



**DOI:** 10.26820/reciamuc/4.(2).abril.2020.68-75

**URL:** <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/480>

**EDITORIAL:** Saberes del Conocimiento

**REVISTA:** RECIAMUC

**ISSN:** 2588-073X

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Artículo de Revisión

**CÓDIGO UNESCO:** 32 Ciencias Médicas; 3201 Ciencias Clínicas

**PAGINAS:** 68-75





## Microorganismos más frecuentes en fracturas expuestas

Most frequent microorganisms in exposed fractures

Microrganismos mais frequentes em fraturas expostas

Manuel Patricio Yunga Bravo<sup>1</sup>; Galo Fabian Yunga Bravo<sup>2</sup>

**RECIBIDO:** 18/01/2020 **ACEPTADO:** 20/03/2020 **PUBLICADO:** 30/04/2020

1. Médico, Investigador Independiente; Loja, Ecuador; patricio\_manu87@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0001-9039-5066>
2. Médico, Investigador Independiente; Loja, Ecuador; galo.y18@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-2131-4821>

**CORRESPONDENCIA**  
Soraya Del Pilar Carranco Madrid  
spilarcn@hotmail.com

**Guayaquil, Ecuador**

## RESUMEN

Al producirse una fractura expuesta, es decir, en donde se puede ver el hueso, se pierde esa barrera de protección que es los tejidos y la piel del organismo. Esta fractura se origina por un traumatismo violento, es por ello que su rápida atención evitara que se generen microorganismos que la infecten, en la comunidad médica existe en torno a este tema una regla de oro de las 6 horas, estudios indican que entre un 60 y 70% del total de fracturas expuestas pueden contraer una infección que en muchos de los casos se origina dentro del mismo hospital. La metodología de la investigación es de tipo revisión bibliográfica para lo cual se tuvo el apoyo de medios electrónicos en donde se pudieron obtener diversas investigaciones en libros y artículos científicos que exponen abiertamente el tema de investigación. La conclusión más importante es que el microorganismo más frecuente en las fracturas expuesta es el staphylococcus aureus.

**Palabras clave:** Microorganismo, Infección, Fractura, Paciente, Staphylococcus aureus.

## ABSTRACT

When an exposed fracture occurs, that is, where the bone can be seen, that protective barrier that is the tissues and skin of the body is lost. This fracture originates from violent trauma, which is why its prompt attention will prevent microorganisms from infecting it. In the medical community, there is a golden rule of 6 hours around this topic, studies indicate that between 60 and 70% of all exposed fractures can contract an infection that in many cases originates within the same hospital. The research methodology is of a bibliographic review type, for which the support of electronic means was obtained, in which various investigations could be obtained in scientific books and articles that openly expose the research topic. The most important conclusion is that the most frequent microorganism in exposed fractures is staphylococcus aureus.

**Keywords:** Microorganism, Infection, Fracture, Patient, Staphylococcus aureus.

## RESUMO

Quando ocorre uma fratura exposta, ou seja, onde o osso pode ser visto, essa barreira protetora que é os tecidos e a pele do corpo é perdida. Essa fratura se origina de trauma violento, motivo pelo qual sua atenção imediata impede que microorganismos a infectem. Na comunidade médica, há uma regra de ouro de 6 horas em torno deste tópico; estudos indicam que entre 60 e 70% de todas as fraturas expostas podem contrair uma infecção que em muitos casos se origina no mesmo hospital. A metodologia da pesquisa é do tipo revisão bibliográfica, para a qual foi obtido o suporte de meios eletrônicos, em que várias investigações puderam ser obtidas em livros e artigos científicos que expõem abertamente o tópico da pesquisa. A conclusão mais importante é que o microorganismo mais frequente nas fraturas expostas é o Staphylococcus aureus.

