



**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**



**Perfil clínico y análisis de costos en la atención de pacientes
pediátricos con fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I
atendidos en un centro de referencia de una economía emergente.**

TESIS

Que para obtener el:

GRADO DE ESPECIALISTA

En:

ORTOPEDIA

Presenta:

Gómez Díaz Humberto Jesé

Tutor:

Dr. Valcarce León Juan Agustín

Investigador responsable:

Dr. Valcarce León Juan Agustín

Investigadores asociados:

Dr. Rodríguez Franco José Humberto, Dr. Torres González Rubén, Dr. David
Santiago German.

Registro CLIS y/o Enmienda:

R-2021-3401-012

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. HENRY MARTIN QUINTELA NUÑEZ DEL PRADO
ENC. DIRECCIÓN MÉDICA HOVFN 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 AGUSTIN VALCARCE LEÓN
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ORTOPEDIA
UMAE TOR DVFN

DR. JUAN AGUSTÍN VALCARCE LEÓN
TUTOR DE TESIS

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.

Agradezco en estas líneas a Dios, a mi familia, mis maestros y compañeros por la contribución que esos personajes han tenido en diferentes esferas cuyo fin común ha sido gestionar la correcta culminación de mi formación profesional a este nivel. A aquellos quienes lean estas líneas espero con toda honestidad que pueda serles de utilidad la información vertida, ya que ha sido un trabajo complejo al que le he invertido tiempo considerable.

CONTENIDO

I. TÍTULO: Perfil clínico y análisis de costos en la atención de pacientes pediátricos con fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I atendidos en un centro de referencia una economía emergente.	7
II. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:	7
III. RESUMEN	9
IV. MARCO TEORICO.....	11
V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
VI. JUSTIFICACIÓN.....	16
VII. OBJETIVOS	16
IX. HIPOTESIS DE INVESTIGACION	17
X. MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
a. Diseño	17
b. Sitio	17
4. Periodo.....	17
5. Material.....	17
i. Criterios de Selección.....	17
e. Métodos.....	18
i. Técnica de Muestreo	18
ii. Cálculo del Tamaño de Muestra.....	18
iii. Método de Recolección de Datos.....	19
iv. Modelo Conceptual	20
v. Descripción de variables.....	21
vi. Recursos Humanos.....	23
vii. Recursos Materiales	23
XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	23
XII. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	23
XIII. FACTIBILIDAD.....	23
XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	24
XV. RESULTADOS.	26
XVI. DISCUSIÓN.....	34
XVII. CONCLUSIONES.....	38

XVIII. REFERENCIAS BIBIOLGRAFICAS.....	39
XIX. ANEXOS.....	42
Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos.....	42
Anexo 2. Carta de No Inconveniencia por la Dirección	43
Anexo 3. Carta de Aceptación del Tutor	44
Anexo 4. Dictamen del Comité de Ética e Investigación en salud.....	45
Anexo 5. Dictamen de enmienda para la modificación al tutor.....	46
Anexo 6. Dictamen de enmienda para la modificación al título.....	47
Anexo 7. Dictamen de enmienda para la modificación a la metodología.....	48

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

I. TÍTULO: Perfil clínico y análisis de costos en la atención de pacientes pediátricos con fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I atendidos en un centro de referencia una economía emergente.

II. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:

Investigador responsable: Dr. Valcarce León Juan Agustín (a)

Tutor: Dr. Valcarce León Juan Agustín (b)

Investigadores asociados:

- Dr. Gómez Díaz Humberto Jesé (c)
- Dr. Torres González Rubén (d)
- Dr. Rodríguez Franco José Humberto (e)
- Dr. David Santiago German (f)
- Dr. Rocha Garfias Adrian (g)

(a) Médico adscrito al departamento clínico de Ortopedia Pediátrica. Matrícula 99358556. Hospital de Ortopedia UMAE Victorio de la Fuente Narváez IMSS. Avenida Instituto Politécnico

Nacional s/n esq. Fortuna, Del. Gustavo A. Madero. Tel: (55) 57 47 35 00 extensión 25652. Email: agustinalcarce@gmail.com

(b) Médico adscrito al departamento clínico de Ortopedia Pediátrica. Matrícula 99358556. Hospital de Ortopedia UMAE Victorio de la Fuente Narváez IMSS. Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n esq. Fortuna, Del. Gustavo A. Madero. Tel: (55) 57 47 35 00 extensión 25652. Email: agustinalcarce@gmail.com

(c) Alumno de cuarto año del Curso de Especialización Médica en Ortopedia. Sede IMSS-UNAM, Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAЕ) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). 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. (961)1297007. Correo electrónico: Humbertogd29@gmail.com. Matrícula: 98356965.

(d) Médico director del departamento de educación e investigación en salud, matrícula UMAE Victorio de la Fuente Narváez IMSS. Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n esq. Fortuna, Del. Gustavo A. Madero. Tel: (55) 57 47 35 00 extensión 25652. E-mail: ruben.torres@imss.gob.mx

(e) Médico jefe del servicio de traumatología y ortopedia Matrícula 99359139. Hospital General de Zona No. 1 Dr Demetrio Mayoral Pardo del IMSS. Calzada Heroes de Chapultepec 621 Oaxaca de Juárez, Oaxaca. Tel: (951) 515 2033. E-mail: beto_rguezfranco@hotmail.com

(f) Médico adscrito al departamento de educación e investigación en salud, UMAE Victorio de la Fuente Narváez IMSS. Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n esq. Fortuna, Del. Gustavo A. Madero. Tel: (55) 57 47 35 00 extensión 25652. E-mail: david.santiagoge@imss.gob.mx

(g) Médico adscrito al departamento clínico de Traumatología Pediátrica. Matrícula 99353454. Hospital de Traumatología UMAE Victorio de la Fuente Narváez IMSS. Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n esq. Fortuna, Del. Gustavo A. Madero. Tel: (55) 57 47 35 00 extensión 25652. Email: doctoradrian@hotmail.com

III. RESUMEN

TÍTULO: Perfil clínico y análisis de costos en la atención de pacientes pediátricos con fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I atendidos en un centro de referencia de una economía emergente.

INTRODUCCIÓN: Las fracturas suponen del 10 al 25% de todas las lesiones de la edad pediátrica, en la literatura internacional se reporta que las fracturas expuestas en edad pediátrica corresponden al 0.7 al 2 % del total de fracturas. Se ha reportado que el 55% de las fracturas expuestas pediátricas corresponden al tipo I de la clasificación de Gustilo y Anderson.

OBJETIVO: Describir las características epidemiológicas, clínicas y el costo institucional aproximado en la atención de los pacientes pediátricos con fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I atendidos en el Hospital de Traumatología Dr Victorio de la Fuente Narváez.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo de los pacientes pediátricos registrados en la base de datos del servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez del 1 enero de 2018 al 30 septiembre de 2020. Se identificaron las variables de edad, sexo, peso, talla, fecha de lesión, mecanismo de lesión, lugar donde ocurrió la lesión, diagnóstico CIE-10 y clasificación, hueso afectado, lado afectado, tiempo desde la lesión hasta el ingreso hospitalario y la administración de tratamiento antibiótico, modalidad de tratamiento quirúrgico, tipo y dosis de antibiótico, lesiones agregadas, presencia de infección, número de estudios auxiliares de diagnóstico de gabinete y laboratoriales, microorganismo aislado, antibiograma, número de consultas post quirúrgicas otorgadas, tiempo hasta la consolidación.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: Se utilizó para su análisis estadística descriptiva con medidas de tendencia central: media, mediana y moda para datos no agrupados de las variables cuantitativas además de medidas de dispersión; y estadística descriptiva con medidas de frecuencia simple: porcentajes, para las variables cualitativas. Para el análisis de costos se utilizó la información publicada en el diario oficial de la federación mexicana sobre los costos unitarios de atención médica en unidades de tercer nivel, al año en curso, tomando en cuenta la atención en un servicio de urgencias, días de estancia hospitalaria, procedimientos quirúrgicos otorgados, estudios auxiliares de diagnóstico, consultas otorgadas, servicios de banco de sangre.

CONSIDERACIONES ÉTICAS: De acuerdo al artículo 17 de la Ley General de Salud, se considera como un estudio SIN RIESGO.

FACTIBILIDAD: Se considera factible en base a que contamos con una base de datos robusta de los pacientes pediátricos con la patología a estudiar, además el grupo de investigadores tiene amplia experiencia en el área de traumatología pediátrica lo que facilitará la obtención de información, el análisis y la discusión de los datos obtenidos.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA: *Recursos humanos:* investigador responsable y asociados; *materiales:* computadora, impresora, hojas de papel; acceso a bases de datos del departamento clínico de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez, sistema de expediente electrónico y visor de imágenes; *económicos:* no se requieren inversiones económicas adicionales.

EXPERIENCIA DEL GRUPO: En la unidad, se atienden aproximadamente 28 casos nuevos al año de fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I, fractura pediátrica expuesta más frecuente al año. La Unidad Médica de Alta Especialidad Dr. Victorio de la Fuente Narváez es un centro de referencia nacional para el manejo de los pacientes pediátricos traumatizados en la región norte oriente de la Ciudad de México y la zona Sur del país, el grupo cuenta con amplia experiencia en el manejo de estos pacientes.

TIEMPO PARA DESARROLLARSE: 1 octubre de 2020 al 31 diciembre de 2020.

