



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO SUCRE  
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA  
POSTGRADO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

**Tratamiento de lesión de partes blandas de las fracturas abiertas Grado III (según Gustillo-Anderson) en miembros inferiores con antibióticos y aceite ozonizado. Hospital Antonio Patricio de Alcalá enero 2019- septiembre 2021.**

(Proyecto de trabajo especial de investigación como requisito parcial para optar al título de especialista en Traumatología y Ortopedia).

Asesorado por:

Dr. Franklim Rivero

C.I: 8.436.674

Co asesora: Dra. Blanca de Gascue

C.I: 6.524.681

Autor: Dra. Tahilymar Rodríguez

C.I:1990848



VICERRECTORADO ACADÉMICO  
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Núcleo de: SUCRE

Postgrado en TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

CEPNS - N° 003/2021

**ACTA DE DEFENSA DE TRABAJO DE GRADO**

Nosotros, Dr. María Eugenia Arias, Dr. Cesar Bonilla, Dr. Franklim Rivero integrantes del Jurado Principal designado por la Comisión Coordinadora del Programa de Postgrado en TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA para examinar el Trabajo de Grado titulado: Tratamiento de Lesión de Partes Blandas en Fracturas Abiertas Grado III (Gustillo-Anderson) en Miembros Inferiores con Antibiótico y Aceite Ozonizado. Hospital Universitario Antonio Patricio de Alcalá. Enero 2019-Septiembre 2021. Presentado por el Dra. Tahilymar del Valle, Rodríguez Navarro, con cédula de identidad N° 19.908.148, para optar al grado de ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA. Hacemos constar que hemos examinado el mismo e interrogado al postulante en sesión privada celebrada hoy, 12/11/2021, a las 4:00 pm. en Sala de Conferencia Clínica Oriente.

Finalizada la defensa del trabajo por parte del postulante, el Jurado decidió APROBARLO MENCION PUBLICACION por considerar, sin hacerse solidario de las ideas expuestas por el autor, que el mismo se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Institución.

En fe de lo anterior se levanta la presente Acta, que firmamos conjuntamente con el Coordinador de Postgrado en TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA.

En la ciudad de CUMANÁ a los DOCE DIAS días del mes de NOVIEMBRE del DOS MIL VENTIUNO

Jurado Examinador:

Prof. Dr. Franklim Rivero.

(Tutor)

Prof. Dra. María Eugenia Arias

Prof. Dr. Cesar Bonilla.

Prof Blanca Rojas de Gascue (Co-Asesor)

Coordinador de Programa de Postgrado:

DR. RAFAEL LANTOM M.



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
SERVICIO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO  
“ANTONIO PATRICIO DE ALCALÁ”  
POSTGRADO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
CUMANÁ. ESTADO SUCRE.

**Tratamiento de lesión de partes blandas de las fracturas abiertas Grado III (según Gustilo- Anderson) en miembros inferiores con antibióticos y aceite ozonizado. Hospital Antonio Patricio de Alcalá enero 2019- septiembre 2021.**

**Autor: Tahilymar Del Valle Rodríguez Navarro.** CI: 1990148 Sexo: femenino. E-mail: tahilymar@gmail.com, Telf. 0414-198-29-13. Dirección: Servicio de Traumatología, Hospital Antonio Patricio de Alcalá. Cumana.

**Tutor: Franklim Rivero.** CI: 8.436.674 Sexo: masculino. E-mail: [fjrivero63@gmail.com](mailto:fjrivero63@gmail.com), Telf. 0414-7752656. Dirección: Servicio de Traumatología, Hospital Antonio Patricio de Alcalá. Cumana.

Co asesor: **Blanca de Gascue.** CI: C.I: 6.524.68 Sexo: Femenino. E-mail: blanca\_gascue@yahoo.com, Telf. 0414-8216979. Dirección: IBCAUDO Laboratorio de polímero.

## RESUMEN

**Objetivo:** evaluar la eficacia del tratamiento con antibiótico y aceite ozonizado en las lesiones de partes blandas fracturas abiertas Grado III según Gustilo y Anderson en Miembros Inferiores en el Hospital Antonio Patricio de Alcalá en el periodo enero 2019 – septiembre 2021. **Método:** estudio experimental, tipo ensayo clínico, controlado, prospectivo, donde se incluyeron 9 pacientes tratados con el aceite ozonizado y antibiótico con fractura abierta grado III. **Resultados:** el uso de aceite ozonizado y antibiótico en la fractura abierta III en miembros inferiores permitió evidenciar que los pacientes en un rango de edad de 16 -40 años son los más afectados, siendo el 66,66 % del sexo masculino. Además se observó que la causa más frecuente de fractura abierta fue el accidente de tránsito tipo colisión moto-carro en un 33%, por lo cual la fractura tipo III más común es IIIB en un 44%, con la localización más usual en la tibia y el peroné (33%). En relación a la aplicación del protocolo Gustilo y Anderson en el desbridamiento quirúrgico se realizó cada 48 a 72h con una representación 89%, entre los agentes infecciosos más común estuvieron *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas Aeruginosa* con 29%. Posteriormente se realizaron cultivos in vitro que arrojaron que las bacterias estudiadas con aplicación del aceite de ozono presentaron halo de inhibición entre 30 a 22mm, por lo que el uso de antibiótico de amplio espectro fue sensible en 33% en combinación con el aceite de ozono de 5 a 10 gotas cada 72h. **Conclusiones:** El uso antibiótico de amplio espectro mostró mayor sensibilidad en los diferentes tipos de microorganismo, pero los cultivos in vitro realizados con el aceite ozonizado demostró el efecto bactericida del ozono con respecto a los antibióticos tradicionales. **Palabras claves:** fractura abierta, aceite de ozono, cultivos y antibiogramas, espectroscopia FTIR, antibióticos

## ÍNDICE

RESUMEN .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	viii
DEDICATORIA .....	ix
AGRADECIMIENTOS .....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos Específico .....	7
MARCO METODOLÓGICO .....	9
Tipo de investigación. ....	9
Diseño de investigación. ....	9
Población y muestra .....	12
Criterios de inclusión .....	12
Criterios de exclusión.....	12
Instrumento de Recolección de Datos.....	12
Análisis Estadístico .....	13
TABLAS Y GRÁFICO .....	14
RESULTADOS. ....	33
DISCUSIÓN .....	37
CONCLUSIONES.....	44
RECOMENDACIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47
APÉNDICES .....	49
HOJAS DE METADATOS.....	52

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1:</b> Distribución por grupo etario en la fractura abierta grado III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	14
<b>Tabla N°2:</b> Distribución por género en la fractura abierta grado III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	15
<b>Tabla N°3:</b> Distribución por mecanismo de producción, de pacientes con fracturas abiertas tipo III, en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	16
<b>Tabla N°4:</b> Distribución según el tipo de fractura abierta III, en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	17
<b>Tabla N°5:</b> Distribución por la localización anatómica en miembros inferiores en pacientes con fracturas abiertas tipo III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	18
<b>Tabla N°6:</b> Distribución de la aplicación del protocolo Gustilo y Anderson, según el desbridamiento quirúrgico, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	19
<b>Tabla N°7:</b> Distribución de la aplicación del protocolo Gustilo y Anderson según la administración del antibiótico empírico, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	20
<b>Tabla N°8:</b> Distribución de la aplicación del protocolo Gustilo y Anderson, según la toma de cultivo, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	21

