o 24 horas después de lograr la cobertura del tejido blando (10) Asimismo es de importancia hacer mención de que el organismo que esta más asociado a las infecciones fracturas expuestas es el *Staphylococcus aureus*, siendo prevalente después de la fijación y que las fluoroquinolonas no ofrecen ninguna ventaja en comparación con los regímenes de cefalosporinas o aminoglucósidos. El uso de fluoroquinolonas puede incluso tener un efecto perjudicial en la curación de fracturas y puede dar lugar a tasas de infección más altas en fracturas abiertas tipo III (11).

a. Antecedentes

Identifica los elementos que integran la pregunta:

- (P)**paciente o Problema: Pacientes con fracturas abiertas Gustilo II
- (I)**intervención, estrategia, tratamiento, factor de **(E)**exposición, factor pronóstico, o prueba diagnóstica: Administración de cefalotina + amikacina
- (O)**utcome, desenlace o evento: disminución de la tasa de infección

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

¿Cuál es la efectividad del doble esquema antibiótico en pacientes con fracturas abiertas expuestas Gustilo II?

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	Fractura abierta	Fractura	Open fracture reduction		Fractura
I/E	Antibiótico	Antibiótico	Antibacterial agent		Agente antibacteriano
O	Tasa infección	Infección	Control de infección		Infecciones

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 checked="" type="checkbox"/> Abstract	<input type="checkbox"/> Multicenter Study
	<input type="checkbox"/> Free full text	<input type="checkbox"/> News
	<input type="checkbox"/> Full text	<input type="checkbox"/> Newspaper Article
	Article Attribute	<input 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 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		

((("Fractures, Open/classification" [MeSH Terms] OR "Fractures, Gustilo II, [MeSH])) AND "Antibacterial Agents" [MeSH Terms]) AND "Infection control" [MeSH Terms]

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 checked="" 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 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>	<p>((("Fractures, Open/classification" [MeSH Terms] OR "Fractures, Gustilo II, [MeSH])) AND "Antibacterial Agents" [MeSH Terms]) AND "Infection control" [MeSH Terms]</p>

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 type="checkbox"/> Cualquier idioma <input type="checkbox"/> Buscar solo páginas en español Buscar artículos <input 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 type="checkbox"/> En todo el artículo <input type="checkbox"/> En el título del artículo Mostrar artículos fechados entre -</p> <p>"fractures, open"[MeSH Terms], open fracture, "anti-bacterial agents"[All Fields] OR "anti-bacterial agents"[MeSH Terms] OR antibacterial agents MeSH Terms]</p>
<p>TESISUNAM</p>	<p>Base de datos <input type="checkbox"/> Toda la base de datos <input type="checkbox"/> Solo tesis impresas <input type="checkbox"/> Solo tesis digitales Campo de búsqueda <input 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> <p>"anti-bacterial agents"[All Fields] OR "anti-bacterial agents"[MeSH Terms] OR antibacterial agents</p>
<p>Seleccionar (Opcional)</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.	Estudios de cohorte
2.	Estudios en ingles
3.	Estudios en español
4.	Meta análisis
Criterios de exclusión	
1.	Reportes de caso

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

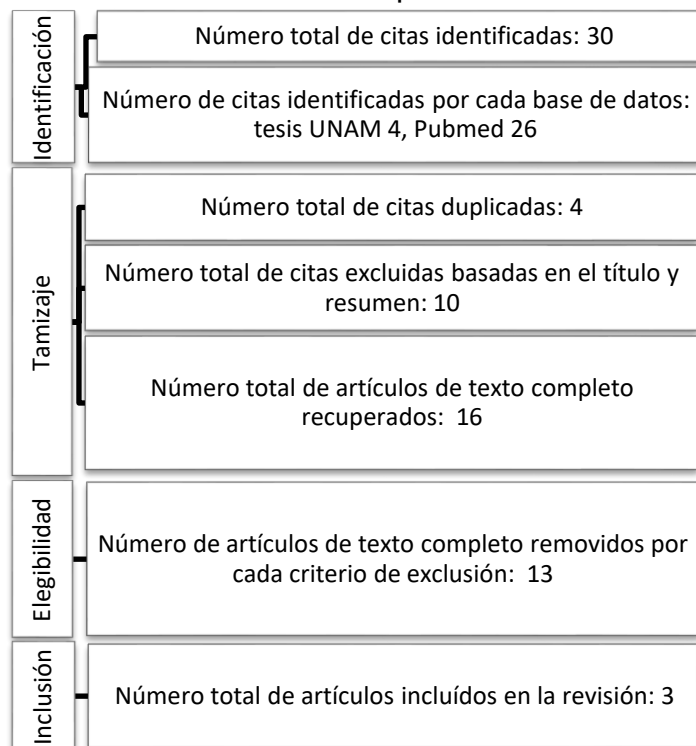


Figura 1. Proceso de selección. Adaptado de: Muka T, Glisic M, Milic J, Verhoog S, Bohlius J, Bramer W, et al. A 24-step guide on how to design, conduct, and successfully publish a systematic review and meta-analysis in medical research. *European Journal of Epidemiology*. 2020 Jan 1;35(1):49–60.

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
Andrew T. Chen	United States	Retrospective review	257	Comparative, Multivariate regression model	Complicaciones asociadas a fracturas abiertas	none	< 0.05
Rafael Valadares Oliveira	Brasil	Retrospective observational	94	Presence or absence of early superficial or deep infection	Infection outcome Gustilo vs Tshene	Sensitivity and specificity	< 0.001
Orihuela Fuchs VA	México	Retrospective, longitudinal, descriptivo	273	Identificación grado de exposición de fractura	Incidencia de infección	Incidencia de infección 8.05% independiente del grado de exposición	0.04

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

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente a nivel mundial las fracturas expuestas confieren un reto en cuanto al manejo y uso antibiótico, ya que dependiendo de la prontitud del abordaje y de la instauración del agente antibiótico será la evolución del paciente, independientemente de la técnica quirúrgica. Los reportes mundiales y a nivel Latinoamérica se han centrado en valorar y comparar el uso del esquema antibiótico acorde a lo propuesto por Gustilo, misma que tiene mas de treinta años de uso como medida de clasificación y tratamiento, la cual se basa en la gravedad, el mecanismo y la implicación que tenga de tejidos blandos y ante esto se guía el medicamento para la prevención de infecciones. Los trabajos en donde se ha visto la eficacia y pronóstico con un doble esquema antibiótico han sido en las fracturas Gustilo III, principalmente la Tipo C, ya que compromete un daño tisular extenso asociado a contaminación masiva, incluso con compromiso vascular. Así como en otro tipo de infecciones se ha visto resistencia antibiótica, es de esperarse que lo mismo suceda en lesiones por traumatismos en donde por lo general existe contaminación poli microbiana. Dado que las fracturas Gustilo II representan una contaminación moderada, no exenta a los pacientes de presentar durante o después de la intervención una infección en el sitio quirúrgico, por lo que el empleo de cefalotina + amikacina en este tipo de pacientes, puede impactar de manera positiva en su calidad de vida.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿cuál es la efectividad del uso de cefalotina + amikacina para el manejo de fracturas expuestas Gustilo y Anderson II?

VI. JUSTIFICACIÓN

En México, existen pocos estudios que reporten la evolución y el impacto que tiene el uso de la antibioticoterapia en pacientes con fracturas expuestas, asimismo, no se cuenta con registros que reporten el empleo de cefalotina + amikacina, específicamente en las Gustilo II. Ante esto y dado que este tipo de fracturas son las mas frecuentes en Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", surge la necesidad de valorar la evolución de los pacientes con fracturas expuestas Gustilo II, en quienes se ha administrado cefalotina + amikacina, con el fin de mejorar la fase de recuperación, evitar infecciones o sobreinfección, mejorando la calidad de vida y así disminuir los costos relacionados a estas complicaciones.