RESULTADOS: Se encontraron 58 pacientes pediátricos con fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I, de estos 69% (n=40) fueron hombres y 31% (n=18) mujeres, con una edad promedio de los pacientes de 9.1 (3.59) años, el peso promedio fue de 40.22 ±18.44 kg, con una talla promedio de 136 ± 23.48 cm, el miembro superior fue el segmento más afectado con 52 (89%) casos y el miembro inferior con 6 (10%) de pacientes. El diagnóstico principal en estos pacientes fue de fractura diafisaria de radio y cubito con un total de 35 (61%) pacientes, el mecanismo lesional más importante fue de caída de su propia altura con 29 (50%) pacientes, el lugar de la lesión más común fue el hogar con 27 (46%) pacientes, los pacientes registrados recibieron como primer antibiótico intravenoso cefalotina 26 (44%) pacientes, la dosis promedio de cefalotina fue de 74.02 ± 24.25 mg/kg/día, los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente un promedio de 1.17 veces ± 0.5, el tipo de cirugía más común fue el desbridamiento con fijación interna en un solo tiempo quirúrgico en 46 (79%) pacientes, la duración media de estancia hospitalaria de los pacientes fue de 6.19 ± 4.32 días, los pacientes registrados no reportaron infecciones de sitio quirúrgico ni asociadas a estancia intrahospitalaria, el costo medio de atención por paciente fue de \$116,373.90 ± \$49,342.37 M.N.

CONCLUSIONES: La investigación que realizamos sobre los pacientes pediátricos con fracturas expuestas tipo I de Gustilo ayuda al lector a tener una visión respecto al estado de esta patología en nuestro país, sin embargo, cabe mencionar que el tamaño de muestra de nuestro estudio es una limitante para poder obtener conclusiones objetivas, por lo que se requieren más estudios que involucren a varios centros de salud nacionales con metodologías robustas para poder obtener conclusiones estadísticamente significativas. Es importante tomar en cuenta el tiempo en el que se desarrolló este estudio ya que curso parcialmente dentro del periodo de pandemia por el virus SARS-COV-2 y no se ha realizado un análisis acerca del estado de esta patología antes y después de la pandemia.

IV. MARCO TEÓRICO

a. Antecedentes

Se define fractura expuesta a la apertura de la piel y los tejidos blandos subyacentes debido a una herida penetrante o un fragmento de hueso desplazado resultando en una comunicación directa entre la fractura y el entorno externo. (1) Se consideran una emergencia ortopédica debido al alto riesgo de contaminación y con la consecuencia de causar infecciones. Constituyen entre 0,7% y 2% de todas las fracturas pediátricas con predominio en varones. (2,3) En México no existe un análisis epidemiológico sobre fracturas expuestas en niños. En 2007 Rennie publicó un análisis epidemiológico de fracturas en niños realizado en Reino Unido en el año 2000 en donde reporta que la incidencia de fracturas es mayor en género masculino (61.4%) con una edad promedio de 9.1 años, el porcentaje de lesión de la extremidad superior fue de 82.2% y reportan un porcentaje de 0.7% de fracturas expuestas. (2) Según Cheng, la mayoría de las fracturas expuestas pediátricas son el resultado de mecanismos de alta energía, como caídas de altura y accidentes de vehículo automotor. (3) Skaggs y colaboradores en 2005 demostraron que las regiones anatómicas de lesión más comunes son: la tibia y el peroné (190 / 554 fracturas; 34%), cúbito y radio (178/554; 32%), y mano o metacarpianos (54/554; 10%). (4) Iobst reportó en un análisis prospectivo de 45 fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I en niños que el principal mecanismo de lesión involucraba lesiones en actividades deportivas, seguido de caída en bicicleta y patineta (5).

Las fracturas expuestas pediátricas son diferentes a las que se presentan en adultos por varias razones: 1) Mayor estabilidad en la fractura, 2) Consolidación más rápida debido a un periostio más grueso y vascularización más rica, 3) Potencial mayor para formación de hueso perióstico, 4) Regeneración de hueso más sencilla en caso de pérdida ósea y 5) Las tasas de infección secundaria a fracturas expuestas es más baja que la comparada en adultos (6).

La clasificación de Gustilo-Anderson es ampliamente utilizada en la descripción de fracturas expuestas tanto en adultos como en niños (7,8).

Tabla 1. Clasificación de Gustilo y Anderson en Fracturas Expuestas

Tipo	Definición.
I	Herida menor a 1 cm; contaminación mínima, daño a tejidos blandos, sin conminución
II	Herida mayor a 1 cm y menor a 10; daño moderado de tejidos blandos; lesión perióstica mínima.
IIIA	Herida mayor a 10 cm; lesión extensa a tejidos blandos. Contaminación abundante, la herida permite cobertura de tejidos blandos.
IIIB	Herida mayor a 10 cm, lesión extensa a tejidos blandos; contaminación abundante, la herida no permite la cobertura a tejidos blandos
IIIC	Herida mayor a 10 cm, lesión extensa a tejidos blandos. Lesión vascular que amerita reparación.

Adaptado de Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN: Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma.* 1984; 24(8): 742-6.

Es común subestimar la gravedad de las lesiones a tejidos blandos durante la evaluación inicial de las fracturas expuestas y en niños pequeños, se debe prestar atención en la extensión de la lesión de los tejidos blandos y al periostio. (9)

La mayoría de las fracturas expuestas en niños se encuentran potencialmente contaminadas al tiempo de la lesión, incrementando el riesgo de infección del tejido. A la descripción de Gustilo y Anderson se añade el factor pronóstico de infección que varía en adultos y niños, es importante mencionar que la clasificación original se desarrolló en adultos. Hutchins y colaboradores reportaron en el año 2000 en un estudio retrospectivo de fracturas expuestas en niños, tasas de infección del 50% asociadas al tipo III de Gustilo y Anderson, pero no se reportó el tipo I ni II (10). Skaggs reportó en un estudio retrospectivo en 2005 de 554 pacientes pediátricos

con fracturas expuestas una tasa de infección general del 3%, con una incidencia del 2% (5/302) en el tipo I de Gustilo y Anderson, 2% (3/154) en fracturas tipo II de Gustilo y Anderson, y 8% (8/98) en fracturas tipo III. (4)

Tradicionalmente y previo a la publicación en 1976 de Gustilo y Anderson, el manejo para esta condición ha sido el desbridamiento quirúrgico urgente en conjunto con antibioticoterapia intravenosa dentro de las primeras 6 a 8 horas posterior al accidente. Gustilo y Anderson en 1976 describieron las tasas de infección asociadas a las fracturas expuestas de acuerdo al sistema propuesto por estos autores, la cual fue mayor de acuerdo a mayor gradación (7). Patzakis en 1989 desarrolló un estudio aleatorizado donde se hicieron 3 grupos de pacientes con fracturas expuestas: el primer grupo recibió placebo, el segundo penicilina con estreptomicina y el tercero cefalotina con tasas de infección de 13.9%, 9.7% y 2.3% respectivamente (6). La duración y el esquema de tratamiento con antibióticos de pacientes con fracturas expuestas sigue siendo un desafío clínico, ya que en 30 años, muy poco es conocido acerca de la duración apropiada de los agentes antibióticos. En el metaanálisis de Messner del 2017 se documentaron los estudios comparativos de entre 1988 y 2014 observacionales de entre 1978 y 2015 con diferentes esquemas y duración de antibióticos, de los cuales, ninguno obtuvo nivel de evidencia I. En el estudio de Gustilo y Anderson de 1976 sobre fracturas expuestas se propuso el uso de Oxacilina a dosis de 1 gramo cada cuatro horas y Ampicilina 1 gramo cada seis horas, por vía intravenosa antes, durante y tres días después de la cirugía. Cuando las heridas estaban severamente contaminadas, se añadía gentamicina, a dosis de tres a cinco miligramos por kilogramo de peso, en lugar de ampicilina para cubrir bacterias Gram-negativas. En caso de dejar abierta la herida se continuaron los antibióticos durante más de tres días (7). En 1989 Patzaki y colaboradores reportaron los resultados en 1104 fracturas expuestas donde la tasa de infección en base al tiempo inicial de administración de antibiótico con un tiempo de corte entre la lesión y el accidente de 3 horas. Cuando el inicio de la administración de antibiótico fue mayor a 3 horas, la tasa de infección fue 7.4%; y cuando fue menor a 3 horas, del 4.7%. (6)

El tratamiento antibiótico para las fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I ha mostrado cambios en cuanto a los dogmas iniciales. Actualmente el tratamiento antibiótico inicial de las fracturas expuestas tipo I de Gustilo y Anderson se realiza con ministración de cefalosporinas de primera generación en dosis de 25 a 100 mg/kg/día cada 8 horas, salvo cuando el paciente presente alergia a las penicilinas o cefalosporinas, entonces se lleva a cabo con clindamicina a dosis de 25 a 40 mg/kg/día cada 6 u 8 horas. (9) Existen estudios retrospectivos en los que se reducen las dosis de manejo antibiótico intravenoso y se elimina el desbridamiento quirúrgico en el tratamiento sin aumento de las tasas de infección. En 1988 Un