<b>Tabla N°9:</b> Distribución de la aplicación del protocolo Gustilo y Anderson, según el tiempo de fijación externa, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	22
<b>Tabla N°10:</b> Distribución por agente infeccioso, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	23
<b>Tabla N°11:</b> Distribución en el tratamiento con base a aceite ozonizado y antibiótico empírico, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	24
<b>Tabla N°12:</b> Distribución en el tratamiento con base a aceite ozonizado y antibiótico, de acuerdo a cultivo y antibiograma, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	25
<b>Tabla N°13:</b> Distribución según el halo inhibitorio del <i>Staphylococcus aureus</i> en cultivos y antibiograma.....	26
<b>Tabla N°14:</b> Distribución según el halo inhibitorio del <i>Klebsiella pneumoniae</i> en cultivos y antibiograma.....	27
<b>Tabla N° 15 y 16</b> no se obtuvo tabla.	
<b>Tabla N°17:</b> Distribución en el tiempo de la cicatrización, con respecto a las medidas de las heridas, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	29
<b>Tabla N°18:</b> Distribución según el tipo de cierre de las heridas, en pacientes con fracturas abiertas tipo III, en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	31

**Tabla N°19:** Distribución según el tipo de cierre secundario de las heridas en pacientes, con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....32

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Grafica N°1:</b> Distribución por grupo etario en la fractura abierta grado III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	14
<b>Grafica N°2:</b> Distribución por género en la fractura abierta grado III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	15
<b>Grafica N°3:</b> Distribución por mecanismo de producción de pacientes con fracturas abiertas tipo III, en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	16
<b>Grafica N°4:</b> Distribución según el tipo de fractura abierta III, en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	17
<b>Grafica N°5:</b> Distribución por la localización anatómica en miembros inferiores, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	18
<b>Grafica N°6:</b> Distribución de la aplicación del protocolo Gustilo y Anderson según el desbridamiento quirúrgico, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	19
<b>Grafica N°7:</b> Distribución de la aplicación del protocolo Gustilo y Anderson según la administración del antibiótico empírico, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	20
<b>Grafica N°8:</b> Distribución de la aplicación del protocolo Gustilo y Anderson según la toma de cultivo, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	21

<b>Grafica N°9:</b> Distribución de la aplicación del protocolo Gustilo y Anderson según el tiempo de fijación externa, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	22
<b>Grafica N°10:</b> Distribución por agente infeccioso en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021. ....	23
<b>Grafica N°11:</b> Distribución en el tratamiento con base a aceite ozonizado y antibiótico empírico, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	24
<b>GraficaN°12:</b> Distribución en el tratamiento con base a aceite ozonizado y antibiótico, de acuerdo a cultivo y antibiograma en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....	25
<b>Grafica N°13:</b> Distribución según el halo inhibitorio del <i>Staphylococcus aureus</i> en cultivos y antibiograma.....	26
<b>GraficaN°14:</b> Distribución según el halo inhibitorio del <i>Klebsiella pneumoniae</i> en cultivos y antibiograma.....	27
<b>GraficaN°15:</b> Distribución de la espectroscopia infrarrojo en muestra del aceite ozonizado.....	28
<b>GraficaN°16:</b> Distribución de la espectroscopia infrarrojo en muestra del aceite ozonizado.....	28
<b>Grafica N°17:</b> Distribución en el tiempo de la cicatrización con respecto a las medidas de las heridas, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en	

miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.....30

**Grafica N°18:** Distribución, según el tipo de cierre de las heridas en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021....

.....31

**Grafica N°19:** Distribución, según el tipo de cierre secundario de las heridas, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná

2019-2021.....32

## **DEDICATORIA**

Primeramente, quiero empezar dándole gracias a DIOS, a Nuestro Señor Jesús cristo y a mi Virgen Del Valle, por bendecirme cada día y guiarme en cada paso que doy.

Seguidamente, a mis Padres, y hermanos por ser los pilares de mi Vida y que este logro sea fuente de inspiración, para que también alcancen sus metas. A mis Padres, las gracias infinitas por la ayuda y sus consejos y a los Asesores Metodológicos para la culminación de este trabajo, ¡este objetivo alcanzado también es de ustedes!

A mi esposo, por su apoyo siempre constante e incondicional en cada momento.

Dra. Tahilymar Rodríguez

## **AGRADECIMIENTOS**

Dr. Franklim Rivero, por su disposición como asesor impartiendo su conocimiento y monitor en el área de esta investigación.

Seguidamente a la Dra. Blanca Rojas de Gascue, por su apoyo en este trabajo y facilitarme herramientas para la elaboración del mismo.

A todo el personal de la empresa vitaozono (Gustavo, Ligia y Luzmila), a la licenciada Elianny Pérez del Laboratorio Abreu, a Valentín Brito estudiantes del postgrado de química Brito, a mis compañeras de postgrado y a mi familia por su apoyo y colaboración.

Infinitas gracias Dios les bendiga a todos.

Dra. Tahilymar Rodríguez

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas abiertas son lesiones complejas que se producen por mecanismos de alta energía, afectando al hueso, partes blandas, y presentando foco de infecciones en las heridas por su comunicación con el medio ambiente, de allí **Olson et cols. (1989)** Definen la fractura abierta” *como la discontinuidad de la piel y la partes blandas subyacentes que se dirigen directamente hacia o comunican con el foco de la fractura y su hematoma”* (8). Este tipo de fractura se caracteriza por su comunicación con el entorno, a través de un orificio en la piel y los tejidos blandos subyacentes. En este sentido, la contaminación de este tipo de herida es un elemento de importancia que debe manejarse de manera adecuada. Debido a que en comparación con las fracturas cerradas, a menudo requieren múltiples cirugías para lograr el cierre definitivo de los tejidos blandos.

Por consiguiente, en este tipo lesión las heridas están contaminadas por bacterias procedentes del medio externo. Dichas heridas afectan las extremidades, debido a la desvascularización de la fascia, músculos y huesos subyacentes, lo que conlleva a que las extremidades sean susceptibles a la infección. Además, el déficit de cobertura de partes blandas impide la contribución sobre el foco de la fractura, en proceso de consolidación y también pérdida de las funciones de los músculos, tendones, nervios, vasos y piel (8). En este sentido, el estudio realizado tendrá como guía la clasificación planteada por Gustilo y Anderson en 1953, el cual hace énfasis en las dimensiones de la herida y el grado de lesión de partes blandas, grado de contaminación y configuración de la fractura (2).

Asimismo, esta clasificación incluye tres tipos de fracturas abiertas en función de la severidad de las heridas, las cuales son de tipo I herida menor 1cm de longitud (herida limpia con mínima lesión de partes blandas con fractura simple), tipo II herida mayor, 1cm de longitud, con un nivel de contaminación moderado (con lesión de partes blandas moderadas, con cierto daño muscular y lesión ósea con conminución moderada) y tipo III, habitualmente son heridas mayores de 10cm, alto grado de contaminación (severa lesión de partes blandas y lesión ósea conminuta) (6). Este último tipo de lesión se subdivide en tres subtipos: IIIA lesión extensa de partes blandas con contaminación y cobertura adecuada del hueso (con contaminación grave y fractura segmentaria), mientras que el tipo IIIB supone una lesión de partes blandas extensa con despegamiento perióstico y hueso expuesto (se asocia contaminación y conminación ósea grave, suele ser necesario con colgajo muscular libre) y el tipo IIIC: fractura con lesión arterial que requiere reparación (2).

En el caso de categorizar la extensión y gravedad de una lesión, se realiza mediante un proceso quirúrgico de exploración y desbridamiento, en el cual se determina la gravedad de la lesión y su precisión. En el manejo de las fracturas abiertas se debe considerar el grado de contaminación de la lesión. Lo que da pie a la indicación del antibiótico empírico. Debido a que comúnmente las cifras de infección representan el 50% (4) en los casos de fractura abierta tipo III. Por esta razón, se aplican antibióticos a tempranas horas, una vez sea producida la lesión, porque después de 3 horas, el riesgo de infección aumenta (2).