**Palavras-chave:** Microorganismo, Infecção, Fratura, Paciente, Staphylococcus aureus.

## Introducción

Una fractura es expuesta cuando el hueso lesiona el tejido blando que lo rodea y se vuelve visible, por lo tanto, existe una comunicación directa entre el hueso fracturado y el medio ambiente. Debido a la lesión y exposición de tejidos blandos los riesgos son: síndrome compartimental, lesión de nervios y vasos sanguíneos, problemas de consolidación en la fractura, infección por la exposición que en caso de no ser tratada temprana y/o adecuadamente, provocaría la amputación del miembro y en casos extremos, shock y muerte. Es por ello que es necesario el tratamiento temprano, oportuno y eficaz; los objetivos principales del procedimiento quirúrgico son prevenir infecciones, promover la reparación de la fractura y restaurar la funcionalidad del miembro que se afectó tanto como sea posible (Espinoza, Naranjo, & Deleg, 2018).

Al perderse la integridad de la piel, en las fracturas expuestas, se anula una de las barreras naturales que actúan contra la infección. Además, pueden producirse zonas avasculares debido a hematomas, cuerpos extraños o a la presencia de tejidos desvitalizados. Minuciosos estudios han demostrado que entre 66 y 75% de las fracturas abiertas pueden dar lugar al crecimiento de microorganismos patógenos en el primer cultivo (Salcedo-Dueñas & Algarín-Reyes, 2011, pág. 277).

Existen diversas causas que originan las fracturas expuestas, sin embargo la más frecuente es por un traumatismo violento, pero también pueden ser provocadas como consecuencia de diferentes patologías, como ocurre en el caso del carcinoma metastásico o en la osteoporosis senil. El grupo más afectado es el sexo masculino y se presenta predominantemente en adolescentes y adultos jóvenes (López, 2016, pág. 347).

**Tabla 1.** Clasificación de las Fracturas

Tipo	Definición
I	Fractura abierta con una herida limpia de longitud menor de 1 cm
II	Fractura abierta con una laceración de longitud mayor de 1 cm y sin lesión extensa de tejidos blandos, colgajos ni avulsiones
III	Fractura abierta con laceración, daño o pérdida amplia de tejidos blandos; o bien fractura segmentaria abierta, o bien amputación traumática. También heridas por arma de fuego de alta velocidad, fracturas abiertas causadas por heridas deformantes, fracturas abiertas que requieren una reparación vascular, fracturas abiertas de más de 8 h.
Subtipos	
IIIA	Cobertura perióstica adecuada de un hueso fracturado, a pesar de la laceración o lesión amplia de los tejidos blandos. Traumatismo de alta energía, con independencia del tamaño de la herida
IIIB	Pérdida amplia de tejido blando con despegamiento del periostio y exposición del hueso (generalmente se asocia a una contaminación masiva)
IIIC	Asociada a una lesión arterial que requiere reparación, con independencia del grado de lesión de tejidos blandos

**Fuente:** (López, 2016)

La incidencia de infección en fracturas expuestas a nivel mundial ha sido estudiada y descrita desde hace muchos años. Existen reportes publicados en diversos estudios con rangos entre 2.4 y 2.6% en cinco protocolos distintos, con 30 años de diferencia entre ellos. En México se registró una tasa de infección de 4.4% en 1999 con porcentajes de infección que van de 0.8 a 15.6% según el grado de exposición; así como una tasa de infección de 8.05% en 2013 reportada por otros autores (Fuchs, Rodríguez, Palomo, & Damy, 2017, págs. 33-34).

Clásicamente, el tratamiento ideal de las

fracturas expuestas es la cirugía dentro de las primeras seis horas de producida la lesión. Esto se debe a la llamada “regla de las 6 horas”, la cual –según algunos autores– proviene de los experimentos originales de Friedrich realizados en 1898 con animales, en los que demostró que los índices de infección disminuían cuando el desbridamiento se realizaba dentro de ese lapso. En cambio, otros autores señalan como autoría el trabajo de Robson y cols de 1973, el cual probó que el número inicial de microorganismos presentes en una fractura expuesta aumenta a partir de las seis horas, en promedio (Rio, 216).