estudio prospectivo aleatorizado, doble ciego de Dellinger y colaboradores comparó un curso de antibiótico posoperatorio de 1 día versus 5 días en 248 pacientes con fracturas expuestas. No se redujo la tasa de infección con el curso más largo de 5 días frente a 1 día de cefonicida (13% vs 12%, respectivamente). Estos hallazgos fueron consistentes en los 3 tipos de fracturas expuestas de Gustilo y Anderson. Es importante señalar que los pacientes menores de 14 años fueron excluidos de este estudio (11). Skaggs y colaboradores recomendaron la administración de antibióticos por 24 horas posterior al cierre de la herida. (4) Trionfo y colaboradores recomiendan en los pacientes pediátricos con fracturas expuestas la administración de antibióticos por 48 horas sin determinar el tipo en base a la clasificación de Gustilo y Anderson (9). Iobst desarrolló en 2005 un protocolo de tratamiento en fracturas expuestas tipo I de Gustilo y Anderson que implicó irrigación y desbridamiento en el área de urgencias seguido de tratamiento antibiótico intravenoso por 24 horas y se informó una tasa de infección del 2.5%. Ellos trataron un total de 40 fracturas expuestas (8 en tibia, 18 diafisarias del antebrazo y 14 de radio y cúbito distal) en quienes el tratamiento de la fractura fue la reducción cerrada e inmovilización con aparato de yeso. Sin embargo, 3 pacientes requirieron fijación interna con clavillos Kirschner y el 100% de los pacientes logro una consolidación efectiva (5). Doak publicó en 2009 un estudio retrospectivo con 25 pacientes pediátricos con fractura expuesta Gustilo y Anderson I a quienes manejó de manera no quirúrgica con antibioticoterapia intravenosa con alguno de los siguientes fármacos: Cefazolina, Ampliclina/Sulbactam, Ceftriaxona e incluso Gentamicina; durante 24 horas en urgencias, reportando una infección del 4%. (12) En 2017 Godfrey y colaboradores elaboraron un estudio multicéntrico retrospectivo de cohortes con 219 pacientes enfocados en fracturas expuestas de tibia y antebrazo, en el que un 78% de los pacientes fueron manejados con desbridamiento quirúrgico y antibioticoterapia mientras que un 22% de los pacientes fueron tratados con antibióticos intravenosos por 12 horas e irrigación en el área de urgencias. Es importante señalar que se enviaron con esquema de antibiótico oral por 72 horas con cefalexina. Se reportó una tasa de infección de 2% en el grupo no quirúrgico y una tasa del 0% en el grupo con manejo quirúrgico, no reportando diferencias estadísticas significativas entre ambos grupos (13). Bazzi reportó en 2014, en un estudio retrospectivo, con 40 niños en los que se administró una dosis de antibiótico en el área de urgencias en el 90% de los casos y el 70% recibió antibiótico vía oral al egreso por 7 días; además de recibir tratamiento con irrigación a pie de cama con solución salina o yodopovidona sin desbridamiento quirúrgico, reducción cerrada y aparato de yeso con 0% de tasa de infección. (14)

La evidencia reciente sugiere que es seguro realizar un cierre primario de las heridas en las fracturas expuestas tipo I de Gustilo y Anderson. La estabilización

de la fractura es esencial para reducir el dolor, prevenir lesiones adicionales a los tejidos blandos, disminuir la respuesta inflamatoria y promover una movilización temprana de acuerdo a la edad del paciente, la localización de la lesión y la disponibilidad de recursos, dentro de los cuales, la inmovilización con aparatos de yeso es una alternativa adecuada en fracturas expuestas tipo I de Gustilo y Anderson. (9)

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas suponen del 10 al 25% de todas las lesiones de la edad pediátrica (2), en la literatura internacional se reporta que las fracturas expuestas en edad pediátrica corresponden al 0.7 al 2 % del total de fracturas (9). Se ha reportado que el 55% de las fracturas expuestas pediátricas corresponden al tipo I de la clasificación de Gustilo y Anderson (4). Estas lesiones se consideran urgencias ortopédicas debido a que presentan alto riesgo de contaminación y por lo consiguiente representan un alto riesgo de infección. En el análisis retrospectivo de 504 pacientes pediátricos con fracturas expuestas se ha reportado una tasa de infección del 2% en los pacientes con fracturas expuestas tipo I (4), la mayoría de las fracturas expuestas pediátricas se han asociado a mecanismos lesionales de alta energía, como caídas desde alturas y accidentes automovilísticos (9), también se ha reportado una mayor incidencia de esta patología en pacientes del sexo masculino independientemente del mecanismo de lesión y el segmento afectado (15). En México no existe ningún estudio que reporte las características clínicas, epidemiológicas ni tampoco se ha reportado un análisis del costo de atención médica de pacientes pediátricos con fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I, cabe recalcar que es el tipo de fractura expuesta pediátrica más frecuente en nuestra unidad con un promedio de 28 casos nuevos por año.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuales son las características clínicas y cuál es el costo de atención médica de los pacientes pediátricos con fracturas expuestas GYA tipo I atendidos en el departamento clínico de Traumatología Pediátrica del HTDVFN?

VI. JUSTIFICACIÓN

Este estudio brindó información acerca de las características clínicas y describió los macro costos asociados a la atención médica de los pacientes pediátricos con fracturas expuestas tipo I de Gustilo y Anderson atendidos en nuestra unidad, lo que podría ayudar a conocer las características clínicas asociadas a la enfermedad para desarrollar programas de atención oportuna y prevención de la patología, con un enfoque clínico de análisis de costos.

VII. OBJETIVOS

a. Objetivo General

Identificar las características clínicas, epidemiológicas y analizar el costo de atención médica de los pacientes pediátricos con Fracturas expuestas tipo I de Gustilo y Anderson atendidos en el departamento clínico de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez.

b. Objetivos Específicos

1. Identificar las características epidemiológicas como sexo, edad, peso, talla, de los pacientes pediátricos con fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I.
2. Identificar las características clínicas cómo diagnóstico, lugar de la lesión, mecanismo lesional, hueso afectado, lado de la lesión, fecha y hora de la lesión, fecha y hora de llegada al servicio de urgencias, fecha y hora de inicio de tratamiento antibiótico, tipo y dosis de antibiotico, duración del tratamiento antibiótico, lesiones asociadas, número de cirugías otorgadas, infección, tiempo hasta la consolidación, fecha de alta hospitalaria, en los pacientes pediátricos con fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I.
3. Identificar los costos de atención en el tratamiento de las fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I tomando en consideración la atención en un servicio de urgencias, días de estancia hospitalaria, procedimientos quirúrgicos otorgados, estudios auxiliares de diagnostico, consultas otorgadas, servicios de banco de sangre.

IX. HIPOTESIS DE INVESTIGACION.

X. H_1 : El perfil clínico y el análisis de costos en pacientes pediátricos con fracturas expuestas tipo I en un centro de referencia de una economía emergente es similar a lo reportado en la bibliografía internacional respecto al tema.

XI. H_0 : El perfil clínico y el análisis de costos en pacientes pediátricos con fracturas expuestas tipo I en un centro de referencia de una economía emergente no es similar a lo que se ha reportado en la bibliografía internacional.

XII. MATERIAL Y MÉTODOS

a. Diseño

Se realizó un estudio de tipo observaciones descriptivo, transversal, retrospectivo.

b. Sitio

Departamento clínico de Traumatología Pediátrica. Hospital de Traumatología UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS, Av. Instituto Politécnico Nacional esq. Eje Fortuna s/n. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel: 55 57 47 35 00 Ext. 26652.

4. Periodo

1 octubre de 2020 a 31 diciembre de 2020

5. Material

Recursos humanos: investigador responsable y asociados; materiales: computadora, impresora, hojas de papel; acceso a bases de datos del departamento clínico de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez, sistema de expediente electrónico y visor de imágenes; económicos: no se requieren inversiones económicas adicionales.

i. Criterios de Selección

Inclusión

Registro de pacientes de ambos sexos y de 0 a 15 años 11 meses de edad encontrados en la base de datos del departamento clínico de Traumatología Pediátrica con diagnóstico de fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I entre el 1 de enero de 2018 y el 30 septiembre de 2020.

No inclusión

Pérdidas en el seguimiento hasta consolidación. Pacientes sin registro electrónico en cualquier momento. Pacientes con tratamiento inicial en otra unidad.

Eliminación

Fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo II y III, Fracturas Patológicas, pacientes con hospitalización prolongada, estados de inmunosupresión, estancia en unidad de cuidados intensivos, septicemia, pacientes que a su ingreso cursen con tratamiento antibiótico por alguna otra condición, presencia de modificadores de la clasificación Gustilo y Anderson I.

e. Métodos

i. Técnica de Muestreo

Por conveniencia, no probabilístico de casos consecutivos de los registros de pacientes que cubran los criterios de inclusión.

ii. Cálculo del Tamaño de Muestra

Se calculó de acuerdo a la fórmula para estudios observacionales, descriptivos y transversales en base a la variable cualitativa de sexo, ya que en la literatura internacional se reporta que el sexo masculino presenta una mayor prevalencia,

para lo cual se utilizará la calculadora de fórmula que se encuentra en la página <https://riskcalc.org/samplesize/>

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.

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	0.61
d	0.13
Result	
Total sample size	55

De acuerdo al cálculo del tamaño de muestra se obtiene un resultado de 55 casos sin embargo en la búsqueda preliminar se obtuvo un total de 58 pacientes para el análisis de nuestro trabajo.

iii. Método de Recolección de Datos

Se utilizó la base de datos digital del servicio de traumatología pediátrica y se hará una lista de pacientes que cumplan los criterios de inclusión mencionados en el apartado de material y métodos, se excluyeron aquellos casos que no cumplieran con los criterios y la lista preliminar se presentó al archivo clínico del HTDVFN para solicitar la revisión de los expedientes clínicos, una vez obtenidos se buscaron en el expediente clínico la historia clínica del paciente, notas de evolución y revisión del paciente, así como los registros de intervención quirúrgica y registros de enfermería, se utilizó la hoja de recolección de datos encontrada en anexos para vaciar la información a estudiar mencionada en el apartado de variables, posterior a recabar toda la información se devolvieron los expedientes al archivo clínico y se procedió a vaciar la información en una hoja de cálculo del programa Microsoft Office Excel para Mac 2022 versión 16.60.