Posteriormente, es fundamental que el esquema de antibiótico sea administrado antes del desbridamiento quirúrgico de la herida, la selección única o múltiple de esta terapia va depender del tipo de fractura abierta que presente el paciente. Este estudio se enfocará en las fracturas abiertas tipo

III, donde se indica cefalosporina de primera o tercera generación combinadas con aminoglucósidos. A este esquema se le añade otros antibióticos (penicilina o metronidazol , si hay lesiones producidas en campo o lesiones vasculares asociadas con isquemia, baja tensión de oxígeno y necrosis tisular), debido esto a la presencia de anaerobios (2). La duración del esquema de antibiótico es variable, pero se recomienda entre 3 a 5 días.

Por otra parte, en *un estudio de Salcedo et Col (2011) plantea que "el agente infeccioso más frecuente es el **Staphylococcus aureus** y algunas cepas de **klebsiella, pseudomonas aeruginosas, Escherichacoli** y **Enterobacteria** en cultivo tomado en heridas iniciales"*. En este sentido, en este estudio, debido a la poca disponibilidad de recursos de los pacientes, fueron procesados esos cultivos después de varios días de hospitalización no existiendo ninguna diferencia dentro de las bacterias reportadas (7). También, el lavado, en una fractura abierta, es otra parte esencial en el manejo de la herida, en el cual utilizamos solución salina, la cantidad va depender de grado contaminación y tipo de fractura abierta, lo que va permitir el arrastre extracción de bacterias y detritus (1). De igual modo, finalizado el lavado de la herida, el desbridamiento quirúrgico constituye el principio más importante en el tratamiento de la fractura abierta, porque el tejido no viable y los cuerpos extraños favorecen al crecimiento bacteriano y reducen los mecanismos de defensa del huésped, en este caso es necesario realizar un segundo desbridamiento, pasadas las 24 y 48h, en función del grado de contaminación y lesión de partes blandas (2).

Así mismo, se recomienda dejar todas las heridas asociadas a fractura abierta sin cerrar inicialmente, debido a que el cierre primario, puede con llevar a necrosis de tejido muscular por anaerobios, que puede complicarse con la perdida de la extremidad, se debe suturar si queda justo debajo de los huesos, tendones y nervios, pero el resto se recomienda mantener abierta (4). Es importante resaltar que el control del movimiento en el foco de

fractura disminuye el riesgo de diseminación de las bacterias y restaura el alineamiento de la extremidad, mejora el flujo vascular, el retorno venoso, reduce el edema, el dolor y las rigideces postraumáticas. La estabilización adecuada protegerá además a las partes blandas de una lesión adicional por parte de los fragmentos fracturados facilitando la respuesta del huésped frente a las bacterias, a pesar de la presencia del implante. Además, permite la movilidad precoz de las articulaciones adyacentes, lo que contribuye a una rehabilitación funcional (2).

Por otro lado, Se deben considerar múltiples factores en la elección de la fijación. Estos factores incluyen cobertura de tejidos blandos, contaminación grave, mecanismo de lesión y circulación ósea endostal y perióstica. El estado hemodinámico y la estratificación general del riesgo según los estudios de laboratorio y las puntuaciones de trauma también se tienen en cuenta en la elección de la fijación (5). Seguidamente, Ktistakis et al, *analizó series de fracturas de miembros inferiores tipo III de Gustilo Anderson, "demostrando que las tasas de infección profunda han disminuido regularmente durante los últimos 20 años, ya sea que las fracturas se hayan manejado mediante fijación externa o clavado intramedular"*(7). Es decir, la fijación externa es una medida eficaz de temporización en pacientes con politraumatismos, particularmente en casos de defectos de tejidos blandos. Generalmente se usa como un método temporal y, cuando es posible, se convierte en fijación interna, generalmente en forma de un clavo intramedular. Este método requiere poco tiempo de cirugía y produce una pérdida sanguínea muy escasa. Se aplica a distancia de la zona de lesión y, por lo tanto, no interfiere con el manejo de la herida (5).

Conjuntamente, con el advenimiento de nueva técnica terapéutica en este estudio, vamos a utilizar como coadyuvante en el manejo de la fractura abierta, el *aceite de ozono*, este término lo podemos definir como: aquellos

productos derivados de la oxidación lipídica, producto de la reacción del ozono con los ácidos grasos y otros sustratos contenidos en los aceites vegetales. Las características de estos compuestos poseen actividad germicida, inmuno-estimulante y reparadora de tejidos, razón por lo cual están siendo aplicados hoy en día como una nueva estrategia para el tratamiento de infecciones y distintas patologías, por lo cual se va proponer su uso en las fracturas abiertas. En este orden de ideas, el ozono tiene un tiempo de vida muy corto y a temperatura ambiente regresa a su estado de oxígeno en menos de un minuto; esto limita su uso. Aquí es donde se incorpora el aceite vegetal, que al ser mezclado con el ozono modifica su estructura química y permite el almacenamiento del ozono de una manera estable y activa por varios años.

De igual forma, mediante estas reacciones químicas ozono/aceite vegetal se puede lograr la sensible funcionalización del sustrato en los enlaces más lábiles, produciendo activos farmacológicos de alto valor agregado sin cambios en el resto de la molécula. Los compuestos que se forman al ozonizar el aceite son: ozónidos, peróxidos y aldehídos; los tres son sustancias con comprobadas propiedades germicidas. Las propiedades físicas del aceite le permiten penetrar en sitios donde otros antibióticos acuosos no llegan. Finalmente, las ventajas de este producto es 100% orgánico, es segura y no toxico, su aplicación tópica activa con la temperatura del cuerpo libera oxígeno hacia las partes blandas, el proceso de liberación puede durar hasta doce horas o más. Además, su efecto cicatrizante con propiedades analgésica, antiséptica y bactericida.

Los objetivos principales del tratamiento son prevenir la infección, estabilizar la fractura, conseguir la consolidación y restaurar la función de miembro lesionado, este estudio se realizará para evaluar la eficacia del Tratamiento con antibiótico y aceite ozonizado en la Fracturas Abierta Grado

III en miembros inferiores como una nueva medida terapéutica para mejorar las partes blandas.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Evaluar la eficacia del Tratamiento con antibiótico y aceite ozonizado en las lesiones de partes blandas en Fracturas Abiertas Grado III según Gustilo y Anderson en Miembros Inferiores.

### Objetivos Específico

- Enumerar el grupo etario más afectado en la fractura abierta grado III.
- Determinar el género más frecuente en la fractura abierta grado III.
- Clasificar los pacientes con fractura abierta tipo III en relación con mecanismo de producción
- Establecer el tipo de fractura abierta tipo III más frecuente en los miembros inferiores.
- Mencionar la localización anatómica en los miembros inferiores más afectada en la fractura abierta grado III
- Aplicar el protocolo de Gustilo y Anderson en pacientes con fractura abierta tipo III
- Identificar el agente infeccioso más frecuente en la fractura abierta tipo III
- Desarrollar el tratamiento de la fractura abierta III con base a aceite ozonizado y antibiótico empírico
- Analizar el tratamiento de la fractura abierta III con base a aceite ozonizado y antibiótico identificado por cultivo y antibiograma

- Cuantificar el tiempo de cicatrización con respecto a las medidas de las heridas en pacientes con fractura abiertas.
- Definir el tipo de cierre de la herida en la fractura abierta tipo III, con la aplicación del aceite ozonizado.
- Señalar el tipo de cierre secundario de la herida en la fractura abierta tipo III, con la aplicación del aceite ozonizado.

## MARCO METODOLÓGICO

### **Tipo de investigación.**

Se realizará un estudio prospectivo tipo experimental, explicativo, con el fin de evaluar la eficacia del tratamiento con antibiótico y aceite ozonizado en las fracturas abiertas grado III, según Gustilo y Anderson, en miembros inferiores.