VII. OBJETIVOS

VI. Objetivo General

Determinar la efectividad del uso de cefalotina + amikacina para el manejo de fracturas expuestas Gustilo y Anderson II en pacientes que acuden a la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación, Dr. Victorio de la Fuentes Narváez de abril 2020 a abril 2022

VII. Objetivos Específicos:

- 1) Valorar las lesiones asociadas de los pacientes con fractura expuesta Gustilo II que sean tratados con doble esquema antibiótico (Cefalotina y amikacina).
- 2) Determinar la presencia o ausencia de infección del sitio de fractura asociado al doble esquema antibiótico.
- 3) Determinar la edad predominante de los pacientes fractura expuesta gustilo II
- 4) Determinar el sexo predominante en los pacientes fractura expuesta gustilo II
- 5) Determinar comorbidos asociados en los pacientes con fractura expuesta gustilo II

- 6) Determinar a estancia hospitalaria en los pacientes con fractura expuesta gustilo II
- 7) Determinar el mecanismo de lesión predominante en los pacientes con fractura expuesta gustilo II
- 8) Determinar el segmento afectado en los pacientes con fractura expuesta gustilo II

VIII. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

El uso de cefalotina + amikacina en los pacientes con fractura expuesta Gustilo II se asocia a un menor porcentaje de infección.

IX. MATERIAL Y MÉTODOS

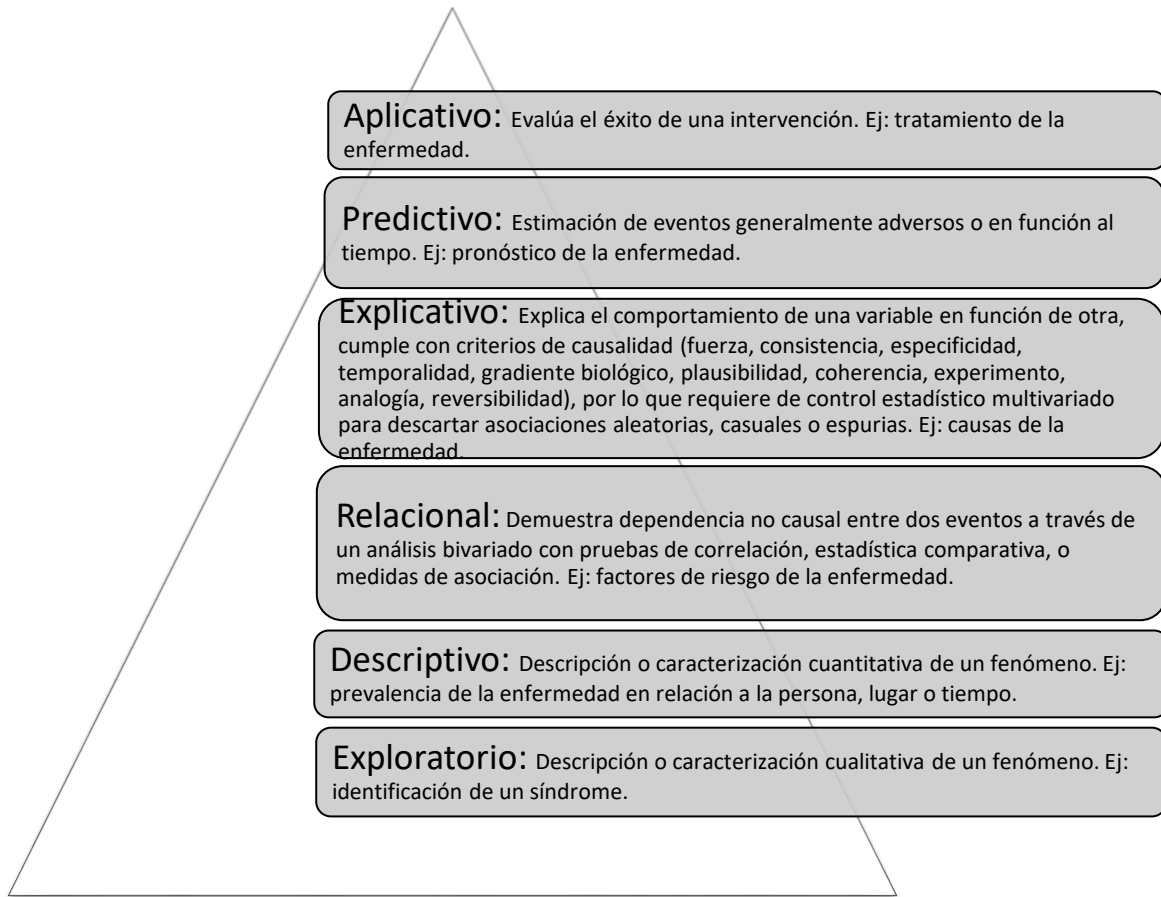


Figura 2. Niveles de investigación.

Adaptado de: Tipos y Niveles de Investigación [Internet]. [cited 2022 Apr 17]. Available from: <http://devnside.blogspot.com/2017/10/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>

Selecciona el nivel de investigación al que pertenece el anteproyecto: **(Selecciona)**

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. **(Selecciona)**

TIPO DE INVESTIGACIÓN		TIPOS DE DISEÑO		
Community	Investigación Secundaria			Guías <input type="checkbox"/>
				Meta-análisis <input type="checkbox"/>
				Revisiones Sistemizadas <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 Poli fracturados y fracturas expuestas 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 01.04.2020 al 01.04.2021

X. Material

i. Criterios de Selección

Tabla 6. Criterios de Selección.

	<input checked="" type="checkbox"/> Casos	<input type="checkbox"/> Grupo Control <small>(solo si el estudio es analítico)</small>
Inclusión:		
	<ul style="list-style-type: none">• Pacientes con fractura expuesta Gustilo II• Mayores de 18 años hasta 100 años• Pacientes con uso de cefalotina + amikacina como manejo antibiótico	
No Inclusión:		
	Pacientes con fractura expuesta Gustilo I Pacientes con fractura expuesta Gustilo III Pacientes con fractura expuesta Gustilo II en quienes no se uso cefalotina + amikacina como manejo antibiótico	
Eliminación:		
	<small>(solo si el estudio es experimental)</small>	

e. Métodos

i. Técnica de Muestreo

- No probabilístico: Intencional
 Probabilístico: --

ii. Cálculo del Tamaño de Muestra

Para el presente estudio se incluirán a los pacientes que estén registrados en la base de datos con patología traumática (Fractura expuesta) Gustilo II, del servicio de Poli fracturados y fracturas expuestas de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México. Estableciendo un nivel de error de 1%, con un intervalo de confianza de 95%, obteniendo un tamaño de muestra de 381 participantes.

The image shows a screenshot of a web-based sample size calculator. The title is "Calculadora de tamaño de muestra" with a subtitle "Estimación del tamaño de la muestra en la investigación clínica: de los ensayos controlados aleatorios a los estudios observacionales". The interface is for a "Encuesta (Transversal)" study design. It features a sidebar menu with options like "Ensayo de control aleatorizado (paralelo)", "Estudio observacional", and "Encuesta (Transversal)". The main area has input fields for "tasa de error tipo I, α " (0.05), "Proporción esperada en la población, p_{ag} " (0.01), and "Error absoluto o precisión, d " (0.01). A red "Calcular" button is present. Below it, a table displays the calculated "Tamaño de la muestra" with parameters: "nivel de significación de 2 lados" (0.05), " p_{ag} " (0.01), " d " (0.01), and the final "Resultado" of "Tamaño total de la muestra" (381).

