

# Artículo Científico

## Antibioticoterapia en fracturas expuestas

### Antibiotic therapy in exposed fractures

**Josué Nehemías Ramírez Pérez**

*Carrera de Médico y Cirujano, Centro Universitario de Oriente  
Universidad de San Carlos de Guatemala*

[josuenrp99@gmail.com](mailto:josuenrp99@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0000-5101-3678>

Recibido: 18/04/2024

Aceptado: 03/08/2024

Publicado: 09/08/2024

#### Referencia del Artículo

Ramírez Pérez, J. N. (2024). Antibioticoterapia en fracturas expuestas . Revista Ciencia Multidisciplinaria CUNORI, 8(2), 1–15.

DOI: <https://doi.org/10.36314/cunori.v8i2.259>



Las opiniones expresadas en el artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y no representan la posición oficial de la USAC y sus miembros.



# Resumen

**OBJETIVO:** Describir la antibioticoterapia utilizada en pacientes con fractura expuesta. **MÉTODO:** Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo en el cual se revisaron 204 expedientes de pacientes con diagnóstico de fractura expuesta. **RESULTADOS:** se observó que el grupo etario más frecuente fue de pacientes entre 19 a 26 años con un 23%, siendo el sexo masculino el más afectado con un 80%. El grado III presentó la mayor frecuencia de casos con un 73%, seguido del grado II con 21% y el grado I reportó un 6%. Entre la antibioticoterapia, cefazolina fue el más utilizado en el grado I con un 67%, ceftriaxona con un 71% en el grado II, al igual que el grado IIIa con un 28%, mientras que la combinación de ceftriaxona más clindamicina fue el más frecuente en el grado IIIb y IIIc con un 9% y 8% de los casos. **CONCLUSIÓN:** La antibioticoterapia utilizada en pacientes con fractura expuesta fue diversa en el grado III, donde las cefalosporinas de tercera generación los más utilizados, siendo indicados como monoterapia y en combinación con aminoglucósidos y lincosamidas. El uso de cefalosporinas de primera generación se dio mayormente en fracturas grado I como monoterapia y en menor uso en grado II y III.

**Palabras clave:** antibioticoterapia, fractura expuesta, Gustilo y Anderson.

# Abstract

**OBJECTIVE:** To describe the antibiotic therapy used in patients with open fracture. **METHODOLOGY:** A retrospective descriptive study was carried out in which 204 records of patients with a diagnosis of open fracture were reviewed. **RESULTS:** it was observed that the most frequent age group was patients between 19 and 26 years old with 23%, with males being the most affected with 80%. Grade III presented the highest frequency with 73% of cases, followed by grade II with 21% and grade I reported 6%. Among antibiotic therapy, cefazolin was the most used in grade I with 67%, ceftriaxone with 71% in grade II, as well as grade IIIa with 28%, while the combination of ceftriaxone plus clindamycin was the most common in grade IIIb and IIIc with 9% and 8% of cases. **CONCLUSION:** The antibiotic therapy used in patients with open fractures was diverse in grade III, where third-generation cephalosporins were the most commonly used, being indicated as monotherapy and in combination with aminoglycosides and lincosamides. The use of first-generation cephalosporins occurred mainly in grade I fractures as monotherapy and to a lesser extent in grade II and III fractures.

**Keywords:** antibiotic therapy, exposed fractures, Gustilo and Anderson.

## Introducción

A pesar de la importancia del tratamiento antibiótico profiláctico en el manejo de fracturas expuestas para prevenir complicaciones infecciosas, existe una falta de consenso y claridad en cuanto a la selección óptima de la terapia antibiótica, en especial en nuestra población guatemalteca, por lo cual surgió la siguiente pregunta: ¿Cuál es la antibioticoterapia utilizada en pacientes con fractura expuesta en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital de Chiquimula?

Las fracturas abiertas se distinguen por tener una conexión directa entre el sitio de la fractura y el entorno exterior. En este tipo de fracturas, la ruptura de la piel elimina una de las barreras naturales del cuerpo contra las infecciones (Yunga Bravo, 2020).