### **Diseño de investigación.**

La intervención que se le realizó al paciente debe describir la siguiente técnica: paciente en decúbito supino, bajo anestesia tipo raquídea, previa asepsia y antisepsia, colocación de campo estériles, se procede desbridamiento de tejido más irrigación con solución 0.9%, aproximadamente 9 litros, medir longitud de la herida en cm, colocación de aceite ozonizado y estabilización de foco de fractura por medio de fijador externo tipo modular o monoplanar. Repetir limpieza quirúrgica cada 48 horas.

En sala de hospitalización se prepara el paciente para realizar cura cada 72 horas con irrigación sol 0,9, luego la colocación de vita ozono 5 a 10 gotas dependiendo de la longitud de la herida, cubrir con apósitos estériles, vendaje y realización de cura cada 72 horas.

También se realizó in vitro la preparación de cultivos y antibiograma para probar la efectividad del aceite ozonizado con el nombre comercial vita ozono para evidenciar los efectos bactericidas del mismo con respecto a los fármacos habitualmente utilizados por lo cual le describiremos los pasos del montaje:

- Selección de pacientes hospitalizados para la toma de muestra de cultivo con diagnóstico de fractura abierta III.
- Procede a tomar la muestra del tobillo y muñeca con el medio de cultivo, el cual fue trasladado al laboratorio.
- Una vez la muestra llega al laboratorio, se siembra en agares sangre, chocolate ( medios enriquecidos ) y agar mkconkey ( medio selectivo diferencial ) y en soboraud en caso de levaduras o estructuras micóticas en el gram, se coloca a incubar por 24h , después de esas 24 h se le revisan las placa y si hay crecimiento se procede a hacer la identificación de la bacteria y el antibiograma
- En los cultivos realizados se identificó dos bacterias: ***Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae***.
- El antibiograma se hace en agar muelle hinton , este agar debe tener el grosor de 4mm en la placa , y se deben usar los antibióticos correctos para cada tipo de bacterias .Dicho esto se toma una colonia aislada o parte de ella que va a ser diluida en solución salina estéril, que debe seguir los estándares de turbidez Mcfarland los cuales están establecido para la realización del antibiograma , realizada la dilución , con un hisopo estéril lo sumergimos en el tubo con la dilución anteriormente preparada , retirando el exceso haciendo presión contra el borde del tubo y procedemos a pasar nuestro hisopo por toda la superficie del agar muellerhinton , cubriéndolo totalmente .Luego de realizado esto continuamos con la colocación de los discos de antibióticos, los cuales se colocan sobre la superficie previamente inoculada y se presionan suavemente con la pinza para que se adhieran , esto es incubado de 18 a 24 horas.

- Una vez pasada las 24 h de incubación, se procede a leer los diámetros de los halos de inhibición. guiándonos por el manual del CLSI (instituto de estándares clínicos y de laboratorio), dependiendo del diámetro, se reporta como sensible, intermedio y resistente. (apéndice 1).

Además se usó la espectroscopia infrarroja en una muestra de aceite ozonizado (vitaozono), gasas estériles y la piel del paciente, este método se manejó para identificar un compuesto e investigar la composición de una muestra. En la rama de la espectroscopia, que trata con la zona infrarroja del espectro electromagnética, cubre un compuesto de técnica siendo la técnica más común una forma de espectroscopia de absorción.

Esta técnica se basa en el hecho de que las moléculas tienen frecuencia las cuales rotan y vibran, es decir, los movimientos de rotación y vibración moleculares que tienen niveles de energía, para que un modo vibracional en una molécula sea activo al infrarrojo, debe estar asociada con cambios en el polo permanente.

En principio cada molécula presenta un espectro de infrarroja característico, debido a que la molécula tiene algunas vibraciones que al actuarse procesan la absorción de una determinada longitud de onda en la zona del espectro electromagnético buena colección de espectro correspondiente al infrarroja.

La espectroscopia infrarroja es una técnica de caracterización muy usada en polímero por ser rápida, sensible y de fácil manejo. Además de que la interpretación de espectro, suele ser sensible ya que hay una buena colección de espectro recopilado en la literatura. Este método es aplicado para cada polímero o fármaco que arroja bandas asociadas a grupos funcionales independiente del resto de la molécula. El uso de tablas o espectros ya reportadas permiten la identificación del polímero o seguimiento de un fármaco.

Para obtener un espectro, un rayo de luz infrarroja atraviesa la muestra y registra la cantidad de energía absorbida en cada longitud de onda. Esto puede lograrse escaneando el espectro en un rayo monocromático, el cual cambia la longitud de onda a través de tiempo, usando una transformada de Fourier para medir la longitud de onda a la vez. A partir de esto se puede trazar un espectro de transmitancia o absorbancia, el cual muestra una longitud de onda.

### **Población y muestra**

Para este trabajo, la población y la muestra estuvo constituida por 9 pacientes con fracturas abiertas III en miembros inferiores, en pacientes atendidos en el servicio de traumatología y ortopedia en el Hospital Universitario Antonio Patricio de Alcalá, en el período enero 2019 – septiembre 2021.

### **Criterios de inclusión**

Se incluirá a todos aquellos pacientes que ingresen por Fractura AB tipo III según Gustilo y Anderson en miembros inferiores.

Pacientes que hayan dado su consentimiento para participar en el estudio.

### **Criterios de exclusión**

Pacientes pediátricos

Paciente con diagnóstico de fracturas cerrada y fractura abiertas tipo I y tipo II

### **Instrumento de Recolección de Datos**

El instrumento de recolección de datos fue diseñado para abarcar las variables en estudio: edad, sexo, mecanismo de producción del trauma, tipo

de fractura abierta III, método de identificación de bacteria en la fractura abierta, fase de la cicatrización, método de cierre de la heridas, tiempo de cierre de la herida (apéndice 2).

### **Análisis Estadístico**

Los datos fueron manejados con resultados de estadística descriptiva y se presentan con tablas de frecuencia simple y de doble entrada.

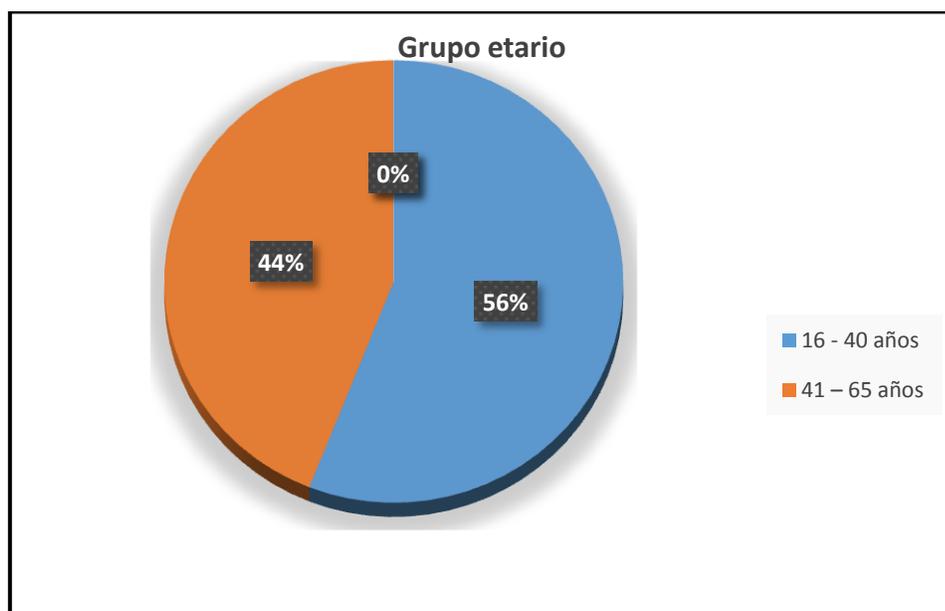
## TABLAS Y GRÁFICO

**Tabla N° 1.**Distribución por grupo etario en la fractura abierta grado III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.