Tamaño de la muestra	
nivel de significación de 2 lados	0.05
p_{ag}	0.01
d	0.01
Resultado	
Tamaño total de la muestra	381

iii. Método de Recolección de Datos

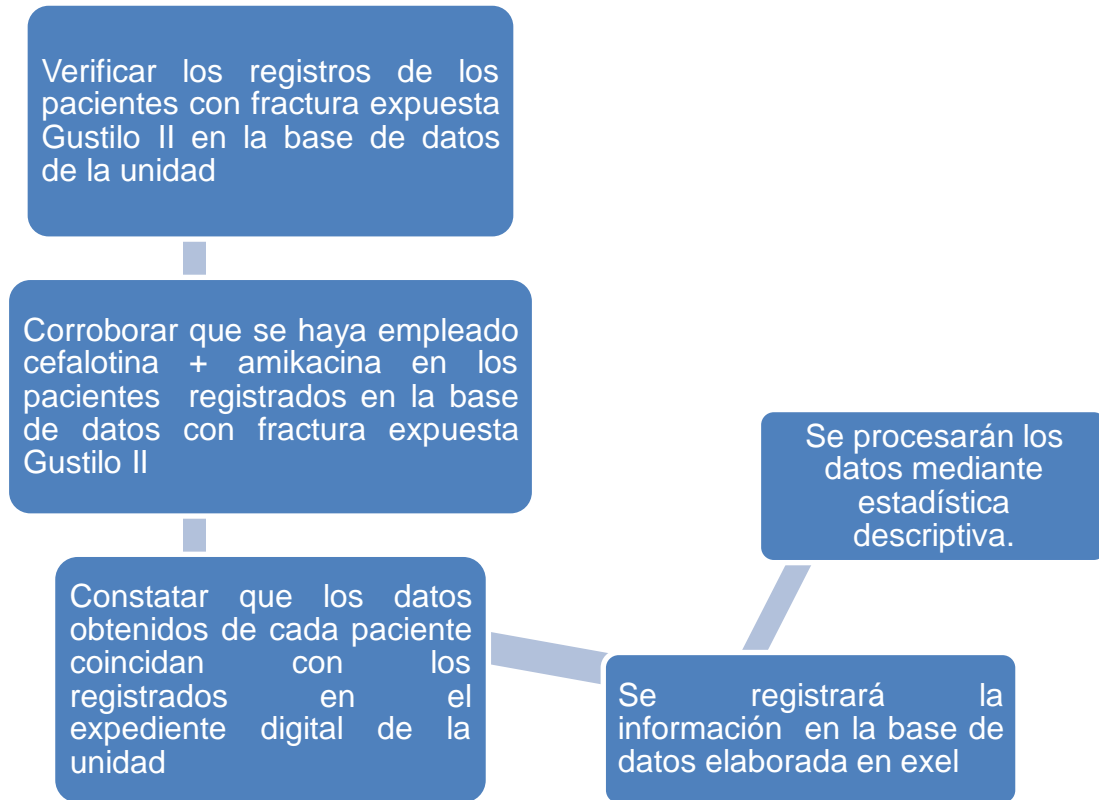
Se revisará la libreta de pacientes hospitalizados a la unidad de Poli fracturados y fracturas con el diagnóstico de fractura expuesta Gustilo II.

Se verificará a todos aquellos pacientes cuyo nombre se encuentre registrado en la lista y coincida con los criterios de la fractura y uso de cefalotina + amikacina en el sistema SiGH MEDICAL

Se corroborarán los datos obtenidos con el expediente digital de cada paciente con el diagnóstico de fractura expuesta Gustilo II en el sistema ECE de la consulta externa al mes de evolución para identificar si se retiraron los puntos de sutura o se encontró datos de infección clínica.

Se registrarán los datos en la hoja de recolección en formato Excel 2020 para posteriormente realizar el procesamiento estadístico de la información en el formato SPSS

iv. Modelo Conceptual



v. Descripción de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad o escala de medida
Nombre	Identificación individual ante el registro civil	Iniciales del paciente	<input type="checkbox"/> Cuantitativa: Seleccionar <input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	Politómica
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	tiempo que ha vivido el paciente	<input checked="" type="checkbox"/> Cuantitativa: Continua <input type="checkbox"/> Cualitativa: Seleccionar	Ordinal, numérica
Genero	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan a los individuos de una especie	Masculino son los hombres y Femenino son las mujeres	<input type="checkbox"/> Cuantitativa: Seleccionar <input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	Dicotómica Masculino o Femenino

<p>Clasificación de gustilo</p>	<p>Sistema de definición de la gravedad de las fracturas expuestas de baja y alta energía</p>	<p>Clasificación de fracturas expuestas dividida en 3 tipos. I : < 1cm, II > 1cm , abierta, con laceración, III A con cobertura adecuada de tejidos , IIIB lesión extensa de tejidos blandos con desprendimiento perióstico, IIIC fractura abierta asociada a lesión arterial</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Cuantitativa: Seleccionar</p> <p><input type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal</p>	<p>Ordinal, numérica</p>
<p>Lesiones asociadas</p>	<p>Daño que ocurre en el cuerpo.</p>	<p>Daño causado por accidentes, caídas, golpes, quemaduras que se acompaña de un cambio en la morfología</p>	<p><input type="checkbox"/> Cuantitativa: Continua</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal</p>	<p>Politómica</p>

Tasa de Infección	Invasión y multiplicación de agentes patógenos	Entrada ,desarrollo o multiplicación de un agente infeccioso en el cuerpo de una persona Paciente que reingreso al hospital por infección	<input type="checkbox"/> Cuantitativa: Continua <input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	Dicotómica Si, no
Doble esquema Antibiótico	Medicamento usado para tratar las infecciones causadas por bacterias y otros microorganismo	Medicamento empleado para la prevención y tratamiento de infecciones bacterianas.	<input type="checkbox"/> Cuantitativa: Continua <input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	Dicotómica Si, no
Tiempo de estancia hospitalaria	Días de hospitalización del paciente	Días hospitalizado para manejo medico	<input type="checkbox"/> Cuantitativa: Continua <input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	Ordinal, numérica

Segmento del cuerpo afectado	Región anatómica de la fractura	Hueso del cuerpo fracturado	<input type="checkbox"/> Cuantitativa: Continua <input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	Politómica
Comorbidos	Enfermedades agregadas del paciente	Tipo de enfermedades crónico degenerativas asociadas al paciente	<input type="checkbox"/> Cuantitativa: Continua <input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	Politómica

vi. Recursos Humanos (Puedes seleccionar más de una opción):

1. Mario Antonio Domínguez de la Peña
 - Concepción de la idea
 - Escritura del anteproyecto de investigación
 - Recolección de datos
 - Análisis de los datos
 - Interpretación de los resultados
 - Escritura del manuscrito final
 - Revisión del manuscrito final
2. Dr. David Santiago Ramírez
 - Concepción de la idea
 - Escritura del anteproyecto de investigación
 - Recolección de datos
 - Análisis de los datos
 - Interpretación de los resultados
 - Escritura del manuscrito final
 - Revisión del manuscrito final
3. Guillermo Enrique Gómez Velasco
 - Concepción de la idea
 - Escritura del anteproyecto de investigación
 - Recolección de datos
 - Análisis de los datos
 - Interpretación de los resultados
 - Escritura del manuscrito final
4. Dr. Rubén Torres González
 - Concepción de la idea
 - Escritura del anteproyecto de investigación
 - Recolección de datos
 - Análisis de los datos
 - Interpretación de los resultados