La clasificación de Gustilo y Anderson es la más reconocida y utilizada en la literatura médica para categorizar las fracturas abiertas. Esta clasificación se divide en tres grados principales: grado I, grado II y grado III. El grado III, a su vez, se subdivide en tres subtipos: IIIa, IIIb y IIIc (Uyaguari Guerra, 2023). Esta clasificación, publicada inicialmente en 1976 y modificada en 1984, organiza las fracturas considerando el mecanismo de la lesión, la complejidad de la fractura, el grado de contaminación y el daño a los tejidos blandos. La elección y duración de la profilaxis antibiótica suelen basarse en la clasificación de Gustilo y Anderson (Brenes Méndez, 2020).

Idealmente, la profilaxis antibiótica debe cumplir con varios objetivos importantes. Prevenir infecciones en el sitio quirúrgico, evitar efectos adversos significativos y disminuir la morbilidad y mortalidad asociadas. Para alcanzar estos objetivos, es fundamen-

tal seleccionar antibióticos que sean efectivos contra los patógenos más comúnmente implicados en la contaminación del sitio quirúrgico (Andrade Cerda, 2022). La administración temprana de la primera dosis de antibióticos es esencial, ya que cualquier retraso incrementa considerablemente el riesgo de infección. Estudios han demostrado que el riesgo de infección es mayor si la administración de antibióticos se retrasa más de 3 horas después de la lesión (Quezada Pauta, 2024).

Se ha demostrado que la mayoría de los gérmenes aislados en los cultivos tomados de las heridas, son sensibles a fármacos bactericidas, especialmente frente a estafilococos. Las cefalosporinas de primera generación son preferidas debido a su buena penetración ósea, por lo que se recomiendan para fracturas expuestas de grado I y II cuando no hay una contaminación significativa. En el caso de fracturas de grado III, que presentan una considerable afectación de tejidos blandos o se encuentran en entornos altamente contaminados, como en la presencia de heces o tierra, es común encontrar contaminación por flora gramnegativa. Por lo tanto, se necesita una cobertura antibiótica ampliada. En estos casos, una combinación frecuentemente utilizada es la administración de una cefalosporina de primera generación junto con un aminoglucósido (Orozco Montoya, 2021).

El consenso general actual establecido en la literatura para pacientes pediátricos es aplicado de manera similar a los adultos. Para las fracturas expuestas de tipo I y tipo II, se recomienda una cefalosporina de primera generación como agente único. En el caso de fracturas de tipo III, se sugiere el uso combinado de una cefalosporina con un aminoglucósido. Si existe alergia a cefalosporinas o penicilina, se puede optar por clindamicina (López-Tello, 2017).

Por lo tanto, se consideró importante realizar una revisión del uso de antibióticos en fracturas expuestas, siendo el objetivo principal de esta investigación el describir la antibioticoterapia utilizada en pacientes con fracturas expuestas.

## **Materiales y métodos**

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo en el cual se revisaron 223 expedientes de pacientes con historia de traumatismo y diagnóstico de fractura expuesta, de los cuales 204 expedientes cumplieron con criterios de inclusión y exclusión, siendo ingresados en el Hospital de Chiquimula, durante el periodo de enero de 2019 a diciembre de 2023.

Se incluyeron pacientes de todas las edades y ambos sexos. Se excluyeron aquellos pacientes que no fueron ingresados al Departamento de Traumatología y Ortopedia, expedientes incompletos o ausencia de datos relevantes, pacientes referidos y tratados previamente en otros centros hospitalarios, fracturas asociadas a otras patologías como cáncer primario o metastásico y osteoporosis senil.

Se llevó a cabo una revisión de expedientes, en el que se recopilaban los datos necesarios mediante una boleta de recolección de datos elaborada para el estudio. Las variables estudiadas fueron sexo y edad del paciente, lugar de accidente, mecanismo de lesión, área anatómica afectada, el grado de la fractura según Gustilo y Anderson, así como el antibiótico utilizado.

Los datos recopilados se tabularon manualmente y se procesaron en Microsoft Excel elaborando gráficas para expresar los resulta-

dos de cada variable estudiada, para su posterior análisis de tipo descriptivo.