iv. Modelo Conceptual



v. Descripción de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICION
Clasificación	Etapas o fases de un proceso, desarrollo o transformación.	Estadificación de acuerdo a características de tamaño y contaminación de herida	Cualitativa, Independiente	Ordinal	Clasificación de Gustilo y Anderson en base a tamaño de herida, estado de tejidos blandos y contaminación. Pudiendo
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento del paciente	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento del paciente, hasta la fecha de presentación en HTVFN.	Cuantitativa	Continua	Edad en años
Sexo	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra en seres humanos	Para fines del estudio se consideran: masculino y femenino	Cualitativa	Nominal dicotómica	Masculino, femenino
Talla	Altura de una persona desde los pies a la cabeza.	Medida en centímetros, con paciente de pie, desde la planta de los pies hasta el cuero cabelludo.	Cuantitativa	Continua	Centímetros
Fecha de la lesión	Tiempo, determinado por el día, el mes y el año, en que ocurre una cosa	Día, mes y año en el que el paciente sufre la lesión	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA
Hora de la lesión	Momento del día determinado por el tiempo que marca el reloj.	Tiempo que marca el reloj cuando ocurrió la lesión	Cuantitativa	Continua	HHMM
Fecha de llegada a urgencias	Tiempo, determinado por el día, el mes y el año, en que ocurre una cosa	Día, mes y año en el que el paciente ingresa al departamento clínico de urgencias del HTVFN	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA
Fecha de inicio de tratamiento antibiótico	Tiempo, determinado por el día, el mes y el año, en que ocurre una cosa	Día, mes y año cuando al paciente se le ministran medicamentos antibióticos	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA
Hora de inicio del tratamiento antibiótico	Momento del día determinado por el tiempo que marca el reloj.	Tiempo que marca el reloj cuando se ministra la primera dosis de medicamentos antibióticos	Cuantitativa	Continua	HHMM
Sitio de tratamiento inicial	Lugar o terreno determinado que es a propósito para algo.	Lugar determinado donde el paciente fue atendido por primera vez	Cualitativa	Nominal dicotómica	HTVFN, Otro
Mecanismo de lesión	La forma cómo se lesionó una persona	Denominación de tipo y variante de la forma en que se lesionó el paciente. Documentado en expediente.	Cualitativa	Nominal politémica	Caida de su plano, Caída de altura en centímetros, Caída en patines/patineta, Caída Bicicleta, Accidente Vial, Otros
Localización donde ocurrió la lesión.	Lugar en el se localiza a alguien o algo.	Lugar donde se lastimó el paciente	Cualitativa	Nominal politémica	Hogar, Via Pública, Escuela, Centro Recreativo, Otros.
Diagnóstico	Calificación que da el médico a la enfermedad según los signos que advierte	Calificación dada la fractura de acuerdo a sitio anatómico y clasificaciones vigentes comúnmente utilizadas para la clasificación de la lesión.	Cualitativa	Nominal politémica	De acuerdo a hueso afectado y clasificaciones vigentes
Clasificación CIE-10	Acronimo de la Clasificación internacional de enfermedades y determina la clasificación y codificación de las enfermedades y una amplia variedad de signos, síntomas, hallazgos anormales, denuncias, circunstancias sociales y causas externas de daños y/o enfermedad.	Se asignará una categoría y código para cada diagnóstico. Cada una de tales categorías puede incluir un grupo de enfermedades similares. Se incluirán los determinados entre los numerales S00-T98	Cualitativa	Nominal politémica	Se asignarán de acuerdo a la Clasificación Internacional de Enfermedades con los rubros comprendidos entre los numerales S00-T98
Hueso	Pieza dura y resistente del esqueleto de los animales vertebrados, de color blanco amarillento; está formada por sustancia orgánica y sales minerales, y envuelta por una membrana fibrosa.	Nominar hueso afectado por lesión	Cualitativa	Nominal politémica	Radio, Cubito, Húmero, Tibia, Femur, Mano, Pie, Otros.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICION
Lado de lesión	Costado o parte del cuerpo de la persona comprendida entre el hombro y la cadera	Costado del hemicuerpo afectado por la enfermedad.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Derecho, Izquierdo
Fecha de tratamiento quirúrgico	Tiempo, determinado por el día, el mes y el año, en que ocurre una cosa	Día, mes y año en el que el paciente recibe tratamiento quirúrgico relacionado con la lesión	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA
Modalidad de tratamiento quirúrgico	Conjunto de medios que se aplican para curar o aliviar la lesión	Tipo de cirugía realizada al paciente	Cualitativa	Nominal politómica	Desbridamiento y colocación de férula. Debridamiento, reducción abierta y fijación interna, ninguno.
Tipo de antibiótico utilizado	Sustancia química producida de manera sintética que destruye microorganismos, especialmente las bacterias.	Denominar antibiótico utilizado en el tratamiento de la lesión.	Cualitativa	Nominal Politómica	Cefalotina, Amikacina, Clindamicina, Metronidazol, Penicilina, otros.
Dosis de antibiótico	Cantidad de un medicamento o una droga que se ingiere en una toma.	Cantidad de medicamento administrado al paciente por toma	Cuantitativa	Continua	Gramos, Unidades Internacionales (Penicilina)
Duración de antibiótico	Tiempo que dura algo o que transcurre entre el comienzo y el fin de un proceso	Tiempo que transcurre entre el comienzo y el fin del tratamiento antibiótico en horas	Cuantitativa, Independiente	Continua	Horas
Lesiones agregadas	Daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad.	Condiciones corporales causados por el accidente agregados al diagnóstico de estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Sí, no.
Infección	Proceso en el que un microorganismo patógeno invade a otro llamado hospedador y se multiplica pudiendo provocar daño o no	Presencia de signos clínicos de infección en el seguimiento: fiebre, malestar general, inflamación, enrojecimiento, calor local, herida abierta/fístula, pus	Cualitativa	Nominal dicotómica	Sí, no.
Microorganismo aislado	Organismo microscópico animal o vegetal.	Indicar el microorganismo aislado en base a pruebas de cultivo en la lesión	Cualitativa	Nominal politómica	Staphilococo aureus, Echerichia coli, otros
Sensibilidad en Antibiograma	Susceptibilidad de un microorganismo frente a los medicamentos antimicrobianos, a partir de la exposición de una concentración estandarizada del germen a estos fármacos.	Reportar la sensibilidad del agente patógeno aislado en la lesión de acuerdo a los fármacos reportados en el estudio de cultivo/antibiograma hospitalario.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Sí/No; en caso de contestar sí a qué antimicrobiano y llenar el espacio para especificar el medicamento.
Numero de cirugías	Número de unidades, tamaño o porción de una cosa, especialmente cuando es indeterminado.	Número de eventos quirúrgicos en el tratamiento de la lesión del paciente.	Cuantitativa	Continua	1, 2, 3
Fecha de alta hospitalaria	Tiempo, determinado por el día, el mes y el año, en que ocurre una cosa	Día, mes y año en el que el paciente egresa del departamento clínico de Traumatología Pediátrica debido al diagnóstico de estudio.	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA
Fecha de consolidación	Tiempo, determinado por el día, el mes y el año, en que ocurre una cosa	Día, mes y año en el que el paciente se presenta a la consulta externa con datos de consolidación en 70% o más del diámetro óseo	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA
Fecha de alta consulta externa	Tiempo, determinado por el día, el mes y el año, en que ocurre una cosa	Día, mes y año en el que el paciente se indica egreso de la consulta externa por mejoría clínica	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA

vi. Recursos Humanos

1. Investigador responsable:

Dr. Valcarce León Juan Agustín. Médico ortopedista, participará en la formación de la metodología de la investigación y en la discusión de la información obtenida.

2. Investigadores asociados / colaboradores:

Dr. Gómez Díaz Humberto Jesé. Redactará el marco teórico, así como también realizará el muestreo y el vaciamiento de datos recolectados con el instrumento de recolección de datos.

Dr. Rodríguez Franco José Humberto. Médico ortopedista con alta especialidad en ortopedia pediátrica quien concibió el título y metodología inicial, el cual fue aprobado por el comite hospitalario con posterior enmienda de los mismos, actualmente participará en el desarrollo del instrumento de recolección de datos y analisis de datos estadísticos.

Dr. Torres González Rubén. Médico director del área de educación e investigación participará en el analisis de costos asociados a la atención médica de los pacientes con la patología estudiada.

Dr. David Santiago German. Medico adscrito al área de educación e investigación participará en el analisis estadístico y discusión de resultados en base a la metodología diseñada.

Dr. Rocha Garfias Adrian. Medico ortopedista, participará en la recolección de información con el instrumento de recolección de datos

vii. Recursos Materiales

Computadora, impresora, hojas de papel; acceso a base de datos del servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez, sistema de expediente electrónico y visor de imágenes.

XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó para su análisis estadística descriptiva con medidas de tendencia central: media, mediana y moda para datos no agrupados de las variables cuantitativas además de medidas de dispersión; y estadística descriptiva con medidas de frecuencia simple: porcentajes, para las variables cualitativas. Para el análisis de costos se utilizó la información publicada en el diario oficial de la federación Mexicana sobre los costos unitarios de atención médica en unidades de tercer nivel, al año en curso, tomando en cuenta la atención en un servicio de urgencias, días de estancia hospitalaria, procedimientos quirúrgicos otorgados, estudios auxiliares de diagnostico, consultas otorgadas, servicios de banco de sangre, para el análisis se utilizará el programa electrónico de Microsoft Office Excel para Mac 2022 versión 16.60.

XII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente proyecto se ajustó a las normas éticas en materia de investigación científica en seres humanos de acuerdo a la declaración emitida en 1947 por el tribunal internacional de Nüremberg, con modificaciones en 1964 en la asamblea médica mundial de Helsinki y la subsiguiente en 1975, 1983, 1989, 1996, 2000, 2013; en Tokio, Venecia Hong Kong, Somerset West, Edimburgo, y Foz de Iguazú respectivamente.

Asimismo, se encuentra en total apego con el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Artículos 98, 114, 168, 178, 192, 238, 249 publicados en la Última Reforma de Diario Oficial de la Federación DOF 28-11-2016

De acuerdo al artículo 17 de la Ley General de Salud, se considera como un estudio **SIN RIESGO:** 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.