Escritura del manuscrito final

5. Dr. Alejandro Islas Arriaga

Concepción de la idea

Escritura del anteproyecto de investigación

Recolección de datos

Análisis de los datos

Interpretación de los resultados

Escritura del manuscrito final

6. Dr. Julio César Bonilla Rodríguez

Concepción de la idea

Escritura del anteproyecto de investigación

Recolección de datos

Análisis de los datos

Interpretación de los resultados

Escritura del manuscrito final

7. Dr. Marcelo Guerrero Ortiz

Concepción de la idea

Escritura del anteproyecto de investigación

Recolección de datos

Análisis de los datos

Interpretación de los resultados

Escritura del manuscrito final

8. Dr. César Alejandro Gutiérrez Lorenzo

Concepción de la idea

Escritura del anteproyecto de investigación

Recolección de datos

Análisis de los datos

Interpretación de los resultados

Escritura del manuscrito final

9. Dr. Federico Martínez Guzmán

- Concepción de la idea
- Escritura del anteproyecto de investigación
- Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Interpretación de los resultados
- Escritura del manuscrito final

10. Dr. Irán Yasser Zayas Campos

- Concepción de la idea
- Escritura del anteproyecto de investigación
- Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Interpretación de los resultados
- Escritura del manuscrito final

11. Dr. Guillermo Monterrosas Ramírez

- Concepción de la idea
- Escritura del anteproyecto de investigación
- Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Interpretación de los resultados
- Escritura del manuscrito final

12. Fredy Alvarado Castellanos

- Concepción de la idea
- Escritura del anteproyecto de investigación
- Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Interpretación de los resultados
- Escritura del manuscrito final

vii. Recursos Materiales

Se contaba con una computadora macbook air año 2011.

XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Cualitativo Descriptivo Bivariado Comparativo
 Multivariable Seleccionar Multivariante o Multivariado Seleccionar
 Evaluación Económica (parcial / completa): Seleccionar
Evaluación Económica Completa: Seleccionar

Análisis estadístico descriptivo: Se realizará 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 (%).

Se utilizará el Paquete Estadístico IBM® SPSS® Statistics V.25.

XII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo con base al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, que se encuentra vigente actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos:

Título Segundo: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos,

Capítulo I Disposiciones Comunes, en los artículos 13 al 27.

Capítulo II. De la Investigación en Comunidades, en los artículos 28 al 32.

Capítulo III. De la Investigación en Menores de Edad o Incapaces, en los artículos 34 al 39.

Capítulo IV. De la Investigación en Mujeres den Edad Fértil, Embarazadas, durante el Trabajo de Parto, Puerperio, Lactancia y Recién Nacidos; de la utilización de Embriones, Óbitos y Fetos y de la Fertilización Asistida, en los artículos 40 al 56.

Capítulo V. De la Investigación en Grupos Subordinados, en los artículos 57 al 58.

Capítulo VI. De la Investigación en Órganos, Tejidos y sus Derivados, Productos y Cadáveres de Seres Humanos, en los artículos 59 al 60.

Título Tercero: De la investigación de nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos y de Rehabilitación.

Capítulo I. Disposiciones Comunes, en los artículos 61 al 64.

Capítulo II. De la Investigación Farmacológica, en los artículos 65 al 71.

Capítulo III. De la Investigación de Otros Nuevos Recursos, en los artículos 72 al 74.

Título Cuarto: De la Bioseguridad de las Investigaciones.

Capítulo I. De la Investigación con Microorganismos Patógenos o Material Biológico que pueda Contenerlos, en los artículos 75 al 84.

Capítulo II. De la Investigación que implique construcción y manejo de ácidos nucleicos recombinantes, en los artículos 85 al 88.

Capítulo III. De la Investigación con isótopos radiactivos y dispositivos y generadores de radiaciones ionizantes y electromagnéticas, en los artículos 89 al 97.

Título Sexto: De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de atención a la salud, Capítulo Único, en los artículos 113 al 120.

Título Séptimo: De la Investigación que incluya a la utilización de animales de experimentación, Capítulo Único. En los artículos 121 al 126.

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 presentará 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 dictamen.

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 demostrar la efectividad del uso de doble esquema antibiótico en las fracturas expuestas Gustilo II. 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**.

- I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta;
- II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva, electrocardiograma, termografía colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profiláctico no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 mL en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que

no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros, y

- III. Investigación con riesgo mayor que el mínimo: Son aquellas en las que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, ensayos con los medicamentos y modalidades que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyan procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

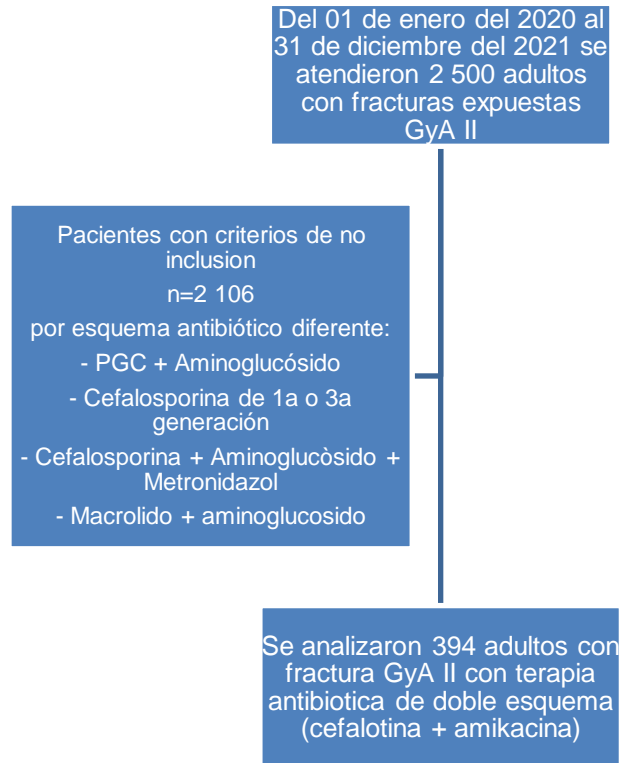
Por lo anterior, no requiere de Carta de Consentimiento Informado. La información obtenida será con fines de la investigación, así como los datos de los pacientes no se harán públicos en ningún medio físico o electrónico.

XIII. FACTIBILIDAD

En la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del IMSS se cuenta con los recursos necesarios para realizar el presente anteproyecto de investigación.

- ◆ Población de estudio:
Número de casos reportados en el último año en la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"=394
- ◆ Desenlace(s):
Frecuencia del desenlace reportada en el último año en la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"= no se cuenta con número exacto.
- ◆ Describa brevemente la experiencia del grupo de investigación: Se cuenta con médicos capacitados, expertos, que dominan el tema cada uno con diferentes cualidades y una amplia experiencia en temas de investigación y manejo de los pacientes con patologías musculoesqueléticas (fracturas expuestas).

XIV. RESULTADOS



Se analizaron 394 pacientes del servicio de Poli fracturados y poli expuestas de la Unidad Médica de Alta Especialidad "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", los resultados del estudio demostraron un predominio en el sexo masculino con un 79.19% (n 312) y 20.81% (n 82). La edad promedio de los pacientes con fracturas expuestas grado II de Gustilo y Anderson de la población estudiada se determinó 40.85 años \pm 18.22 con una moda de edad de 30 años.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los 394 con fracturas expuestas GyA II que recibieron un esquema doble de antibiótico.