## Resultados y discusión

El estudio determinó que la mayor frecuencia de casos se dio en adultos jóvenes de 19 a 26 años con un 23% seguido del intervalo de 27 a 34 años con 15%, en el que el sexo masculino fue el más afectado con el 80% de los casos, un hallazgo que concuerda con el estudio realizado en Guatemala por Girón Xiquitá (2017), donde el grupo etario de 21 a 30 años fue el más afectado y el 90% de los pacientes eran hombres, así mismo, el estudio realizado por Orihuela Fuchs et al (2017) demostró que la mayoría de casos se presenta en pacientes masculinos.

Los accidentes domésticos fueron los más frecuentes con el 47%, seguido por accidentes de tránsito con un 27%. Entre los principales mecanismos de lesión se identificó que las caídas son el mecanismo más común, representando el 25% y las heridas corto-contundentes con un 22%.

Los hallazgos demostraron que las falanges de la mano son el área anatómica más afectada en casos de fractura expuesta, con un 33%. Otras áreas significativas incluyen la tibia y peroné con un 12%. Estos datos coinciden con lo publicado por Laguna (2023) en el que la mayoría de los casos presentan fracturas en las falanges, seguido de los huesos largos como tibia y peroné. Estos hallazgos se relacionan directamente con los mecanismos de lesión más frecuentes.

Con respecto a los grados de fractura expuesta y su distribución, este estudio se basó en la clasificación de Gustilo y Anderson, sien-



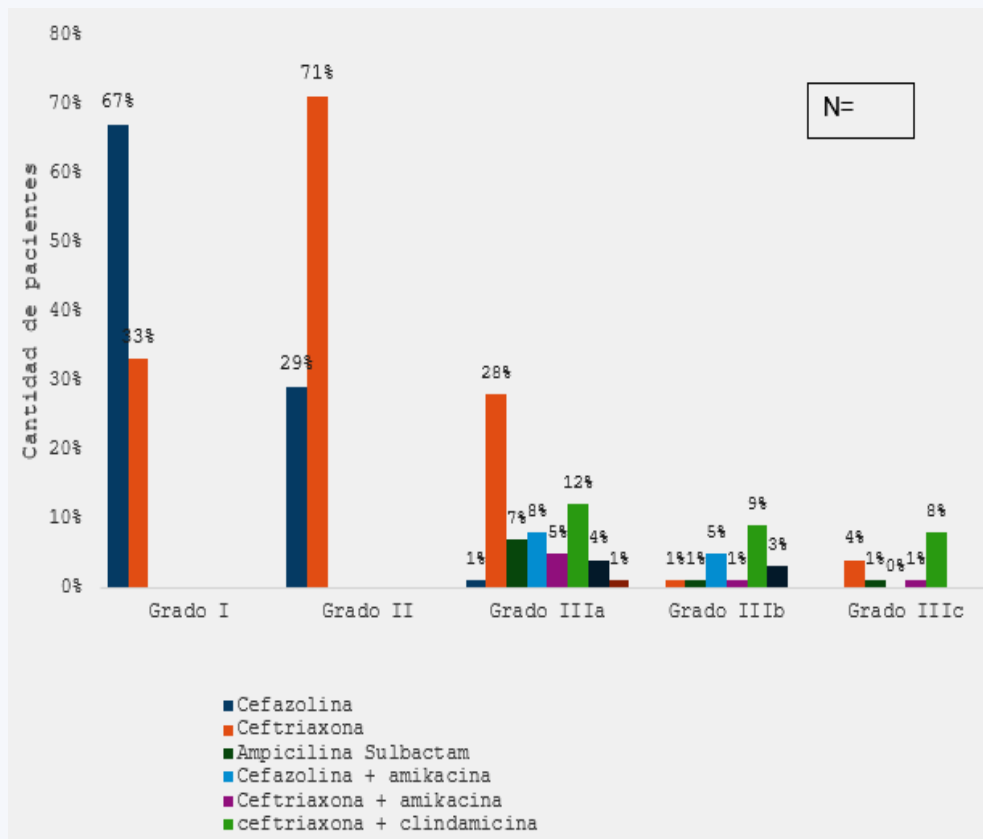
do el grado III el más frecuente con un 73%, seguido del grado II con un 21% y el menos frecuente fue el grado I con un 6%. Para la distribución de casos en la subdivisión del grado III, el más frecuente fue el grado IIIa con 64%, el grado IIIb con 21% y el grado IIIc 15%. Estas cifras muestran variación con lo reportado en el estudio de Girón Xiquitá (2017), mostrando similitud en valores tanto para el grado I con 5% y en el grado IIIa con 60% de casos, pero variando en el grado II con un 3%.