**Figura 1.** Fractura expuesta de grado IIIB luego de desbridamiento

**Fuente:** (Rio, 216)

La administración de antibióticos se ha considerado la norma asistencial desde 1974, cuando Patzakis y otros comunicaron su estudio controlado, aleatorizado, fundamental sobre cefalotina, una cefalosporina de primera generación, para tratar las fracturas expuestas. El beneficio que producen los antibióticos fue confirmado por una revisión sistemática reciente de Cochrane, que demostró que la administración de antibióticos después de una fractura expuesta reduce el riesgo de infección en 59% (riesgo rela-

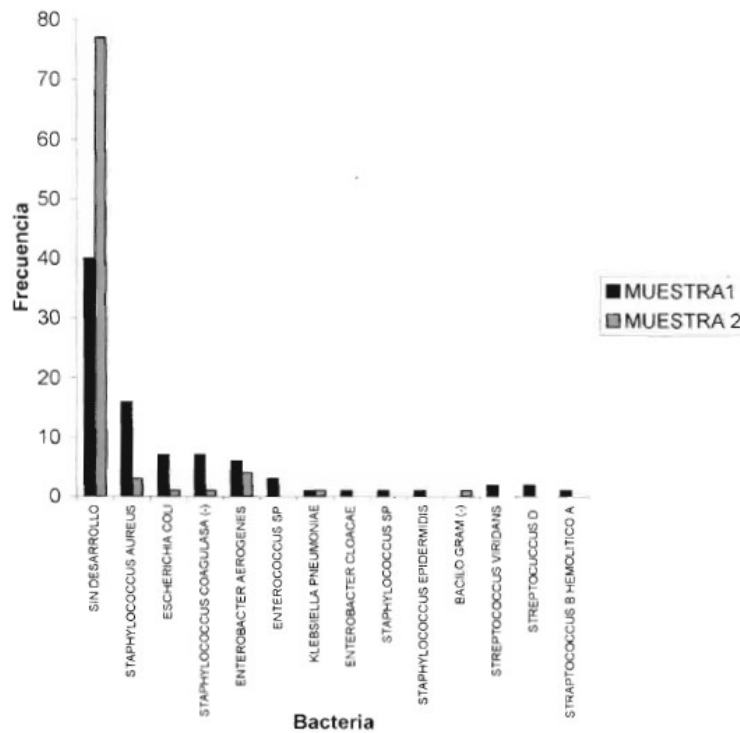
tivo, 0,41; intervalo de confianza del 95%, 0,27-0,63). Si bien, en el pasado, se practicaban cultivos de rutina antes y después del desbridamiento de fracturas expuestas, autores de estudios recientes han cuestionado su utilidad. Lee estudió cultivos previos al desbridamiento y observó que, con el tiempo, sólo el 8% (dieciocho) de 226 microorganismos cultivados causó infección y el 7% (siete) de 106 pacientes con cultivos negativos resultó infectado. Los cultivos posteriores al desbridamiento no obtuvieron

mejores resultados pues, con el tiempo, sólo el 25% (ocho) de treinta y dos microorganismos cultivados provocó infección y el 12% (diez) de ochenta y seis pacientes con cultivos negativos se infectaron<sup>12</sup>. En la actualidad, no recomendamos practicar cultivos de rutina antes ni después del desbridamiento (KANU OKIKE & BHATTACHARYYA, 2017).

**Metodología**

Para el abordaje del presente trabajo de investigación, la metodología utilizada fue la revisión bibliográfica, documentando para ello gracias a medios electrónicos disponibles en páginas web, libros y artículos científicos, varios trabajos relacionados con la temática de estudio, haciendo una comparación del desarrollo de los mismos para extraer el contenido más importante.

**Resultados**



**Figura 2.** Resultado de microorganismos más frecuentes luego de realizado cultivos en base a 2 muestras (Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" de San Luis Potosí)

**Fuente:** (Hernández García, 2014)

En la imagen 2 se observa el resultado de cultivos realizados a 88 pacientes con fracturas expuestas al Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" de San Luis Potosí. El 32,9% de los cultivos de la primera muestra no presentaron desarrollo de infecciones. Sin embargo en una segunda muestra el 13,8% si presentaron infecciones. El mayor microorganismo presentado en la muestra 1 fue staphylococcus aureus en casi el 20%

de la muestra, en segundo lugar cerca de un 10% en la misma muestra presentaron escherichia coli, el resto de los microorganismos presentados fueron: staphylococcus coagulasa, enterobacter aerogenes, enterococcus sp, entre otros. En la segunda muestra aunque en una proporción mucho menor también se presentó los mismos microorganismos en el mismo orden.