Característica	Muestra n=394
Edad, años \pm DE	40.8 \pm 18.2
Sexo, n (%)	
Hombre	312 (79.1)
Mujer	82 (20.8)
Comorbilidades, n (%)	123 (31.2)
DM2	93 (23.6)
HAS	64 (8.9)
Días de estancia hospitalaria, días \pm DE	4.9 \pm 1.68

Las comorbilidades presentes en nuestro estudio fue de 31.3% (n 123) que presentaron alguna comorbilidad, se realizó en los pacientes evaluados una correlación con la prueba de chi cuadrada y los comórbidos que presentaron los pacientes analizados, la comorbilidad más prevalente fue diabetes mellitus con un 14.7% (n 58). Se obtuvieron los siguientes datos 92.3% (n 250) de los que no presentaron infección fueron pacientes sin comórbidos. De los pacientes que presentaron infección en orden de frecuente la diabetes mellitus fue la más prevalente con 10.3% (n 6) seguido diabetes e hipertensión arterial 8.6% (n 3) y por último hipertensión aislada 3.4% (n 1), se utilizó una medición no paramétrica con χ^2 para evaluar la correlación de los pacientes con infección y la prevalencia de los comórbidos, con una chi cuadrada de 0.893 por lo tanto no existe una asociación estadísticamente significativa con los comórbidos y la infección. Tabla

1

El lado más afectado en las fracturas evaluadas fue el izquierdo con un 50.3% y lado derecho 49.7%. Se categorizo a los pacientes de acuerdo a los mecanismo de lesión, se encontró una mayor prevalencia accidente en moto con un 53.3% (n 210), caída de altura 22.1% (n 87), atropellamiento 10.4% (n 41), el resto fueron en caídas en el hogar, choque de auto, aplastamiento. Tabla 2.

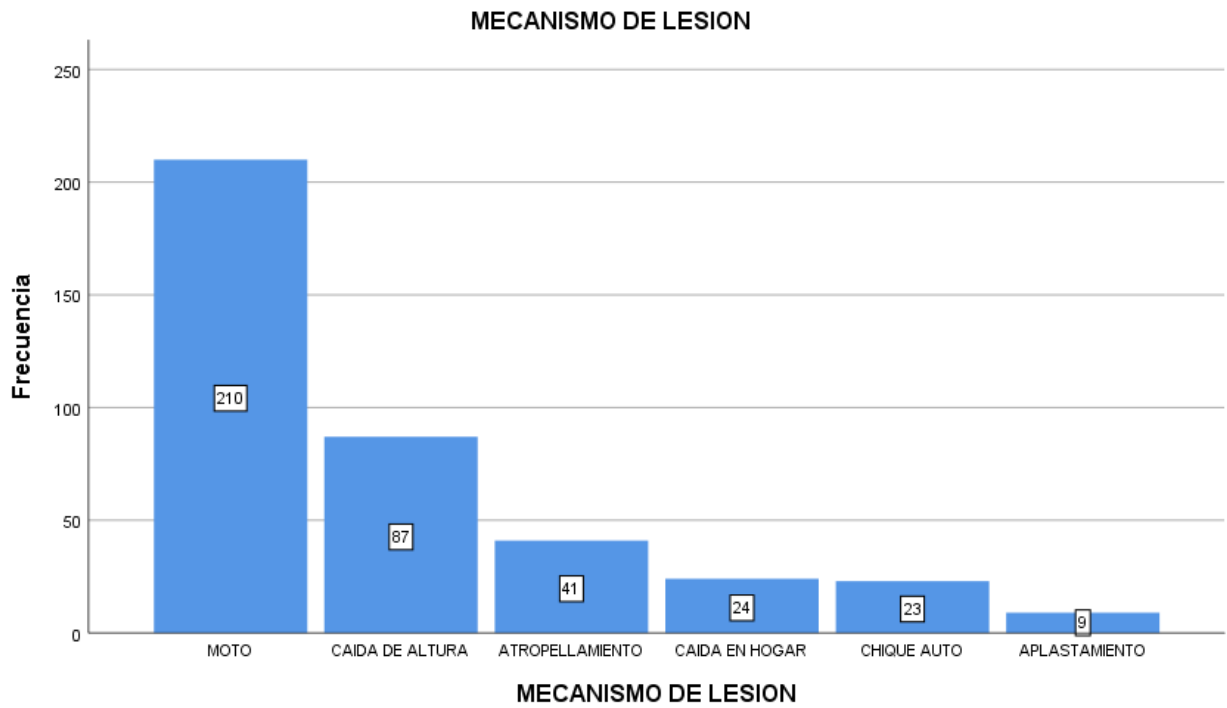
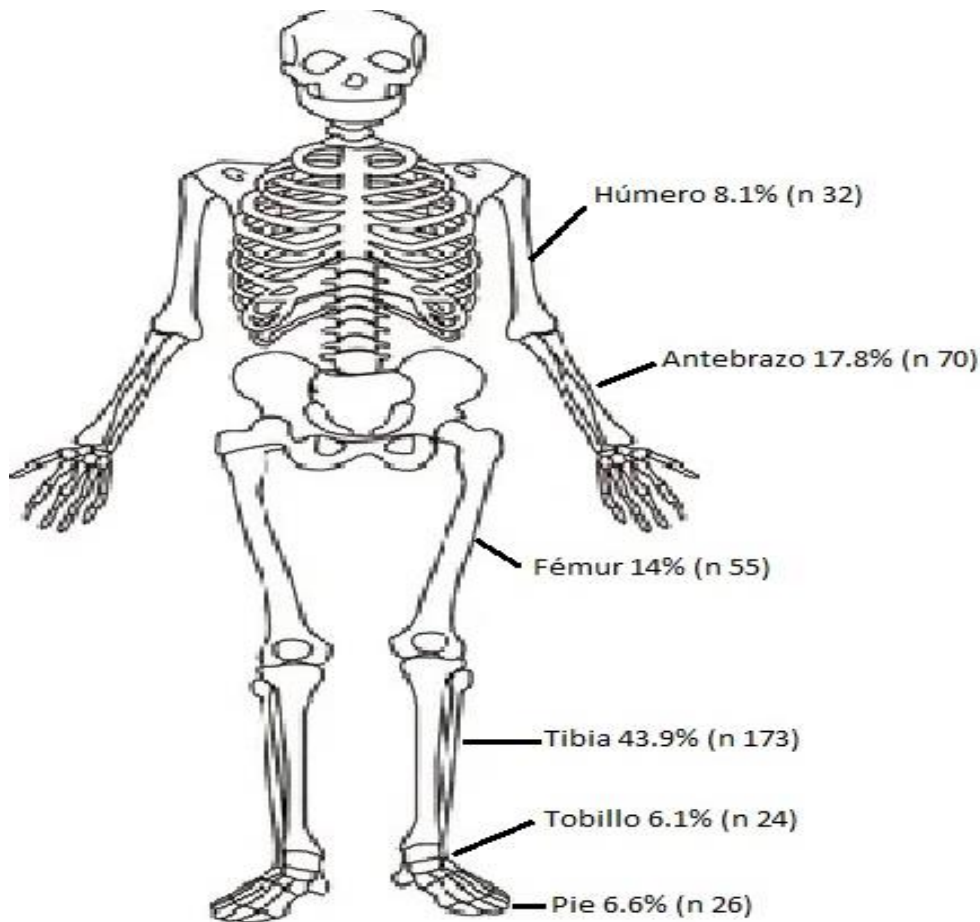