Con relación a la antibioticoterapia utilizada según el grado de fractura, se logró determinar que en los grados I y II, se utilizaron monoterapias con cefalosporinas de primera y tercera generación, como se observa en la Figura 1, siendo cefazolina el más utilizado en el grado I con 67% y ceftriaxona con 71% en el grado II. En el grado III, la terapia antibiótica fue más diversa, incluyendo combinaciones como cefazolina o ceftriaxona más amikacina, ceftriaxona más clindamicina, y monoterapia con ceftriaxona o ampicilina sulbactam. La terapia antibiótica más utilizada en el grado IIIa fue ceftriaxona con 28%, mientras que la combinación de ceftriaxona más clindamicina fue el más utilizado en el grado IIIb con un 9% y en el grado IIIc con un 8%.



### Figura 1

Antibioticoterapia utilizada en fracturas expuestas grado I y grado II



Nota. Estos hallazgos demostraron una moderada adherencia a las pautas de tratamiento antibiótico para las fracturas de grado I y grado II, ya que autores, como Garner et al. (2020) y Andrade Cerda et al. (2022) recomiendan el uso de monoterapia con cefalosporinas de primera generación como cefazolina en este tipo de fracturas, mientras que ceftriaxona, al ser una cefalosporina de tercera generación, proporciona cobertura para grampositivos y gramnegativos, por lo que se debe utilizar en casos de fracturas grado III. Se recomienda utilizar clindamicina si se presenta alergia a betalactámicos.

De igual forma, para las fracturas grado III se demostró una baja adherencia a las pautas de tratamiento, ya que se presentan diversas opciones de antibioticoterapia. Rupp et al. (2020), recomienda cobertura para grampositivos y gramnegativos. Entre estas opciones de cobertura se menciona la de Orozco Montoya et al. (2021), el cual recomienda el uso de una cefalosporina de primera generación más aminoglucósido, mientras que Garner et al. (2020) indica que el uso de ceftriaxona como monoterapia está justificado en este tipo de fracturas. Así mismo, Takahara et al. (2022) sugiere que el uso de ampicilina sulbactam puede ser una alternativa eficaz en este tipo de fracturas.

Cabe resaltar que se identificó el uso de penicilina cristalina en pacientes con fractura grado IIIa en un 5% y en el grado IIIb en un 3% de los casos. Esto se relaciona con aquellos casos en los que se presenta contaminación ambiental con tierra o heces, como lo recomienda (Rupp et al., 2020).

## Conclusión

La antibioticoterapia utilizada en pacientes con fractura expuesta fue diversa en el grado III, donde las cefalosporinas de tercera generación fueron los más utilizados, siendo indicados como monoterapia y en combinación con aminoglucósidos y lincosamidas. El uso de cefalosporinas de primera generación se dio mayormente en fracturas grado I como monoterapia y en menor uso en grado II y III.

Se determinó la antibioticoterapia utilizada por cada grado de fractura expuesta según Gustilo y Anderson. Cefazolina fue el más utilizado en el grado I con un 67%, ceftriaxona con un 71% fue el

más frecuente en el grado II, de igual forma fue el más utilizado en el grado IIIa con 28%, mientras la combinación de ceftriaxona más clindamicina fue el más frecuente en el grado IIIb con un 9% y en el grado IIIc con un 8% de los casos. En los grados I y II se demostró un moderado apego a las pautas recomendadas, mientras en el grado III se demostró un bajo apego debido a la variedad de antibióticos.