El espectro del tratamiento antimicrobiano debe incluir actividad contra bacilos gram-negativos y *S. aureus*. Entre ellos también se debe incluir a *Pseudomonas aeruginosa*, puesto que es un patógeno muy frecuente. Si la lesión ha ocurrido en un entorno sucio (granjas, basureros, etc.) se puede sospechar una contaminación por gérmenes anaerobios, como *Clostridium*. La antibiotioterapia para las fracturas de grado I se realizará con Cefazolina, iniciando con una dosis de ataque de 2gr. por vía endovenosa, posteriormente 1 gr cada 6 horas por el lapso de 48 a 72 horas. Si la fractura es de grado II y III se deberá administrar como dosis inicial Cefazolina 2gr. por vía endovenosa además de un aminoglucósido en una dosis de 3 a 5 mg/Kg. En los casos en que las fracturas hayan sido producidas en un ambiente contaminado, se tendrá que administrar Penicilina G. sódica 4.000.000 UI cada 4 horas. Si la fractura expuesta es en la región craneal y se evidencia exposición de masa encefálica o trauma penetrante se administrará amoxicilina más clavulanato potásico, cefalosporinas de segunda generación y metronidazol en caso de que el paciente sea alérgico a las penicilinas (López, 2016).

### Estudio 273 casos de fracturas expuestas

Se estudió un total de 273 casos, de los cuales 185 (67%) fueron del sexo masculino y 88 (33%) del sexo femenino. El promedio de edad de los pacientes fue de 38.1 años.

### Al estudiar los 273 pacientes con fracturas expuestas

Se observó la mayor frecuencia en aquéllos con fracturas grado II con 118 casos, siendo las fracturas grado IIIA las segundas en frecuencia con 54 casos y las fracturas grado IIIC las terceras con 46 casos, sumando entre ellas 80% del total de las fracturas.

Se realizó la estadificación de la fractura expuesta según el grado de exposición con-

forme a la clasificación Gustilo-Anderson. Se dio seguimiento a los pacientes los primeros 12 meses posteriores a la lesión con la finalidad de identificar si había infección. Se detectó un total de 22 casos de infección, con una incidencia de 8% en total de las fracturas expuestas, sin importar el grado de exposición (tasa de incidencia de 80 infecciones por cada 1,000 pacientes que sufren fracturas expuestas). Se identificaron cuatro tipos de infección: dehiscencia de herida quirúrgica, infección de herida quirúrgica, pseudoartrosis séptica y osteítis (Fuchs, Rodríguez, Palomo, & Damy, 2017).

### Caso: Hospital Teodoro Maldonado Carbo, Guayaquil, Ecuador

Se estudiaron 438 pacientes, con predominio en hombres (75,1%; n=329) y jóvenes <35 años 61% (n=267), la región tibial fue la zona corporal más afectada (62,3%; n=273). En cuanto a la severidad del grado de exposición, la fractura tipo IIIB fue la más frecuente 36,1% (n=158), siendo la fijación externa el procedimiento más empleado (57,8%; n=253). El 39,7% (n=174) de las fracturas se infectó y el *staphylococcus aureus* fue el agente más común con 40,8% (n=71) (Verduga, y otros, 2019).

Existe evidencia de que la mayoría de las infecciones en los pacientes con fracturas expuestas son causadas por microorganismos intrahospitalarios, en especial estafilococos meticilinorresistentes (Rio, 216).