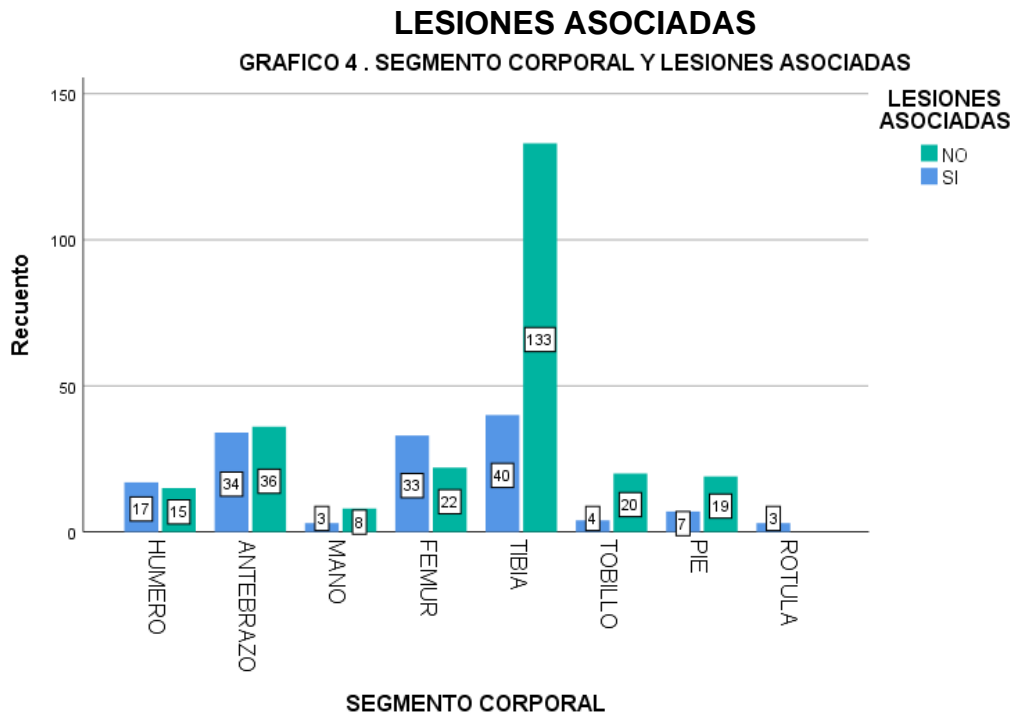
Grafico 2. Mecanismo de lesión en pacientes con fracturas expuestas grado II

Dentro de las variables analizadas en nuestro estudio se analizó el segmento corporal afectado la tibia fue el segmento más afectado en este estudio con un 43.9% (n 173), seguido de antebrazo 17.8% (n 70), fémur 14% (n 55), humero 8.1% (n 32) y tobillo 6.1% (n 26), los otros fueron categorizados, en pie, rotula, mano. Las lesiones asociadas se presentaron en el 35.8% (n 141) la mayor proporción no presentó alguna lesión asociada (62.2%). Se correlacionaron estas variables con la presentación de infección obteniendo una $p= 0.841$ por lo cual se determinó que no existe una asociación estadística con el riesgo de infección y el segmento corporal afectado.

Figura 2 Segmento corporal afectado en pacientes con fracturas expuestas GyA II.



Modificado de <https://design.tutsplus.com/es/tutorials/how-to-draw-a-skeleton--cms-31371>



Dentro de este análisis la tibia fue la que presentó una mayor prevalencia de lesión asociada en comparación con los otros grupos fue de un 28.36% (n 40), seguidos del antebrazo 24.11% (n 34) y fémur 23.40% (n 33). El fémur tuvo un 60% de lesión asociada en comparación con la no asociada, la tibia por su parte la lesión asociada en este grupo fue 23.12%.

De los pacientes analizados con fracturas expuestas grado II de acuerdo a la clasificación de Gustilo y Anderson que recibieron cefalotina + amikacina, el 92.13% (n 363) no se presentó datos de infección de la herida y solo el 7.87% (n 31) presento datos de infección de la herida quirúrgica. Gráfica 2.

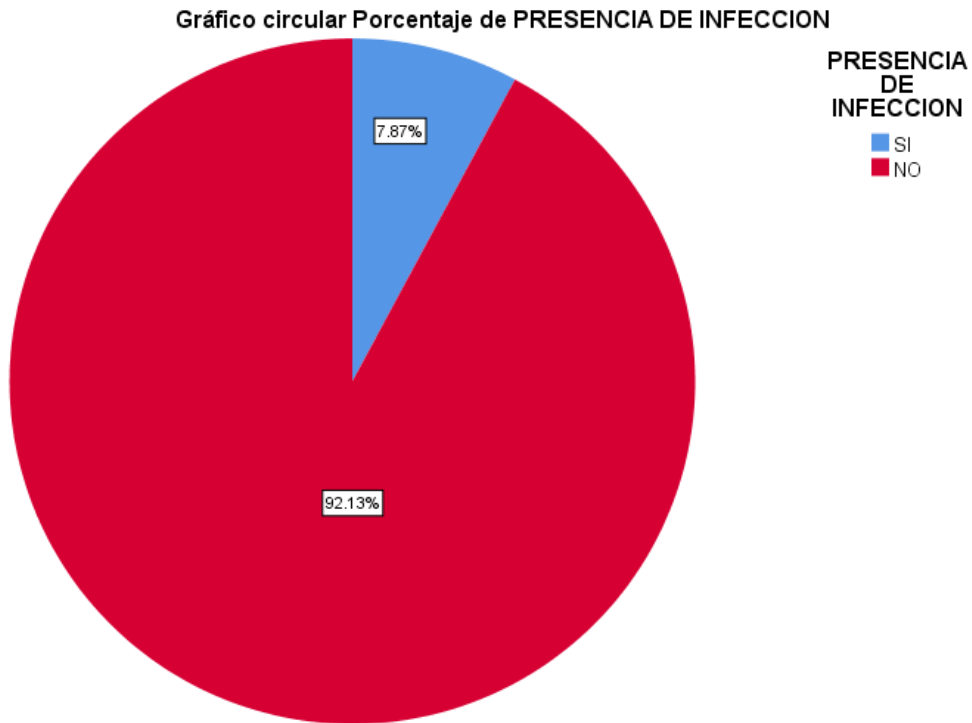


Grafico. Se representan en pastel de la proporción en porcentajes de los pacientes que presentaron infección en el sitio de la fractura.

XV. DISCUSION

De los pacientes evaluados en nuestro estudio el 100% (n 394) se utilizó un esquema antibiótico basado en Cefalotina y amikacina para las fracturas expuestas con clasificación de Gustilo y Anderson II. Gustilo RB et al (1976) aunque tiene poca fiabilidad, la mayoría de las fracturas expuestas (50-75%) están contaminadas (es decir, tendrán un cultivo positivo) antes del desbridamiento inicial. Zalavras CG et al (2008) demostraron que los *Staphylococcus spp*, especies aerobias y bacterias gramnegativos son responsables de la mayoría de las infecciones. Los organismos Gram positivos predominan en las lesiones de menor grado. La monoterapia con una cefalosporina de primera generación o Fluoroquinolona es un tratamiento común en las lesiones de grado I y II. El hallazgo de Gustilo de una mayor incidencia de organismo gramnegativos en su artículo de 1984 recomendó combinar un amino glucósido con una cefalosporina de primera generación. En nuestro medio se decide utilizar doble esquema antibiótico a partir de las fracturas Gustilo y Anderson tipo I debido a la prevalencia de alta resistencia y la presencia de gramnegativos en la población, se ha demostrado una disminución significativa de infección en las fracturas expuestas con el uso de este esquema antibiótico, por ello el servicio de Poli fracturados y poli expuestas del Hospital de traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez de manera uniforme en todos los pacientes con fracturas expuestas este esquema basado en cefalosporina y amino glucósido (1).