El proyecto se ajusta a las normas éticas institucionales y a los principios de totalidad/integridad, de respeto a las personas, beneficencia y justicia; por lo que se salvaguardará la dignidad, derechos, seguridad y bienestar de todos los registros de los sujetos de investigación potenciales.

El presente no ameritó de cartas de consentimiento informado, y se ejecutó hasta que fue aprobado por el comité local de investigación

Toda la información respecto a los datos de los pacientes, no serán publicados en medio alguno ni utilizados para fines distintos al presente estudio.

XIII.FACTIBILIDAD

Se considero factible en base a que se contó con una base de datos robusta de los pacientes pediátricos con la patología a estudiar, además el grupo de investigadores ha tenido amplia experiencia en el área de traumatología pediátrica lo que facilitó la obtención de información, el análisis y la discusión de los datos obtenidos.

XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	Sep-20	may-22	abr-22	jun-22
Presentación del título completo del estudio								
Determinación y especificación del planteamiento del problema								
Justificación del proyecto								
Recolección de la información para la elaboración de los antecedentes científicos								
Definición de objetivos.								
Selección de la metodología								
Listado y descripción de los recursos								
Elaboración del cronograma de actividades								
Aprobación por el comité local de investigación								
Enmienda al investigador responsable, título, metodología original.								
Recolección de la información y reclutamiento de los registros.								
Análisis y reporte de los resultados.								
Redacción y envío del manuscrito								

XV. RESULTADOS

Perfil epidemiológico

Entre el 1 enero de 2018 al 30 septiembre de 2020, se presentaron 58 pacientes pediátricos con fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I, en base a los criterios de grupos etarios de la OMS encontramos a 2 (3%) pacientes del grupo etario de lactantes, 9 (15%) pacientes preescolares, 32 (55%) escolares y 15 (26%) en el grupo de adolescentes.

Las fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo 1 pediátricas se presentaron en una relación hombre:mujer de 2.2:1, con 69% (n=40) de hombres y 31% (n=18) de mujeres.

La edad promedio de los pacientes con esta patología fue de 9.1 (3.59) años, las mujeres presentaron en promedio estas lesiones un año y medio antes que los varones, con una media de 8.44 ± 3.28 años y 10.25 ± 3.64 respectivamente.

El peso promedio en todos los grupos de edad de la muestra estudiada corresponde a 40.22 ± 18.44 kg, en el grupo etario de lactantes encontramos un promedio de 12 ± 0 kg, en el grupo de preescolares encontramos un promedio de 18 ± 2.92 kg, en los escolares encontramos un promedio de 39 ± 13.13 kg y por ultimo en adolescentes encontramos un promedio de 60 ± 14.49 kg.

La talla promedio para todos los grupos de edad fue de 136 ± 23.48 cm, del grupo de lactantes encontramos un promedio de 76.5 ± 9.19 cm, el grupo de preescolares presento un promedio de 105 ± 10.31 cm, los escolares presentaron un promedio de 136 ± 12 cm, el grupo etario de adolescentes presento un promedio de 161 ± 9.19 cm.

El IMC en todos los grupos etarios promedio fue de 20.60 ± 5.01 kg/m², en el grupo de lactantes encontramos un promedio de 20.96 ± 5.0 kg/m², en el grupo de preescolares encontramos un IMC promedio de 16.06 ± 3.03 kg/m², en el grupo de escolares encontramos un IMC promedio de 20.80 ± 5.19 kg/m², en el grupo de adolescentes encontramos un promedio de 22.85 ± 4.09 kg/m².

(ver tabla 1)

Perfil clínico

Encontramos que el miembro superior fue el segmento más afectado con 52 (89%) casos y el miembro inferior con 6 (10%) de pacientes.

El diagnóstico principal en estos pacientes fue de fractura diafisaria de radio y cubito con un total de 35 (61%) pacientes, en fracturas de radio distal encontramos 9 (16%) pacientes, fracturas supracondileas humerales con 5 (8%) pacientes, 3 (5%) fracturas expuestas de falange distal en el pie, 2 (3%) fracturas expuestas de tibia diafisaria, 1 (1%) fractura expuesta diafisaria de humero, 1 (1%) fractura expuesta de falange distal en mano, 1 (1%) fractura expuesta diafisaria de radio, 1 (1%) fractura expuesta diafisaria de femur.

En general, en relación al lado afectado, se presentaron 20 (36%) de lesiones en el lado derecho y 38 (63%) en el izquierdo.

Encontramos que el mecanismo lesional más importante fue de caída de su propia altura con 29 (50%) pacientes, el segundo mecanismo más común fue caída de altura mayor a 1 metro con 13 (22%) pacientes, el tercer mecanismo fue caída de bicicleta con 10 (17%) pacientes, el cuarto mecanismo fue contusión directa con 6 (10%) pacientes.

El lugar de la lesión más común fue el hogar con 27 (46%) pacientes, en segundo lugar la vía pública con 19 (32%) pacientes, el tercer lugar fue en centros recreativos con 8 (14%) pacientes, en cuarto lugar la escuela con 4 (7%) pacientes.

(ver tabla 2)

Tiempos de atención médica

El tiempo promedio registrado desde el accidente hasta la llegada al servicio de urgencias del Hospital de Traumatología Dr Victorio de la Fuente Narvaez fue de 8.7 ± 9.9 horas

El tiempo promedio registrado desde la lesión hasta la primer dosis de antibiotico en el servicio de urgencias del Hospital de Traumatología Dr Victorio de la Fuente Narvaez fue de 7.4 ± 5.81 horas.

El tiempo promedio registrado desde el accidente hasta la primer intervención quirúrgica fue de 19.01 ± 16.49 horas.

En cuanto al sitio de atención inicial de los pacientes registrados, 52 (89%) pacientes fueron atendidos inicialmente en el servicio de urgencias del Hospital de Traumatología Dr Victorio de la Fuente Narvaez (HTODVFN) , 6 (10%) pacientes recibieron atención inicial en otra unidad.

(ver tabla 3)

Manejo antibiótico, quirúrgico y seguimiento.

Los pacientes registrados recibieron como primer antibiotico intravenoso en orden de frecuencia: Cefalotina 26 (44%) pacientes, Penicilina sodica cristalina 20 (34%) pacientes, cefotaxima 5 (8%) pacientes, clindamicina 4 (6%) pacientes, amikacina 3 (5%) pacientes.

La dosis promedio de antibiotico registrado fue de cefalotina 74.02 ± 24.25 mg/kg/día, penicilina sódica cristalina $405,940 \pm 282579$ UI/kg/día, cefotaxima: 61.2 ± 15.92 mg/kg/día, clindamicina 37.25 ± 4.21 mg/kg/día, amikacina 17.67 ± 3.29 mg/kg/día.

De los 58 pacientes 27 (47%) pacientes recibieron doble esquema antibiotico en base a sugerencias del servicio de pediatría clínica, con un manejo de cefalosporina de primera generación (cefalotina) junto a un aminoglucosido o metronidazol, 22 pacientes recibieron asociado amikacina, 4 pacientes clindamicina y 1 paciente recibio metronidazol como tratamiento asociado.

La duración media del tratamiento de los pacientes que recibio un antibiótico fue de 5.57 ± 2.47 días, dos antibióticos 6.52 ± 3.03 días.

La duración media de estancia hospitalaria de los pacientes fue de 6.19 ± 4.32 días.

Dentro de los estudios auxiliares de diagnostico durante su estancia intrahospitalaria cada paciente registro un promedio de 4.32 ± 1.32 estudios sanguineos. La cantidad de estudios

de imagen diagnósticos (radiografías, ultrasonidos, tomografías simples) promedio fue de 5.68 ± 1.29 estudios.

Los pacientes registrados fueron intervenidos quirúrgicamente un promedio de 1.17 ± 0.5 , el tipo de cirugía más común fue el desbridamiento con fijación interna en un solo tiempo quirúrgico en 46 (79%) pacientes, seguido de desbridamiento y posterior fijación interna en segundo tiempo quirúrgico en 9 (15%) pacientes, por último 3 (5%) pacientes no recibieron tratamiento quirúrgico.

Los pacientes registrados no reportaron infecciones de sitio quirúrgico ni asociadas a estancia intrahospitalaria.

El número de consultas de seguimiento registradas tuvo un promedio de 3.29 ± 1.34 consultas.

Los días registrados desde la fecha de lesión hasta la consolidación fueron de un promedio de 90.13 ± 37.17 días.

(ver tabla 3)

Costo asociados a la atención médica.

En cuanto al costo de atención médica, de acuerdo a la publicación en el Diario Oficial de la Federación Mexicana con fecha 28 de diciembre de 2020 en el apartado: Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica actualizados al año 2021, calculado para una unidad de tercer nivel y tomando en cuenta las variables de costo de atención en un servicio de urgencias, días de hospitalización, número de consultas de especialidad, número de estudios de laboratorio, número de estudios de radiodiagnóstico y número de intervenciones quirúrgicas el costo medio de atención por paciente fue de $\$116,373.90 \pm \$49,342.37$ M.N.

Además el costo de atención médica para pacientes con manejo intrahospitalario menor a 72 horas tuvo un costo medio de atención por paciente de $\$66,277.67 \pm \$21,597.59$ M.N.

mientras los pacientes que recibieron atención intrahospitalaria mayor a 72 h tuvo un costo medio de atención por paciente de \$144,806.89 ± \$36,068.08 M.N.