Grupo Etario	Total	%
16 - 40 años	5	56
41 – 65 años	4	44
Total	9	100

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos

**Grafica N° 1.**Distribución por grupo etario en la fractura abierta grado III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.



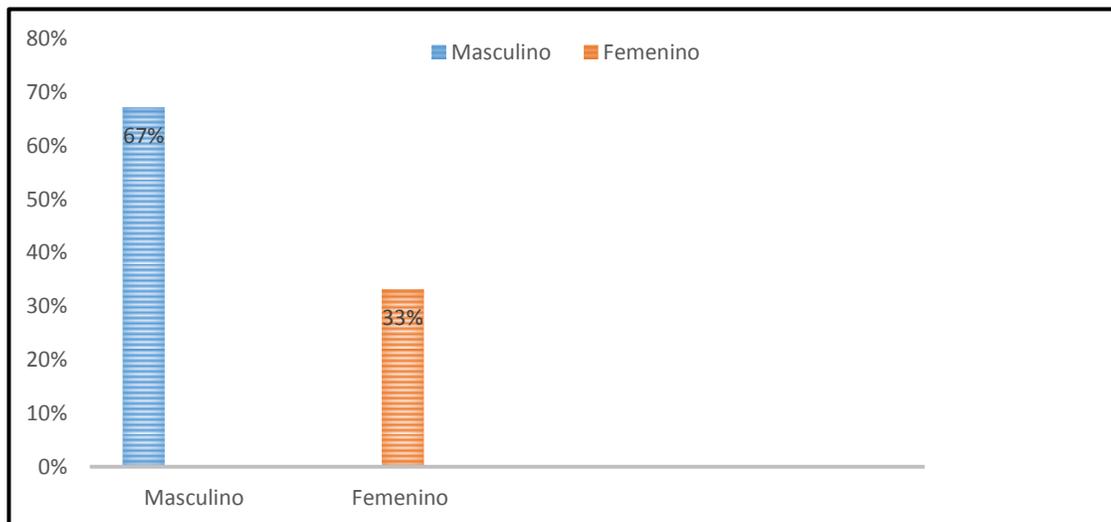
**Fuente:** Tabla N° 1.

**Tabla N° 2.**Distribución por género en la fractura abierta grado III.HUAPA, Cumaná 2019-2021.

Género	N° Casos	Total	%
Masculino	6	6	67
Femenino	3	3	33
Total	9	9	100

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos.

**Gráfica N° 2.**Distribución por género en la fractura abierta grado III.HUAPA, Cumaná 2019-2021.



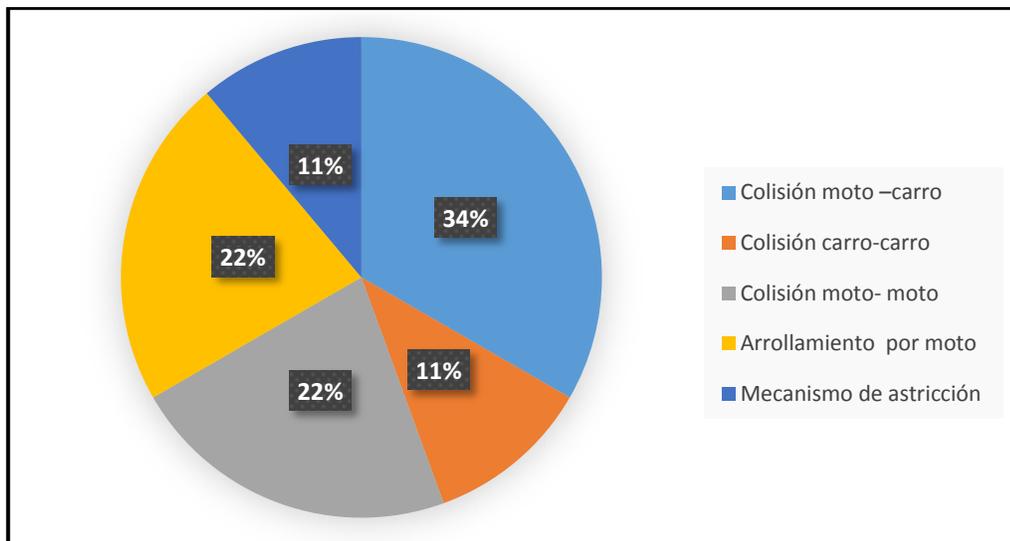
**Fuente:** Tabla N° 2

**Tabla N°3:** Distribución por mecanismo de producción de pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.

Mecanismo de producción	Total	%
Colisión moto –carro	3	33
Colisión carro-carro	1	11
Colisión moto- moto	2	22
Arrollamiento por moto	2	22
Mecanismo de astricción	1	11
Total	9	100

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos.

**Grafica N°3:** Distribución por mecanismo de producción de pacientes con fractura abiertas tipo III, en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021



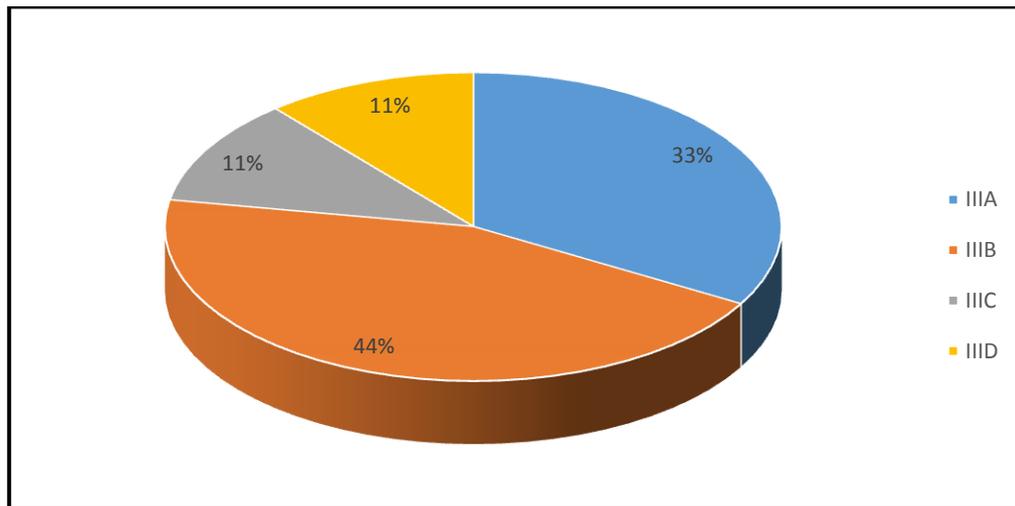
**Fuente:** Tabla N°3

**Tabla N°4:** Distribución según el tipo fracturas abiertas III, en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.

Tipo de fractura abierta III	N° casos	Total	%
IIIA	3	3	33
IIIB	4	4	44
IIIC	1	1	11
IIID	1	1	11
Total	9	9	100

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos

**Grafica N°4:** Distribución según el tipo de fracturas abiertas III, en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021



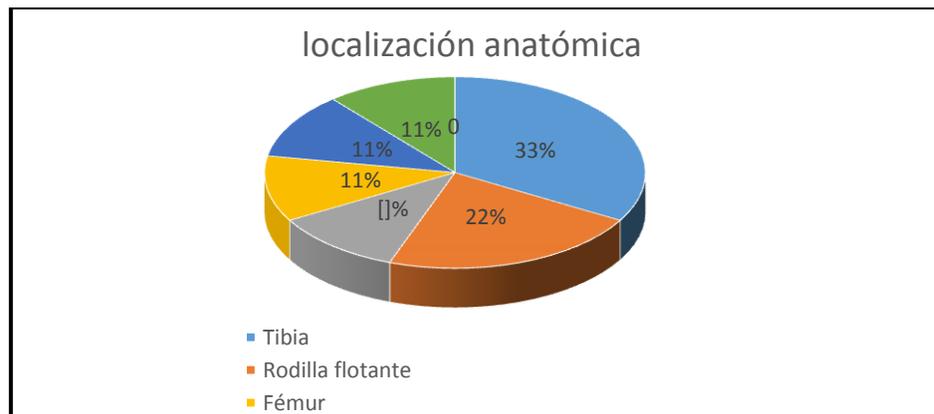
**Fuente:** Tabla 4

**Tabla N°5:** Distribución por la localización anatómica de los miembros inferiores en pacientes con fracturas abiertas tipo III, HUAPA, Cumaná 2019-2021.