Los resultados analizados en nuestro estudio sobre las fracturas expuestas grado II de acuerdo a la clasificación de Gustilo y Anderson donde recibieron un esquema doble de antibiótico; solo el 7.87% tuvo como complicación una infección por la fractura expuesta. Cruz, Guillermo et al (2008) comentó que todas las fracturas expuestas están contaminadas y que los riesgos de infección también difieren según el tipo de fractura y se ha informado que varían del 0 al 2% en las fracturas tipo I, del 2 al 10% en las fracturas tipo II y del 10 al 50% para las fracturas tipo III. Estudios más recientes han demostrados que las tasas de infección clínica pueden aumentar (2). Los datos reportados en la literatura son

similares a los encontrados en nuestro estudio, por lo cual se determina que el riesgo de infección de una de las principales preocupaciones del médico, por lo tanto el tratamiento con antibióticos debe ser primordial y con una administración temprana, idealmente dentro de las primeras 3 horas de la lesión, se ha demostrado que el riesgo de infección se reduce seis veces con esta práctica, por lo cual se deduce que la utilización de antibiótico se encuentra relacionada con la ausencia o presencia de infección en el sitio de fractura. Aunque los antibióticos deben administrarse con urgencia, no es indicativo para retrasar el tratamiento quirúrgico.

De los 398 pacientes analizados la edad promedio de la población que se estudió fue de 40.85 años \pm 18.22 de desviación estándar. Las fracturas expuestas de los huesos largos más comunes tienen una edad media de presentación de 43.3 años, con mayor frecuencia en adultos jóvenes (3). Sin embargo, en otros estudios de Weber, CD y colaboradores encontraron que la incidencia más alta se encuentra entre los 15 y 19 años de edad con una incidencia de 54.5 por 100 000 personas al año en hombres, mientras que en mujeres la incidencia es de 53 por 100 000 personas al año entre un rango de edad de 80 a 89 años (4). La diferencia reportada en la literatura actual puede estar relacionada con el mecanismo de lesión, es importante destacar que en los pacientes jóvenes los accidentes de alta energía (accidente en moto o automóvil) son más comunes en la actualidad. También es importante tomar en cuenta que existe una diferencia de acuerdo al sexo, en nuestro estudio se demostró un predominio en el sexo masculino con un 79.19% en comparación con 20.81% de mujer. Los pacientes con fracturas expuestas tienen antecedentes de traumatismo, por lo general, son de naturaleza de alta velocidad.

Las comorbilidades presentes en nuestro estudio fueron de 31.3%. En nuestro estudio se buscó la comorbilidad más prevalente y diabetes mellitus fue un 14.7% (n 58). Se obtuvieron los siguientes datos 92.3% (n 250) de los que no presentaron

infección fueron pacientes sin comórbidos. De los pacientes que presentaron infección en orden de frecuencia diabetes mellitus fue la más prevalente con 10.3%, se obtuvo una chi cuadrada de 0.893 por lo tanto no existe una asociación estadísticamente significativa con los comórbidos y la infección. Estudios reportaron como factor de riesgo en pacientes infectados una frecuencia de comorbilidades del 33%, que es similar a nuestro estudio, el resto 66.7% fue negativa para comorbilidades (5). La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica crónica con niveles elevados de glucosa en sangre, es el resultado de la déficit de insulina o resistencia a la insulina, los altos niveles de glucosa contribuyen a las complicaciones al inducir a estrés a nivel celular, glicosilar proteínas que conducen a la formación de productos finales de glicosilación avanzada, aumentar la producción de especies reactivas de oxígeno y mejorar la expresión de citosinas como factor de necrosis tumoral. Estos factores afectan a los osteoblastos y osteoclastos. Sin embargo, es nuestro no existe una correlación estadísticamente significativa con una $p= 0.89$ que asocie las comorbilidades con la infección en las fracturas expuestas.

El lado más afectado en las fracturas evaluadas fue el izquierdo con un 50.3% el mecanismo de Lesión con mayor prevalencia accidente en moto con un 53.3%, caída de altura 22.1%, atropellamiento 10.4%. Existe similitud a lo que se reporta en la literatura, las fracturas expuestas de tibia, son de particular importancia, son la segunda lesión más frecuente, con estimaciones de 17 a 23 fracturas abiertas de tibia por 100 000 personas al año. Aproximadamente el 60% de las fracturas tibiales abiertas se deben a lesiones de mayor energía, estas a su vez se asocian a lesiones graves de tejidos blandos (5). La mayoría de los pacientes, tienen lesiones concomitantes con un traumatismo significativo en los tejidos blandos que suma complejidad de la lesión.

En última instancia, estos pueden conducir a complicaciones significativas que incluyen infecciones, problemas de cicatrización y deterioro de la cicatrización de los huesos, que pueden conducir a una discapacidad a largo plazo. Existen numerosos enfoques para manejar con éxito la extremidad traumática; por lo

tanto, no existe un protocolo universal. La asociación ortopédica británica (BOA) han desarrollado estándares para las fracturas expuestas (BOAST 4) estas pautas tienen como objetivo estandarizar la atención y proporcionar a los cirujanos una guía paso a paso para el cuidado de los pacientes con fracturas expuestas.

El segmento corporal afectado la tibia fue el segmento más afectado en este estudio con un 43.9%, seguido de antebrazo 17.8%, fémur 14%, humero 8.1% y tobillo 6.1%, los otros fueron categorizados, en pie, rotula, mano. Las lesiones asociadas se presentaron en el 35.8%. Dentro de nuestro análisis la tibia fue la que presentó una mayor prevalencia de lesión asociada en comparación con los otros grupos en comparación un 28.36%. De los segmentos afectados lesiones asociadas versus sin lesión asociada, fue mayor en fémur con 60% de lesión asociada en comparación 23.12% de lesión asociada a las fracturas en tibia. Patzakis et al determinaron que las fracturas expuestas en la extremidad inferior tienen un mayor riesgo de pseudoartrosis y de infección. Las fracturas expuestas de tibia son las fracturas de huesos largos más frecuentes con una incidencia de 3.4 por 100 000 personas, la edad media de presentación es a los 43.3 años, El traumatismo de alta energía es el principal mecanismo de lesión, donde se le atribuye más del 50% de los casos a accidentes de tráfico y lesiones de altura (3). Las fracturas expuestas de las extremidades inferiores se encuentra entre las lesiones más frecuentes en pacientes poli traumatizados y con frecuencia son responsable de hospitalizaciones, discapacidad crónica y deterioro funcional. Ocurren con una mayor frecuencia en la tibia del 20 al 40% de los casos, seguidos del fémur 12% y metacarpianos y cubito (7). Es muy similar a lo reportado a la literatura con lo que se encontró en nuestro estudio, las fracturas tibiales expuestas son lesiones graves, asociadas a complicaciones graves como osteomielitis y amputaciones. Las fracturas de miembro pélvico tienen mayor comorbilidad para infecciones y por lo tanto tienen un peor pronóstico. El tejido blando sobre el hueso tibial es escaso, por lo tanto la cobertura cutánea es menor, con un riesgo de lesión en piel y aproximadamente uno de cada diez requiere

cirugía. Los factores que influyen directamente para que se presente una fractura son las fuerzas externa aplicadas que sobrepasan el punto de ruptura del tejido óseo; los factores de riesgo son multifactoriales, sin embargo, incluyen la edad, la calidad ósea, el estilo de vida. En contraste con un estudio mexicano efectuado por Lovato et al en el Hospital de Alta Especialidad de Traumatología de Lomas Verdes en cuanto a fracturas de extremidad pélvica, realizado durante dos años consecutivos, el orden de presentación por frecuencia fue a fémur con 73%, tibia 13.5%, rotula 13.2% y el 52% fueron el género femenino.