(ver tabla 4)

<i>Tabla 1. Perfil clínico de los pacientes pediátricos con fracturas expuestas tipo I de GyA, epidemiología.</i>	
	Total (n=58)
<i>Grupo etario, n (%)</i>	
Lactantes	2 (3%)
Preescolares	9 (15%)
Escolares	32 (55%)
Adolescentes	15 (26%)
<i>Edad, años ± DE</i>	
Media	9.1 ± 3.59
Media en hombres	10.25 ± 3.64
Media en mujeres	8.44 ± 3.28
<i>Sexo, n (%)</i>	
Hombres	40 (69%)
Mujeres	18 (31%)
<i>Peso, kg ± DE</i>	
Media	40.22 ± 18.44
Lactantes	12 ± 0
Preescolares	18 ± 2.92
Escolares	39 ± 13.13
Adolescentes	60 ± 14.49
<i>Talla, cm ± DE</i>	
Media	136 ± 23.48
Lactantes	76.5 ± 9.19
Preescolares	105 ± 10.31
Escolares	136 ± 12

Adolescentes	161 ± 9.19
<i>IMC, kg/m² ± DE</i>	
Media	20.60 ± 5.01
Lactantes	20.96 ± 5
Preescolares	16.06 ± 3.03
Escolares	20.80 ± 5.19
Adolescentes	22.85 ± 4.09

<i>Tabla 2. Perfil clínico de los pacientes pediátricos con fracturas expuestas tipo I de GyA, perfil clínico.</i>	
	Total (n=58)
<i>Segmento fracturado, n (%)</i>	
Miembro superior	52 (89%)
Miembro inferior	6 (10%)
<i>Lado afectado, n (%)</i>	
Derecho	20 (36%)
Izquierdo.	38 (63%)
<i>Diagnóstico de Fx Exp GyA I, n (%)</i>	
Radio y cubito diafisario	35 (61%)
Radio distal	9 (16%)
Supracondílea humeral	5 (8%)
Falange distal pie	3 (5%)
Tibia diafisaria	2 (3%)
Humero diafisario	1 (1%)
Falange distal mano	1 (1%)
Radio diafisario	1 (1%)
Fémur diafisario	1 (1%)
<i>Mecanismo lesional, n (%)</i>	
Caída de su propia altura	29 (50%)

Caída de altura mayor a 1 metro	13 (22%)
Caída de bicicleta	10 (17%)
Contusión directa	6 (10%)
<i>Lugar de la lesión, n (%)</i>	
Hogar	27 (46%)
Vía pública	19 (32%)
Centro recreativo	8 (14%)
Escuela	4 (7%)
<i>Unidad médica de atención inicial n (%)</i>	
Servicio de Urgencias HTODVFN	52 (89%)
Otras unidades	6 (10%)

Tabla 3. *Perfil clínico de los pacientes pediátricos con fracturas expuestas tipo I de GyA, tiempos de atención médica.*

	Total (n=58)
<i>Tiempo promedio, horas ± DE</i>	
Desde accidente hasta llegada a servicio de urgencias HTODVFN	8.7 ± 9.9
Desde accidente hasta aplicación primer dosis antibiótica	7.4 ± 5.81
Desde accidente hasta primer cirugía.	19.01 ± 16.49

Tabla 4. *Perfil clínico de los pacientes pediátricos con fracturas expuestas tipo I de GyA, manejo antibiótico, quirúrgico y seguimiento.*

	Total (n=58)
<i>Antibiótico inicial administrado, n (%)</i>	
Cefalotina	26 (44%)
Penicilina sodica cristalina	20 (34%)

Cefotaxima	5 (8%)
Clindamicina	4 (6%)
Amikacina	3 (5%)
<i>Dosis media de antibiótico, mg/kg/día ± DE</i>	
Cefalotina	74.02 ± 24.25
Penicilina sódica cristalina	405,940 ± 282579 UI/kg/día
Cefotaxima	61.2 ± 15.92
Clindamicina	37.25 ± 4.21
Amikacina	17.67 ± 3.29
<i>Número de antibióticos administrados, n (%)</i>	
Un antibiótico	31 (53%)
Dos antibióticos	27 (47%)
<i>Duración media de tratamiento antibiótico, días ± DE</i>	
Un antibiótico	5.57 ± 2.47
Dos antibióticos	6.52 ± 3.03
<i>Días de estancia intrahospitalaria, días ± DE</i>	
Media	6.19 ± 4.32
<i>Número de cirugías, cirugías ± DE</i>	
Media	1.17 ± 0.5
<i>Tipo de cirugía, n (%)</i>	
Desbridamiento y fijación interna en un tiempo quirúrgico	46 (79%)
Desbridamiento y fijación interna en dos tiempos quirúrgicos	9 (15%)
No ameritaron cirugía	3 (5%)
<i>Consultas de seguimiento, consultas ± DE</i>	

Media	3.29 ± 1.34
<i>Días registrados desde la lesión hasta la consolidación, días ± DE</i>	
Media	90.13 ± 37.17

Tabla 4. Perfil clínico de los pacientes pediátricos con fracturas expuestas tipo I de GyA, costos asociados a la atención médica.	
	Total (n=58)
<i>Costo de atención médica por paciente, M.N ± DE</i>	
Media	\$116,373.90 ± \$49,342.37
Hospitalización menor a 72 horas	\$66,277.67 ± \$21,597.59
Hospitalización mayor a 72 horas	\$144,806.89 ± \$36,068.08

XVI. DISCUSIÓN

El perfil epidemiológico de las fracturas expuestas tipo I en niños es similar en varias series reportadas internacionalmente, en un análisis epidemiológico de fracturas en pediátricos de Reino Unido publicado en 2007 por Rennie (2) reportaron que la incidencia de fracturas es mayor en género masculino (61.4%) con una edad promedio de la lesión de 9.1 años, el porcentaje de lesión de la extremidad superior fue de 82.2%, dicho análisis encontró una incidencia de 0.7% de fracturas expuestas. En 2019 Godfrey (13) publicó un análisis retrospectivo multicéntrico de el manejo de fracturas expuestas tipo I en pacientes pediátricos en la que reportan una incidencia de la patología en genero masculino de 72.2%, con una edad promedio de 10.1 años, ellos reportaron en base al diagnóstico una mayor incidencia de fracturas de radio distal expuestas tipo I en un 32.4% y fracturas diafisarias de radio y cubito expuestas tipo I con 59.8%.

En nuestro estudio encontramos que la incidencia de fracturas expuestas tipo I en el género masculino es similar a la reportada en otros estudios, en sexo masculino un 69% de pacientes. La edad promedio también es similar a lo reportado en otros estudios, encontramos una edad promedio de 9.3 años. El segmento corporal lesionado más

reportado en la literatura es la lesión de la extremidad superior, en nuestro estudio encontramos una incidencia de 83.3% de fracturas en la extremidad superior, con un 60.3% de fracturas diafisarias de radio y cubito, en segundo lugar fracturas de radio distal en un 15% y en tercer lugar fracturas supracondíleas de humero con 8%, dichos resultados coinciden con los datos epidemiológicos reportados por Godfrey (13) y Rennie (2) los cuales representan a las cohortes más grandes reportadas, esto es importante ya que no existe un análisis epidemiológico de estas fracturas en nuestro país.

Según Cheng (3) la mayoría de las fracturas expuestas pediátricas son el resultado de mecanismos de alta energía, como caídas de altura y accidentes de vehículo automotor. Iobst reportó en un análisis prospectivo de 45 fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I en niños que el principal mecanismo de lesión involucraba lesiones en actividades deportivas, seguido de caída en bicicleta y patineta (5). Nosotros encontramos que el mecanismo lesional más importante fue el de caída de su propia altura y en segundo lugar las caídas desde una altura mayor a 1 metro así también encontramos que el lugar de la lesión más común fue en el hogar con un 46% de pacientes, en segundo lugar la vía pública con 32%, esto contrasta con lo reportado en otros estudios lo cual puede estar relacionado al periodo de pandemia por el virus SARS-COV-2 debido a que en el periodo de tiempo de desarrollo del estudio la pandemia mantuvo a los pacientes en sus respectivos hogares por cuarentena.

La recomendación internacional es comenzar cuanto antes la terapia antibiótica, en 1989 Patzaki y colaboradores reportaron los resultados en 1104 fracturas expuestas donde la tasa de infección en base al tiempo inicial de administración de antibiótico con un tiempo de corte entre la lesión y el accidente de 3 horas. Cuando el inicio de la administración de antibiótico fue mayor a 3 horas, la tasa de infección fue 7.4%; y cuando fue menor a 3 horas, del 4.7%. (6). En el protocolo de manejo de fracturas expuestas pediátricas de Trionfo en 2016 (9) se reporta que no existen diferencias significativas en las tasas de infección cuando la cirugía es retrasada más de 6 horas incluso tanto como 24 horas posterior a la lesión, siempre y cuando estén recibiendo antibioticoterapia intravenosa. En nuestro estudio encontramos que el tiempo promedio registrado desde el accidente hasta la llegada al servicio de urgencias de nuestra unidad fue de 8.7 horas \pm 9.9 horas, el protocolo de la unidad al ingreso de un paciente pediátrico con fractura expuesta es la administración pronta de antibioticoterapia intravenosa, el tiempo promedio registrado desde el accidente

hasta la primer dosis de antibiotico en el servicio de urgencias del Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr Victorio de la Fuente Narvaez (HTODVFN) fue de 7.4 horas \pm 5.81 horas, el tiempo promedio entre hora de accidente y el primer evento quirurgico en nuestra unidad fue de 19.01 \pm 16.49 horas, sin embargo en la muestra estudiada no encontramos pacientes con infeccion de herida quirúrgica ni infección intrahospitalaria a pesar del aumento en el promedio de horas para recibir la primer dosis antibiotica y el primer evento quirúrgico.