### Caso Centro de Trauma Cruz Roja Mexicana

Se concentró un total de 75 pacientes, 62 masculinos (82.66%) y 13 femeninos (17.34%), con el diagnóstico clínico y radiográfico de fracturas expuestas. El rango de edad fue de 18 a 83 años, con un promedio de 35.46 años. El grado de exposición más común, basado en la clasificación de Gustilo-Anderson, fue el grado III B con 42 pacientes (56%) , seguido del

grado II con 13 pacientes, correspondiendo 17.33%. Los resultados de los cultivos a las 48 horas demostraron ser negativos en 35 casos (46.66%) y positivos en 40 pacientes (53.34%). De los resultados positivos los microorganismos que más frecuentemente se presentaron fueron los staphylococcus aureus en 8 casos (20%) y Candida albicans en 5 correspondiendo 12.5% (Salcedo-Dueñas & Algarín-Reyes, 2011).

### Conclusiones

La complicación más común en fracturas expuestas, están asociadas a contraer infecciones, la comunidad científica indica que una fractura expuesta es más propensa a tener una infección luego de 6 horas de causado el evento que genero la fractura. A su vez el mayor porcentaje de infecciones se generan dentro del mismo hospital.

El microorganismo más común que se presenta en una fractura expuesta es el staphylococcus aureus. En líneas generales atacar una infección con antibióticos es el protocolo a seguir, sin embargo, se han visto casos donde la magnitud de la fractura, requiere una intervención quirúrgica, para luego iniciar con antibioterapia.

En la mayoría de los estudios en donde se ha tenido la posibilidad de trabajar directamente con pacientes con fracturas expuestas, indican que la mayor incidencia que se presenta es la fractura de grado III B.

En la mayoría de los casos el género que mayor porcentaje presenta fracturas expuestas es el masculino y en edades productivas, siendo entonces los más afectados los pacientes jóvenes. Esto indica que el diagnóstico del tipo o grado de fractura, así como su tratamiento (desbridamiento inicial, fijación estable, cobertura de partes blandas) para evitar una infección es vital. La mayoría de las fracturas se presentan en la región de las piernas, así como en brazos.

### Bibliografía

- Espinoza, E. A., Naranjo, L., & Deleg, J. (2018). Caracterización de fracturas expuestas: Hospital José Carrasco Arteaga. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica, 37(2), 12-16.
- Fuchs, V. A., Rodríguez, F., Palomo, L., & Damy, P. (2017). Incidencia de infección de fracturas expuestas. Reporte de 273 casos. 62(1), 33-36.
- Hernández García, F. (2014). Microorganismos contaminantes e infectantes en fracturas expuestas. San Luis Potosí.
- KANU OKIKE, B. A., & BHATTACHARYYA, T. (2017). Tendencias en el tratamiento de las fracturas expuestas. The Journal of Bone and Joint Surgery, 1-13.
- López, K. C. (2016). Fracturas expuestas: abordaje inicial. Revista Auspiciada por el Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, 83(619), 347-350.
- Rio, M. (2016). Actualización en fracturas expuestas. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol(74), 415-420.
- Salcedo-Dueñas, J. A., & Algarín-Reyes, J. (2011). Microorganismos más frecuentes en fracturas expuestas en México. Act Ortop Mex, 25(5), 276-81.
- Verduga, M. D., MgSc, J., Intriago, I., Paredes, P., Vélez, A., Jiménez, L., & Sellan, T. (2019). Fracturas expuestas en pacientes del Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil. 38(2).



RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL  
CC BY-NC-SA

ESTA LICENCIA PERMITE A OTROS ENTREMEXCLAR, AJUSTAR Y  
CONSTRUIR A PARTIR DE SU OBRA CON FINES NO COMERCIALES, SIEMPRE  
Y CUANDO LE RECONOZCAN LA AUTORÍA Y SUS NUEVAS CREACIONES  
ESTÉN BAJO UNA LICENCIA CON LOS MISMOS TÉRMINOS.

### **CITAR ESTE ARTICULO:**

Yunga Bravo, M., & Yunga Bravo, G. (2020). Microorganismos más frecuentes en fracturas expuestas. RECIAMUC, 4(2), 68-75. doi:10.26820/reciamuc/4.(2). abril.2020.68-75