XVI. LIMITANTES Y PERSPECTIVA

El tamaño de la muestra fue adecuada con un numero estadísticamente significativo, como limitante no se contó con un grupo de control de pacientes que recibieran o no el tratamiento antibiótico.

XVII. CONCLUSIONES

De los pacientes con fracturas expuestas grado II de Gustilo y Anderson existió una presencia de infección del sitio de fractura asociado con la utilización del esquema antibiótico, solo el 7.87% presentó datos de infección clínica, por lo cual es uso de antibiótico demuestra una disminución para el riesgo de infección.

La edad promedio de los pacientes analizados en el estudio fue 40.85 años y el sexo más prevalente fue el masculino con un 79.19%

Se determinó que la comorbilidad más prevalente en pacientes con fracturas expuestas grado II fue diabetes mellitus con un 14.7% seguido diabetes e hipertensión arterial 8.6% y por último hipertensión aislada 3.4%.

Se concluye que el mecanismo de lesión con una mayor prevalencia accidente en moto con un 53.3%, seguido de caída de altura 22.1%.

Se determinó que el segmento más afectado fue la tibia presentó una mayor prevalencia de lesión asociada en comparación con los otros grupos en un 28.36%, seguidos del antebrazo 24.11% y fémur 23.40%.



XVIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

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

XIX. REFERENCIAS

1. Diwan A, Eberlin KR, Smith RM. The principles and practice of open fracture care, 2018. Chinese Journal of Traumatology - English Edition. 2018 Aug 1;21(4):187–92.
2. Halawi MJ, Morwood MP. Acute management of open fractures: An evidence-based review. Vol. 38, Orthopedics. Slack Incorporated; 2015. p. e1025–33.
3. Odatuwa-Omagbemi DO. Open fractures: Epidemiological pattern, initial management and challenges in a sub-urban teaching hospital in Nigeria. Pan African Medical Journal. 2019;33.
4. wwwmedigraphic.org.mx. Orihuela-Fuchs VA y cols. 294 ACTA ORTOPÉDICA MEXICANA 2013; 27(5): 293-298 [Internet]. Available from: www.medigraphic.org.mx
5. Isaac SM, Woods A, Danial IN, Mourkus H. Antibiotic Prophylaxis in Adults With Open Tibial Fractures: What Is the Evidence for Duration of Administration? A Systematic Review. Vol. 55, Journal of Foot and Ankle Surgery. Academic Press Inc.; 2016. p. 146–50.
6. Chen AT, Vallier HA. Noncontiguous and open fractures of the lower extremity: Epidemiology, complications, and unplanned procedures. Injury. 2016 Mar 1;47(3):742–7.
7. Oliveira RV, Cruz LP, Matos MA. Comparative accuracy assessment of the Gustilo and Tscherne classification systems as predictors of infection in open fractures. Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition). 2018 May;53(3):314–8.
8. Bankhead-Kendall B, Gutierrez T, Murry J, Holland D, Agrawal V, Almahmoud K, et al. Antibiotics and open fractures of the lower extremity: less is more. European Journal of Trauma and Emergency Surgery. 2019 Feb 5;45(1):125–9.
9. Muñoz Vives JM, Caba Doussoux P, Martí i Garín D. Fracturas abiertas. Vol. 54, Revista Espanola de Cirugia Ortopedica y Traumatologia. 2010. p. 399–410.
10. Garner MR, Sethuraman SA, Schade MA, Boateng H. Antibiotic Prophylaxis in Open Fractures: Evidence, Evolving Issues, and Recommendations. Vol. 28, Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Lippincott Williams and Wilkins; 2020. p. 309–15.
11. Brenes Méndez M. Manejo de fracturas Abiertas. Revista Medica Sinergia. 2020 Apr 1;5(4):e440.

Anexo 2. 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 06 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 **Efectividad Del Uso De Doble Esquema Antibiótico Para El Manejo De Fracturas Expuestas Gustilo Y Anderson II**, es una propuesta de investigación **sin riesgo** que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- Libreta de pacientes captados por el servicio de poli fracturados y poli expuestas
- Archivo clinico electronico ECE



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 **Efectividad Del Uso De Doble Esquema Antibiótico Para El Manejo De Fracturas Expuestas Gustilo Y Anderson II** cuyo propósito es **producto comprometido 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: Dr. Dominguez de la Peña Mario Antonio
Categoría contractual: Medico Adscrito


 **2022 Flores Magon**
Año de Magon
Presidencia de la Investigación

Eje Portales (Colección) 991 5th East 5mg, Av. República Politécnica Nacional, Col. Magdalena de los Herreros, Alameda Cuauhtémoc A.
Módulo, C.P. 06770, CDMX, Edo. Tel: (55) 5747 3800 www.imss.gob.mx

Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección.

 **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

1

Ciudad de México a 06 de Mayo del 2022

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

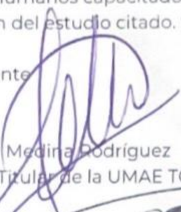
A Quien Corresponda
Instituto Mexicano del Seguro Social
Presente


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: **Efectividad Del Uso De Doble Esquema Antibiótico Para El Manejo De Fracturas Expuestas Gustilo Y Anderson II**


Vinculado al(a) Alumno/a Guillermo Enrique Gómez Velasco del curso de especialización médica en Ortopedia. El cual será realizado en el Servicio de Poliexpuestas, bajo la dirección del investigador(a) responsable Dr. Dominguez de la Peña Mario Antonio 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




Mario Antonio Dominguez de la Peña
Investigador Responsable


Dr. Alejandro Islas A.
JEFATURA DE FRACTURAS
EXPUESTAS Y POLIFRACTURAS
IMSS
MAT. 8182875 C.O. 2018
Jefe de Servicio

Eje Fomusa (Colector 10) Int. Casa Eng. Av. Insurgente Mártires Medinas, Col. Magdalena de las Salinas, Alcaldía Cuauhtémoc, México, C.F. 06770, CDMX, Tel. (55) 5747 3000 www.imss.gob.mx

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

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

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

Ciudad de México a 06 de Mayo del 2022

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

Nombre del Servicio/ Departamento
Servicio de fracturas expuestas y poli fracturados

Nombre del/La Jefe de Servicio/ Departamento:
Dr. Alejandro Islas Arriaga

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) Guillermo Enrique Gomez Velasco del curso de especialidad en Ortopedia, avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México, vinculado al proyecto de investigación titulado:

Efectividad Del Uso De Doble Esquema Antibiotico Para El Manejo De Fracturas Expuestas Gustilo Y Anderson II

En el cual se encuentra como investigador/a responsable el/la:
Dr. Dominguez de la Peña Mario Antonio


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
Dr. Guillermo Monterrosas Ramirez

Nombre y firma del/la Investigador/a responsable:
Dr. Dominguez de la Peña Mario Antonio

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.

Carretera Fortuna (Llaneros) 201 204 Cerritos, Av. Instituto Politécnico Nacional, Cal. Magdalena de los Salinas, Alcaldía Cuauhtémoc, Madero, C.P. 06770, CDMX. Tel. (55) 5747 7000 www.imss.gob.mx

 **2022 Ricardo Flores Magón**
Año de Magón
Instituto de la Investigación y la Salud

Anexo 5. Autorización de comité de ética IMSS

12/7/22, 11:27

SIRELCIS



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

Dr. DOMINGUEZ DE LA PEÑA MARIO ANTONIO

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Efectividad del uso de doble esquema antibiótico para el manejo de fracturas expuestas Gustilo y Anderson II** 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-2022-3401-023

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