El tratamiento antibiótico para las fracturas expuestas Gustilo y Anderson tipo I ha mostrado cambios en cuanto a los dogmas iniciales. Trionfo reportó que el tratamiento antibiótico inicial de las fracturas expuestas tipo I de Gustilo y Anderson se realiza con ministración de cefalosporinas de primera generación en dosis de 25 a 100 mg/kg/día cada 8 horas, salvo cuando el paciente presente alergia a las penicilinas o cefalosporinas, entonces se lleva a cabo con clindamicina a dosis de 25 a 40 mg/kg/día cada 6 u 8 horas. (9), en nuestro estudio encontramos que los pacientes recibieron como primer antibiotico intravenoso en orden de frecuencia: Cefalotina 26 pacientes (44%) , Penicilina sodica cristalina 20 pacientes (34%), cefotaxima 5 pacientes (8%), clindamicina 4 pacientes (6%), amikacina 3 pacientes (5%), La dosis promedio de antibiotico registrado fue de cefalotina 67.77 mg/kg/día, penicilina sódica cristalina: 350,000 UI/kg/día, cefotaxima: 60.75 mg/kg/día, clindamicina: 34.5 mg/kg/día, amikacina 17.67 mg/kg/día. Lo cual es congruente con lo reportado en la literatura internacional.

En 1988 un estudio prospectivo aleatorizado, doble ciego de Dellinger y colaboradores comparó un curso de antibiótico posoperatorio de 1 día versus 5 días en 248 pacientes con fracturas expuestas. No se redujo la tasa de infección con el curso más largo de 5 días frente a 1 día de cefonicida (13% vs 12%, respectivamente), donde estos hallazgos fueron consistentes en los 3 tipos de fracturas expuestas de Gustilo y Anderson. En nuestro estudio la duración media del tratamiento de los pacientes que recibio un antibiótico fue de 5.57 \pm 2.47 días en un rango de 3 a 9 días, dos antibióticos 6.52 \pm 3.03 días en un rango de 3 a 10 días, la duración promedio de estancia intra hospitalaria de nuestros pacientes fue de 6.19 \pm 4.32 días, esto puede ser debido a que el servicio de Traumatología pediátrica del HTOVFN favorece el manejo intrahospitalario de esta patología por 5 a 7 días.

En 2017 Godfrey y colaboradores elaboraron un estudio multicéntrico retrospectivo de cohortes con 219 pacientes enfocados en fracturas expuestas de tibia y antebrazo, en el que un 78% de los pacientes fueron manejados con desbridamiento quirúrgico y antibioticoterapia mientras que un 22% de los pacientes fueron tratados con antibióticos intravenosos por 12 horas e irrigación en el área de urgencias. Es importante señalar que se enviaron con esquema de antibiótico oral por 72 horas con cefalexina. Se reportó una tasa de infección de 2% en el grupo no quirúrgico y una tasa del 0% en el grupo con manejo quirúrgico, no reportando diferencias estadísticas significativas entre ambos grupos (13). En nuestro estudio los pacientes registrados fueron intervenidos quirúrgicamente un promedio de 1.17 ± 0.5 , el tipo de cirugía más común fue el desbridamiento con fijación interna en un solo tiempo quirúrgico con 46 pacientes (79%), seguido de desbridamiento y posterior fijación interna en segundo tiempo quirúrgico en 9 pacientes (15%), por último 3 pacientes no recibieron tratamiento quirúrgico (5%). Nuestros pacientes registraron un promedio de tiempo desde la fecha de lesión hasta la fecha de consolidación de 90.13 ± 37.17 días. En nuestra unidad no existe ningún protocolo para manejar no quirúrgicamente los pacientes con fracturas expuestas tipo I de Gustilo y Anderson pediátricos, esto se puede asociar a los costos de atención médica, en nuestra unidad el costo promedio de atención médica por paciente fue de $\$116,373.90 \text{ M.N.} \pm \$49,342.37 \text{ M.N.}$

Además en nuestra unidad, al ser hospital de referencia, el consumo de recursos económicos es una carga importante para los servicios de salud por lo que se analizó los costos de atención para aportar información que permita mejorar la disponibilidad de recursos, encontramos que de acuerdo a la publicación en el Diario Oficial de la Federación Mexicana en el apartado “Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica actualizados al año 2021” el costo de atención médica para pacientes con manejo intrahospitalario menor a 72 horas tuvo un costo medio de atención por paciente de $\$66277.67 \pm \21597.59 M.N. mientras los pacientes que recibieron atención intrahospitalaria mayor a 72 h tuvo un costo medio de atención por paciente de $\$144806.89 \pm \36068.08 M.N.

La evidencia reciente sugiere que es seguro realizar un cierre primario de las heridas en las fracturas expuestas tipo I de Gustilo y Anderson. La estabilización de la fractura es esencial para reducir el dolor, prevenir lesiones adicionales a los tejidos blandos, disminuir la respuesta inflamatoria y promover una movilización temprana de acuerdo a la edad del

paciente, la localización de la lesión y la disponibilidad de recursos, dentro de los cuales, la inmovilización con aparatos de yeso es una alternativa adecuada en fracturas expuestas tipo I de Gustilo y Anderson. (9)

Dentro de las limitantes de nuestro estudio cabe señalar el periodo de pandemia por el virus SARS - COV 2 ya que se durante ese tiempo se presentaron menos casos de pacientes con esta patología, que historicamente ha presentado una incidencia del 0.7% de todas las fracturas en pediátricas (2), esto puede ser debido a que la cuarentena alteró la interacción de los pacientes pediátricos en ambientes cotidianos fuera del hogar como la escuela, la vía pública y los parques recreativos lugares con una incidencia notable de esta patología (13). Otra de las limitantes del estudio fue la perdida de derechohabencia de algunos pacientes que afecto en el número de casos totales analizados.

Limitantes y perspectivas

El presente estudio puede ser utilizado para nuevos protocolos de investigación en fracturas expuestas pediátricas grado II y III en donde se analice el perfil clínico y los costos asociados a la atención médica de estos pacientes, así también puede ser utilizado para realizar comparaciones entre diferentes metodos de tratamiento, por ejemplo el manejo con antibioticoterapia menor a 72 horas de los pacientes con fracturas expuestas tipo I ya que tomando en cuenta los costos monetarios mencionados en el presente estudio podría ayudar en la toma de decisiones administrativas para realizar cambios en el tratamiento intrahospitalario de esta patología.

XVII. CONCLUSIONES

Como conclusión en el perfil epidemiológico de los 58 pacientes analizados predomina el sexo masculino con 40 (69%) pacientes, la edad media de presentación encontrada fue de 9.1 años, el grupo etario con mayor prevalencia de esta patología fueron los lactantes con 32 (55%) pacientes. El peso promedio de los pacientes fue de 40.22 kg, la talla promedio 136 cm y el indice de masa corporal 20.60 kg/m².

Dentro del perfil clínico los pacientes sufrieron esta patología predominantemente en el miembro superior con 52 (89%) pacientes, el lado izquierdo fue el más afectado con 38 (63%) y el hueso más afectado fue el radio y cubito en su tercio medio con 35 (61%), el principal mecanismo lesional en estos pacientes fue la caída de su propia altura con 29 (50%), siendo el hogar el lugar de lesión más común 27 (46%), de los pacientes analizados la mayoría fueron atendidos inicialmente en el servicio de urgencias del HTODVFN con 52 (89%) pacientes.

Los tiempos promedios de atención médica en los pacientes analizados fue de 8.7 horas desde el accidente hasta la llegada al servicio de urgencias del HTODVFN, 7.4 horas desde el accidente hasta la aplicación de la primera dosis antibiótica intravenosa terapéutica y 19.01 horas desde el accidente hasta la primera cirugía.

En cuanto al manejo médico lo más relevante es que el antibiótico inicial más utilizado como primera dosis fue la cefalotina en 26 (44%) pacientes, a una dosis promedio de 74.02 mg/kg/día. Durante su estancia intrahospitalaria los pacientes fueron manejados predominantemente con un solo antibiótico en 31 (53%) pacientes, la duración promedio del tratamiento fue de 5.57 días y el promedio de estancia intrahospitalaria de estos pacientes fue de 6.19 días. El promedio de eventos quirúrgicos a los que fueron sometidos fue de 1.17 cirugías y de este manejo predominó el procedimiento de desbridamiento y fijación interna en un solo tiempo quirúrgico en 46 (79%) pacientes. En el seguimiento de estos pacientes, el número de consultas de seguimiento promedio fue de 3.29 consultas, con un tiempo promedio desde la lesión hasta la consolidación de 90.13 días. No se reportan casos de infección de sitio quirúrgico en estos pacientes.

Se realizó una evaluación parcial de los costos económicos de atención médica de los pacientes evaluados mediante un análisis de costos el cual no buscó comparar los costos y consecuencias de dos o más alternativas. Se encontró que el costo de atención médica promedio fue de \$116,373.90 M.N. como dato relevante los pacientes que recibieron una hospitalización menor a 72 horas generaron un costo de atención promedio de \$66,277.67 M.N. y los pacientes que recibieron hospitalización mayor a 72 horas generaron un costo de atención promedio de \$144,806.89 M.N. según la metodología descrita anteriormente.

La investigación que realizamos sobre los pacientes pediátricos con fracturas expuestas tipo I de Gustilo ayuda al lector a tener una visión respecto al estado de esta patología en nuestro país, sin embargo, cabe mencionar que el tamaño de muestra de nuestro estudio es una limitante para poder obtener conclusiones objetivas, por lo que se requieren más estudios que involucren a varios centros de salud nacionales con metodologías robustas para poder obtener conclusiones estadísticamente significativas. Es importante tomar en cuenta el tiempo en el que se desarrolló este estudio ya que curso parcialmente dentro del periodo de pandemia por el virus SARS-COV-2 y no se ha realizado un análisis acerca del estado de esta patología antes y después de la pandemia.