## Referencias

- Andrade-Cerda, C. E., Jaramillo-Chimbo, P. F., Vicente-Pérez, G. C., Ojeda-Quezada, C. V. (2022). Profilaxis antibiótica en fracturas expuestas. *Polo del Conocimiento*, 7(10), 20-35. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4711/pdf>
- Brenes Méndez, M. (2020). Manejo de fracturas abiertas. *Revista Médica Sinergia*, 5(4), e440. <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/440/801>
- Garner, M. R., Sethuraman, S. A., Schade, M. A. y Boateng, H. (2020). Antibiotic prophylaxis in open fractures: evidence, evolving issues, and recommendations. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 28(8), 309-315. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31851021/>
- Girón Xiquitá, E. F. (2017). Pronóstico de pacientes con fractura expuesta en relación al tiempo de espera para lavado quirúrgico en sala de operaciones [tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10598.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10598.pdf)



- Laguna, J. A. (2023). Fracturas abiertas: epidemiología, clasificación y manejo. *Revista Electrónica de Portales Médicos*, 18(4), 202. <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/fracturas-abiertas-epidemiologia-clasificacion-y-manejo/>
- López-Tello, J. A., Torres-Fernández, B. J. y Escalona-Reynoso, N. G. (2017). Patrón de prescripción en el manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo en pediatría. *Acta Ortopédica Mexicana*, 31(1), 40-47. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=72747>
- Orihuela Fuchs, V. A., Medina Rodríguez, F., Fernández Palomo, L. J. y Peláez Damy, P. (2017). Incidencia de infección de fracturas expuestas. Reporte de 273 casos. *Anales Médicos de la Asociación Médica del Centro Médico ABC*, 62(1), 33-36. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=71241>
- Orozco Montoya, A., Morales Brenes, N. y Serrano Calvo, J. (2021). Fracturas expuestas: clasificación y abordaje. *Revista Ciencia Y Salud Integrando Conocimientos*, 5(4), 7-15. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v5i4.237>
- Quezada Pauta, F. I., Vargas Núñez, G. E., Sánchez Lindo, B. J., Carrillo Solís, F. J. y Mejía Robles, J. S. (2024). Fracturas expuestas clasificación, complicaciones, manejo inicial y pronóstico. *Revista Científica Dominio De Las Ciencias*, 10(1), 373-388. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3718>
- Rupp, M., Popp, D. y Alt, V. (2020). Prevention of infection in open fractures: where are the pendulums now? *Injury*, 51(Supl. 2), S57-S63. [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(19\)30680-1/abstract](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(19)30680-1/abstract)

Takahara, S., Tokura, T., Nishida, R., Uefuji, A., Ichimura, K., Nishihara, H., Aoki, K., Takayama, H., Nakagawa, N. y Harada, T. (2022). Ampicillin/sulbactam versus cefazolin plus aminoglycosides for antimicrobial prophylaxis in management of Gustilo type IIIA open fractures: a retrospective cohort study. *Injury*, 53(4), 1517–1522. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2022.01.033>

Uyaguari Guerra, F. M., Condo Nevarez, D. S., Díaz Córdova, K. I. y Cárdenas Oña, F. M. (2023). Fracturas expuestas, manejo clínico y quirúrgico. *Reciamuc Revista Científica de Investigación, Actualización del Mundo de las Ciencias*, 7(2), 1039-1048. <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1195>

Yunga Bravo, M. P. y Yunga Bravo, G F. (2020). Microorganismos más frecuentes en fracturas expuestas. *Reciamuc Revista Científica de Investigación, Actualización del Mundo de las Ciencias*, 4(2), 68-75. <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/480>

## Agradecimientos

Sincero agradecimiento al asesor de investigación, el Dr. Jorge Antonio Vanezas Cabrera, por su invaluable apoyo y sus valiosas recomendaciones a lo largo de este proceso. Su orientación y experiencia han sido fundamentales para el desarrollo de esta investigación. Se agradece también al M.Sc. Christian Edwin Sosa Sancé por el tiempo y esfuerzo dedicados a la revisión de este trabajo. Sus comentarios precisos y constructivos han contribuido significativamente a mejorar la calidad de esta investigación.



## Sobre el autor

### Josué Nehemías Ramírez Pérez

Estudiante de la carrera de Médico y Cirujano en el Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## Financiamiento de la investigación

Financiada con recursos propios

## Declaración de intereses

Declaro no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

## Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

## Derechos de autor

Copyright© 2024. Josué Nehemías Ramírez Pérez. Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





Es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de: Atribución: Debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)