Localización anatómica	N° casos	Total	%
Tibia y peroné	3	3	33
Rodilla flotante (fémur y tibia)	2	2	22
Fémur	1	1	11
Calcáneo	1	1	11
Cuña medial	1	1	11
Los Metatarsiano y las cuñas	1	1	11
Total	9	9	100

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos.

**Grafica N°5:** Distribución por la localización anatómica de los miembros inferiores en pacientes con fracturas abiertas tipo III según Gustiloy Anderson en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.



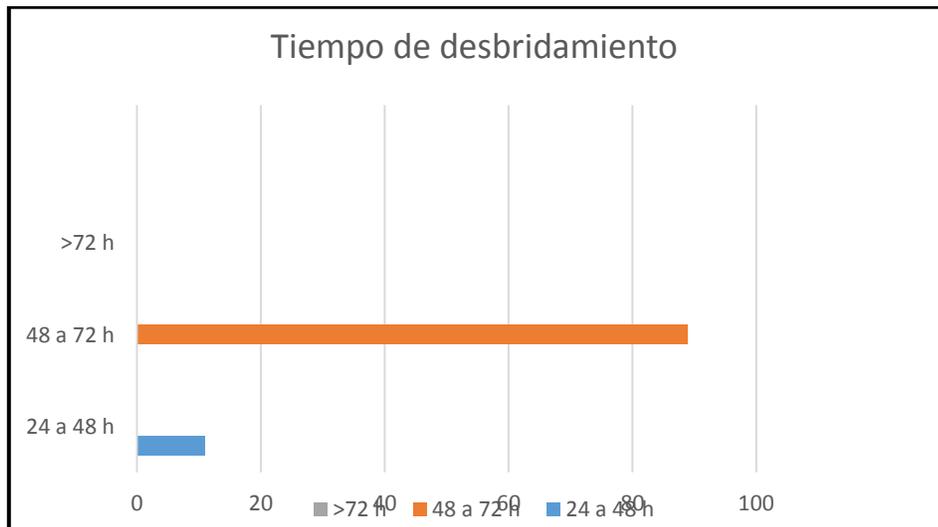
**Fuente:** Tabla N°5

**Tabla N°6.** Distribución de la Aplicación del protocolo de Gustilo y Anderson, según tiempo de desbridamiento quirúrgico en pacientes con fractura abierta tipo III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.

<b>Protocolo de la fractura Abierta según Gustilo y Anderson</b>			
<b>Tiempo de Desbridamiento</b>	<b>N casos</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
24 a 48 h	1	1	11
48 a 72 h	8	8	89
>72 h	0	0	0
Total	9	1	100

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos

**Gráfica N°6.** Distribución de la Aplicación del protocolo de Gustilo y Anderson, según tiempo de desbridamiento quirúrgico, en pacientes con fracturas abiertas tipo III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.



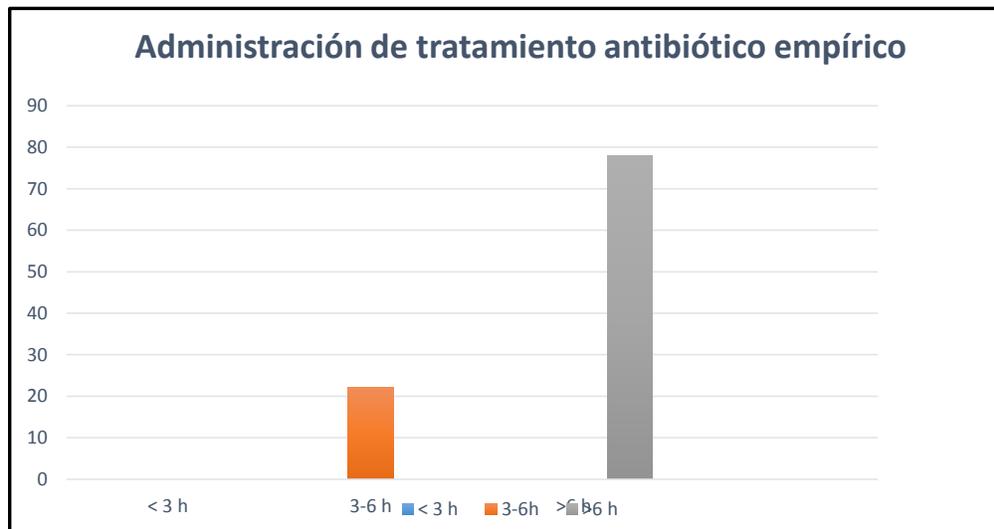
Fuente: Tabla N° 6

**Tabla N°7.** Distribución de la Aplicación del protocolo de Gustilo y Anderson, según administración de antibiótico empírico, en pacientes con fractura abierta tipo III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.

<b>Protocolo de la fractura Abierta según Gustilo y Anderson</b>			
<b>Antibiótico empírico</b>	<b>N° casos</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
< 3 h	0	0	0
3-6 h	2	1	22
>6 h	7	7	78
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos

**Gráfica N° 7.** Distribución de la Aplicación del protocolo de Gustilo y Anderson, según administración de antibiótico empírico, en pacientes con fractura abierta tipo III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.



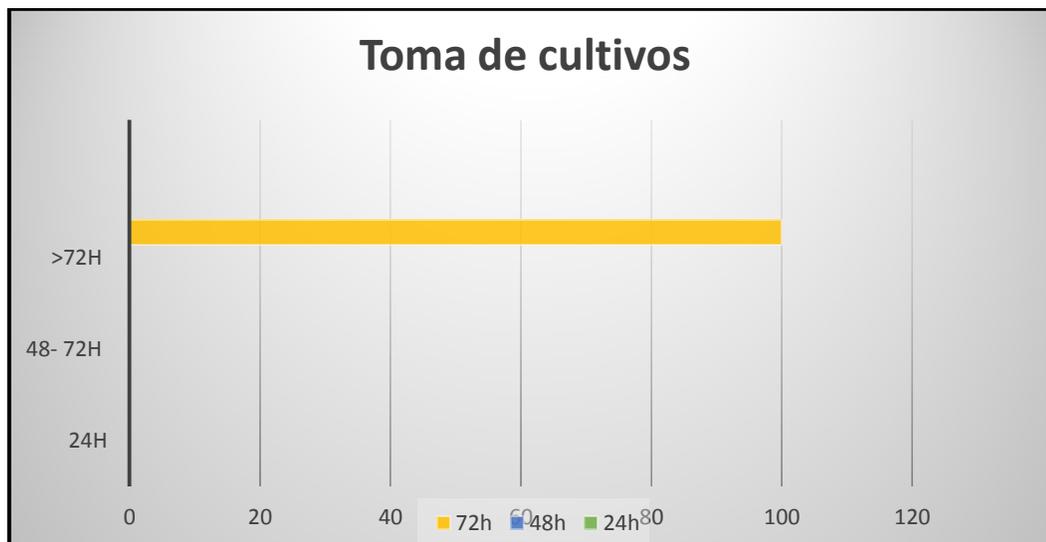
**Fuente:** Tabla N°7

**Tabla N°8.** Distribución en la Aplicación del protocolo de Gustilo y Anderson según la toma de cultivos y antibiogramas, en pacientes con fractura abierta tipo III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.