XVIII. REFERENCIAS

1. Dunbar RP, Gardner MJ. Chapter 10: Initial management of open fractures, In Rockwood CA, Bucholz RV, Court-Brown CM y cols. Fractures in adults. Philadelphia: Lippincott & Wilkins 2010; 283-4

2. Rennie L, Court-Brown CM, Mok JY, Beattie TF. The epidemiology of fractures in children. *Injury*. 2007; 38: 913–22.
3. Cheng JC, Ng BK, Ying SY, Lam PK. A 10-year study of the changes in the pattern and treatment of 6,493 fractures. *J Pediatr Orthop*. 1999;19(3): 344–50.
4. Skaggs DL, Friend L, Alman B, Chambers HG, Schmitz M. The effect of surgical delay on acute infection following 554 open fractures in children. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87(1): 8–12.
5. Iobst CA, Tidwell MA, King WF, Spurdle C, Bartner AC. Nonoperative management of pediatric type I open fractures. *J Pediatr Orthop* 2005; 25: 513–7.
6. Patzakis MJ, Wilkins J. Factors influencing infection rate in open fracture wounds. *Clin Orthop Relat Res*. 1989; 243:36–40.
7. Gustilo RB, Anderson JT: Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am*. 1976; 58(4): 453-8
8. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN: Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma*. 1984; 24(8): 742-6.
9. Trionfo A, Cavanaugh PK, Herman MJ. Pediatric Open Fractures. *Orthopedic Clinics of North America*. julio de 2016; 47(3): 565-78.
10. Hutchins CM, Sponseller PD, Sturm P, Mosquero R. Open femur fractures in children: treatment, complications, and results. *J Pediatr Orthop*. 2000; 20: 183–8.
11. Dellinger EP, Caplan ES, Weaver LD, Wertz MJ, Droppert DM. Duration of preventive antibiotic administration for open extremity fractures. *Arch Surg*. 1988; 123:333–9.
12. Doak J, Ferrick M. Nonoperative management of pediatric grade 1 open fractures with less than a 24-hour admission. *J Pediatr Orthop* 2009; 29: 49–51.
13. Godfrey J, Choi PD, Shabtai L, Nossov SB, Williams A. Management of pediatric type I open fractures in the emergency department or operating room: a multicenter perspective *J Pediatr Orthop*. 2019; 39(7): 372-6.

14. Bazzi AA, Brooks JT, Jain A, Ain MC, Tis JE, et al. Is nonoperative treatment of pediatric type I open fractures safe and effective?. *J Child Orthop.* 2014; 8(6):467-71.
15. Joeris A, Lutz N, Wicki B, Slongo T, Audigé L. An epidemiological evaluation of pediatric long bone fractures — a retrospective cohort study of 2716 patients from two Swiss tertiary pediatric hospitals. *BMC Pediatr.* diciembre de 2014;14(1):314.

XIX. ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS									
FOLIO									
NOMBRE									
NSS				HUESO AFECTADO					
FECHA LLEGADA A URGENCIAS		DD	MM	AA	LUGAR DE LA LESION				
FECHA DE LESION		DD	MM	AA	HORA DE LESION		HH	MM	
EDAD			AÑOS		LADO DE LESION		DER	IZQ	
SEXO		MAS	FEM		LESIONES ASOCIADAS		SI	NO	
PESO			KG		MECANISMO DE LESION				
TALLA			CM		SITIO DE TRATAMIENTO INICIAL			HTVFN	OTRO
FECHA DE INICIO ANTIBIOTICO		DD	MM	AA	HORA DE INICIO ANTIBIOTICO		HH	MM	
ANTIBIOTICO UTILIZADO				DURACION DEL ANTIBIOTICO			HORAS		
DOSIS DE ANTIBIOTICO				GRAMOS/UI					
CIE 10									
DIAGNOSTICO									
NUMERO DE CIRUGIAS			CIRUGIAS						
MODALIDAD DE TRATAMIENTO QUIRURGICO				Desbridamiento y ferula		Desbridamiento, fijacion interna		Ninguno	
INFECCION		Si	No	SENSIBILIDAD EN ANTIBIOGRAMA			SI	NO	
MICROORGANISMO AISLADO									
FECHA DE ALTA HOSPITALARIA		DD	MM	AA					
FECHA DE CONSOLIDACION		DD	MM	AA					
ALTA DE CONSULTA EXTERNA			DD	MM	AA				
OBSERVACIONES									

Anexo 2. Carta de No Inconveniencia por la Dirección

GOBIERNO DE MÉXICO   DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad Médica de Alta Especialidad
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México

Ciudad de México a 2 de septiembre de 2020

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

Nombre del Servicio/ Departamento
Traumatología Pediátrica

Nombre del/La Jefe de Servicio/ Departamento: 
Dr. Marco Antonio Torres Barrón.

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) **Gómez Díaz Humberto Jesé** del curso de especialización médica en Ortopedia, avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México, vinculado al proyecto de investigación titulado:

"Tasa de infección en las Fracturas Expuestas Gustilo y Anderson tipo I pediátricas con Uso de Dos Esquemas de Antibiótico en un Centro de Referencia de una Economía Emergente."

En el cual se encuentra como investigador/a responsable el/la:

Dr. José Humberto Rodríguez Franco
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 del mismo en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a
Dr. José Humberto Rodríguez Franco

Nombre y firma del/la Investigador/a responsable:
Dr. Rodríguez Franco José Humberto

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.

Conforme al artículo 10 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica de Alta Especialidad, emitido por el Poder Judicial de la Federación, el 11 de febrero de 2014, el IMSS es el responsable de la atención médica de alta especialidad en el territorio nacional.

Anexo 3. Carta de Aceptación del Tutor

GOBIERNO DE MÉXICO   DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad Médica de Alta Especialidad
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México

Ciudad de México a 2 de septiembre de 2020

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

Nombre del Servicio/ Departamento
Traumatología Pediátrica

Nombre del/La Jefe de Servicio/ Departamento: 
Dr. Marco Antonio Torres Barrón.

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) **Gómez Díaz Humberto Jesé** del curso de especialización médica en Ortopedia, avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México, vinculado al proyecto de investigación titulado:

"Tasa de infección en las Fracturas Expuestas Gustilo y Anderson tipo I pediátricas con Uso de Dos Esquemas de Antibiótico en un Centro de Referencia de una Economía Emergente."

En el cual se encuentra como investigador/a responsable el/la:

Dr. José Humberto Rodríguez Franco
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 del mismo en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a
Dr. José Humberto Rodríguez Franco 

Nombre y firma del/la Investigador/a responsable:
Dr. Rodríguez Franco José Humberto 

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.

El presente documento es propiedad del Instituto Mexicano de Seguro Social, con el consentimiento de sus autoridades. Se prohíbe expresamente su reproducción o uso sin el consentimiento escrito de las autoridades competentes. Se prohíbe expresamente su uso para fines comerciales. Se prohíbe su uso para fines de lucro. Se prohíbe su uso para fines de lucro. Se prohíbe su uso para fines de lucro.

Anexo 4. Dictamen del comité de ética e investigación en salud.

2/7/2021

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 09 065 092

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CET 001 3018012

FECHA Viernes, 02 de julio de 2021

Dr. JOSE HUMBERTO RODRIGUEZ FRANCO

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Efectividad del tratamiento conservador en fracturas inestables de la diáfisis y de la metáfisis distal de los huesos del antebrazo en pacientes pediátricos en un Centro de Referencia de Una Economía Emergente**, 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 **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2021-3401-058

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 Rodríguez
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3401

Empresario

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS

Anexo 5. Dictamen de enmienda para la modificación al investigador responsable.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



"Dictamen de Enmienda Aprobada"

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 3401
Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez

FECHA: Jueves, 21 de Julio de 2022

Dr. JOSE HUMBERTO RODRIGUEZ FRANCO
P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que la enmienda al protocolo de investigación en salud con título **Tasa de Infección en las Fracturas Expuestas Gustilo y Anderson Tipo I Pediátricas con Uso de Dos Esquemas de Antibiótico en un Centro de Referencia de una Economía Emergente** y número de registro institucional: **R-2021-3401-012** que consiste en:

Modificar Investigador

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 **ENMIENDA APROBADA**

ATENTAMENTE

Dra. Fryda Medina Rodríguez
Presidente del COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 3401

IMSS
SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS

Anexo 6. Dictamen de enmienda para la modificación al título.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



"Dictamen de Enmienda Aprobada"

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 3401
Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez

FECHA: Jueves, 21 de julio de 2022

Dr. JOSE HUMBERTO RODRIGUEZ FRANCO
P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que la enmienda al protocolo de investigación en salud con título **Tasa de Infección en las Fracturas Expuestas Gustilo y Anderson Tipo I Pediátricas con Uso de Dos Esquemas de Antibiótico en un Centro de Referencia de una Economía Emergente** y número de registro institucional: **R-2021-3401-012** que consiste en:

Modificar Título

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 **ENMIENDA APROBADA**

ATENTAMENTE

Dra. Fryda Medina Rodríguez
Presidente del COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 3401

IMSS
SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL

Anexo 7. Dictamen de enmienda para la modificación a la metodología.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



"Dictamen de Enmienda Aprobada"

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 3401
Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la
Fuente Narváez

FECHA: Jueves, 21 de Julio de 2022

Dr. JOSE HUMBERTO RODRIGUEZ FRANCO
P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que la enmienda al protocolo de investigación en salud con título **Tasa de Infección en las Fracturas Expuestas Gustilo y Anderson Tipo I Pediátricas con Uso de Dos Esquemas de Antibiótico en un Centro de Referencia de una Economía Emergente** y número de registro institucional: **R-2021-3401-012** que consiste en:

Modificar Metodología

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 **ENMIENDA APROBADA**

ATENTAMENTE

Dra. Fryda Medina Rodríguez
Presidente del COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 3401

IMSS
SEGURO SOCIAL MEXICANO