<b>Protocolo de la fractura Abierta según Gustilo y Anderson</b>			
<b>Toma de Cultivos</b>	<b>N° casos</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
24h	0	0	0
48- 72h	0	0	0
>72h	7	7	100
Total	7	7	100

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos

**Gráfica N°8.** Distribución en la Aplicación del protocolo de Gustilo y Anderson según la toma de cultivos y antibiogramas, en pacientes con fractura abierta tipo III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.



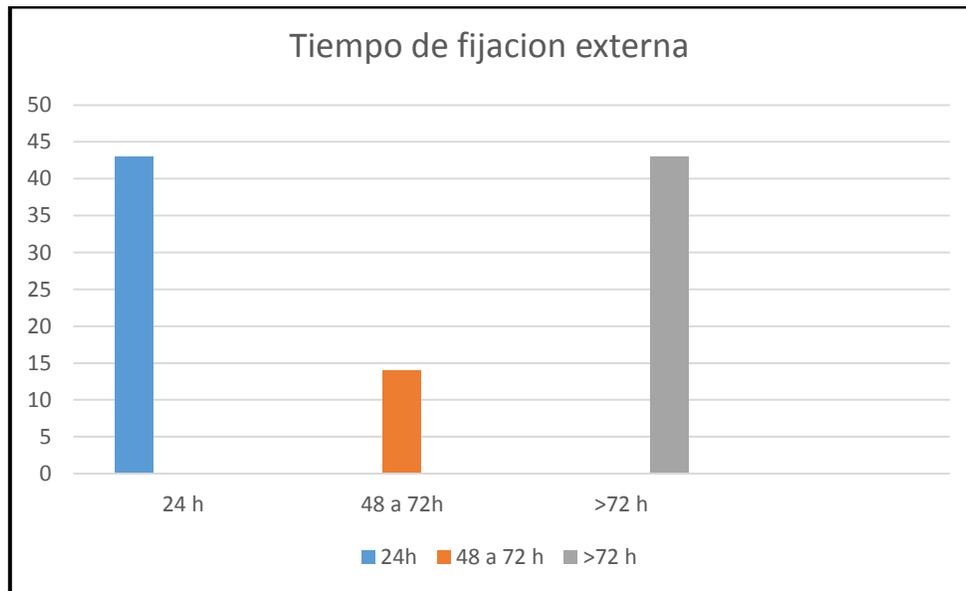
**Fuente:** Tabla N°8

**Tabla N°9.** Distribución de la Aplicación del protocolo de Gustilo y Anderson, según el tiempo de fijación externa, en pacientes con fractura abierta tipo III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.

<b>Protocolo de la fractura Abierta según Gustilo y Anderson</b>			
<b>Tiempo de fijación externa</b>	<b>N° casos</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
24 h	3	3	43
48 a 72h	1	1	14.
>72 h	3	3	43
Total	7	7	100

**Fuente:** Tabla N°9

**Gráfica N°9.** Distribución de la Aplicación del protocolo de Gustilo y Anderson, según el tiempo de fijación externa, en pacientes con fractura abierta tipo III. HUAPA, Cumaná 2019.



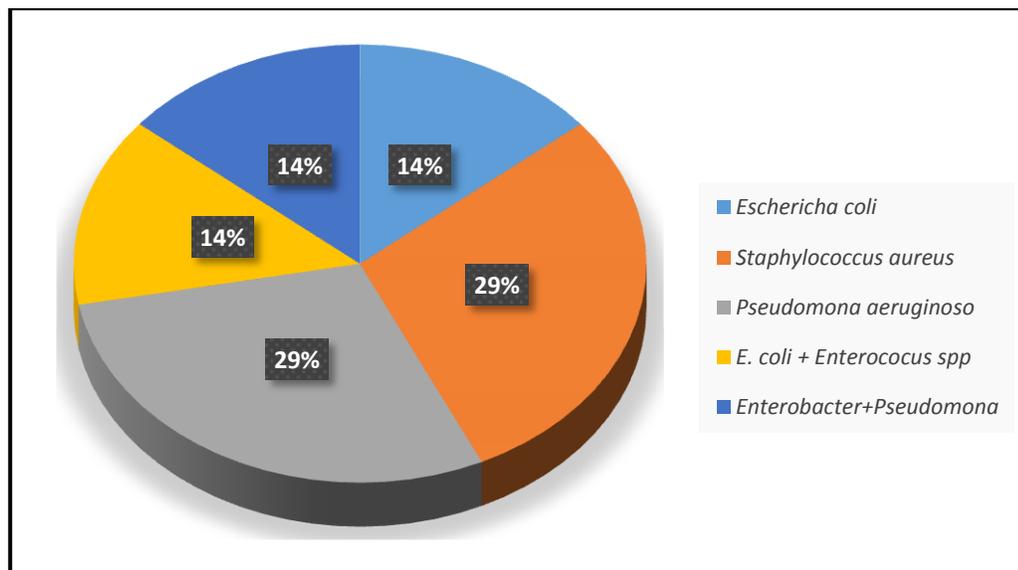
**Fuentes:** tabla N°9

**Tabla N°10:** Distribución por agentes infecciosos, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.

Agente de infeccioso	N° casos	Total	%
<i>EscherichaColi</i>	1	1	14
<i>Staphylococcusaeurus</i>	2	2	29
<i>PseudomonaAeruginosa</i>	2	2	29
<i>E. Coli + Enterococcuspp</i>	1	1	14
<i>Enterobacter + pseudomona</i>	1	1	14
Total	7	7	100

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos

**Grafica N°10:** Distribución por agentes infeccioso en pacientes con fractura abiertas tipo III según Gustilo y Anderson en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.



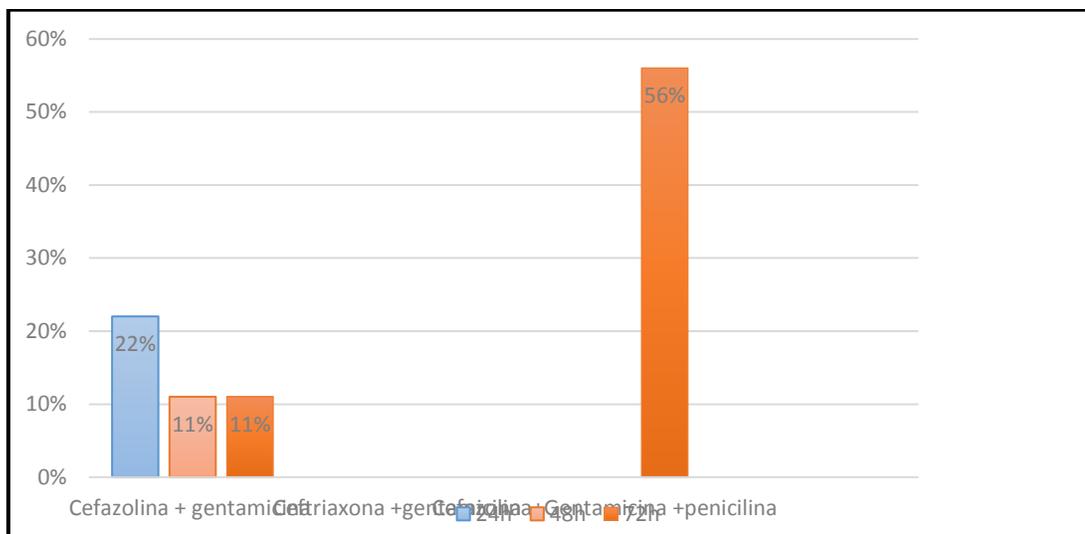
**Fuente:** tabla N°10.

**Tabla N°11:** Distribución según el tratamiento con base a aceite ozonizado y antibiótico empírico, en pacientes con fractura abiertas tipo III, en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.

Antibiótico Empírico	Aceite de ozono				Total	%
	24h	48h	72h	Cantidad de gotas		
Cefazolina + gentamicina	2	1	1	5	4	44
Ceftriaxona +gentamicina	0	0	0	0	0	0
Cefazolina+Gentamicina +penicilina	0	0	5	10	5	56
Total	2	1	6	15	9	100

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos

**Grafica N°11:** Distribución según el tratamiento con base a aceite ozonizado y antibiótico empírico, en pacientes con fractura abiertas tipo III, en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.



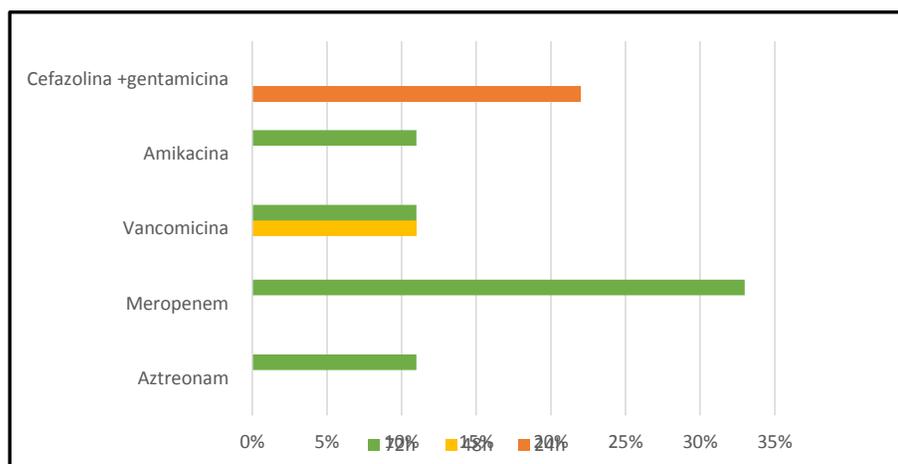
**Fuente:** Tabla N°11.

**Tabla N°12.** Distribución según el tratamiento con base a aceite ozonizado con antibiótico de acuerdo a cultivos y antibiograma, en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021

Antibiótico	Aceite de ozono				Total	%
	24h	48h	72h	Cantidad de gotas		
Aztreonam	0	0	1	10 gotas	1	11
Meropenem	0	0	3	10 gotas	3	33
Vancomicina	0	1	1	5 gotas	2	22
Amikacina	0	0	1	5 gotas	1	11
Cefazolina+gentamicina	2	0	0	0 gotas	2	22
Total	2	1	6	30 gotas	9	100

Fuente: Instrumento de Recolección de Datos.

**Gráfica N°12:** Distribución según el tratamiento con base a aceite ozonizado y antibióticos de acuerdo a cultivos y antibiograma en pacientes con fracturas abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.



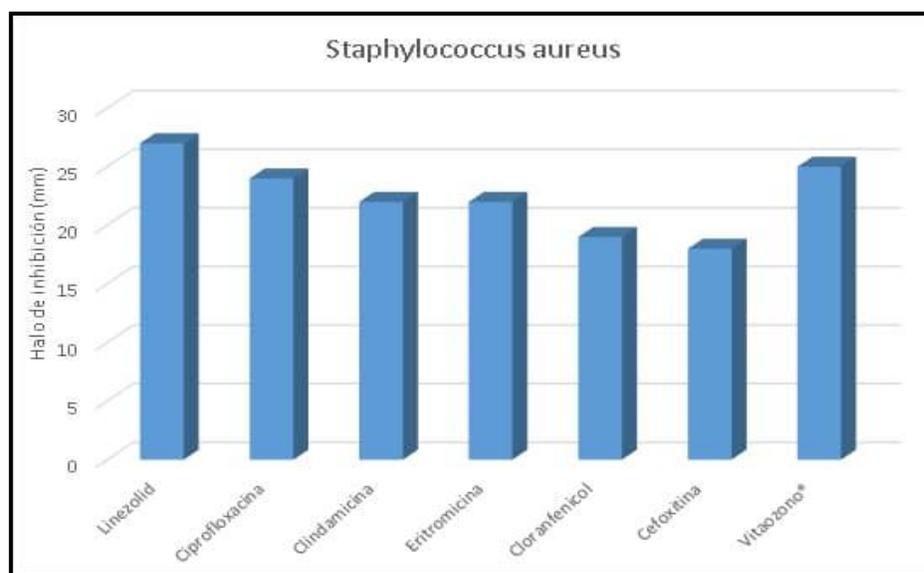
Fuente: tabla N°12

**Tabla N°13.** Distribución del halo inhibitorio del *StaphylococcusAureus* en cultivos y antibiograma.

<b>Antibiótico</b>	<b>Halo de inhibición</b>
Linezolid	27mm
Ciprofloxacina	24 mm
Clindamicina	22 mm
Eritromicina	22mm
Cloranfenicol	19mm
Cefotxitin	18 mm
*Vitaozono	25mm

**Fuente:** Datos tomado de cultivo in vitro realizado laboratorio bacteriológico Abreu.

**GráficaN°13.** Distribución del halo inhibitorio del *Staphylococcus aureus* en cultivos y antibiograma.



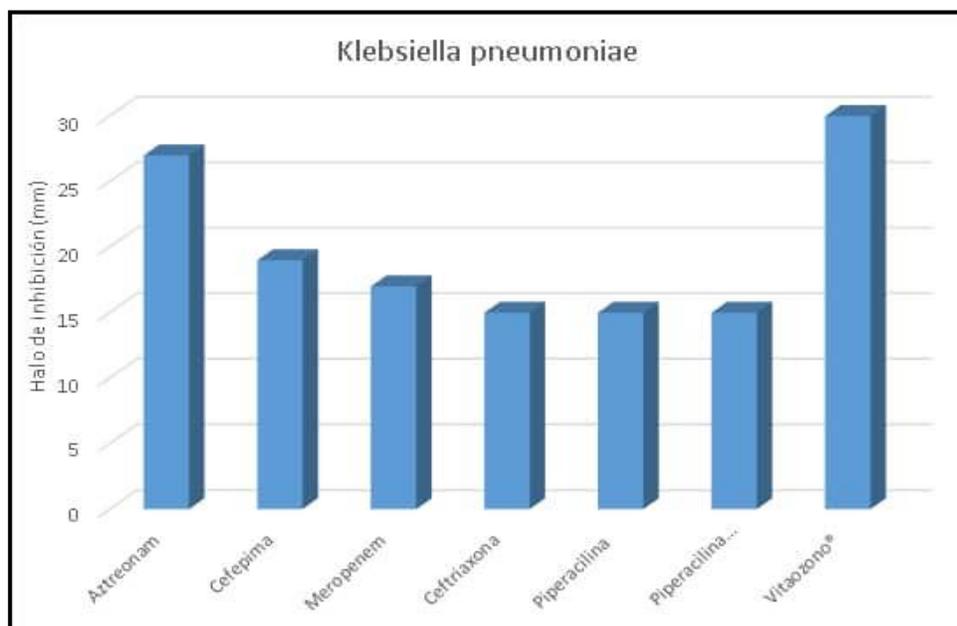
**Fuente:** Tabla N° 13

**Tabla N°14.** Distribución de los halos inhibitorios *Klebsiella pneumoniae* en Cultivos y antibiograma.

<b>Antibiótico</b>	<b>Halo de inhibición</b>
Aztreonam	27 mm
Cefepime	19mm
Meropenem	17mm
Ceftriaxona	15mm.
Piperacilina y tazobactam	15mm.
*Vitaozono	30mm

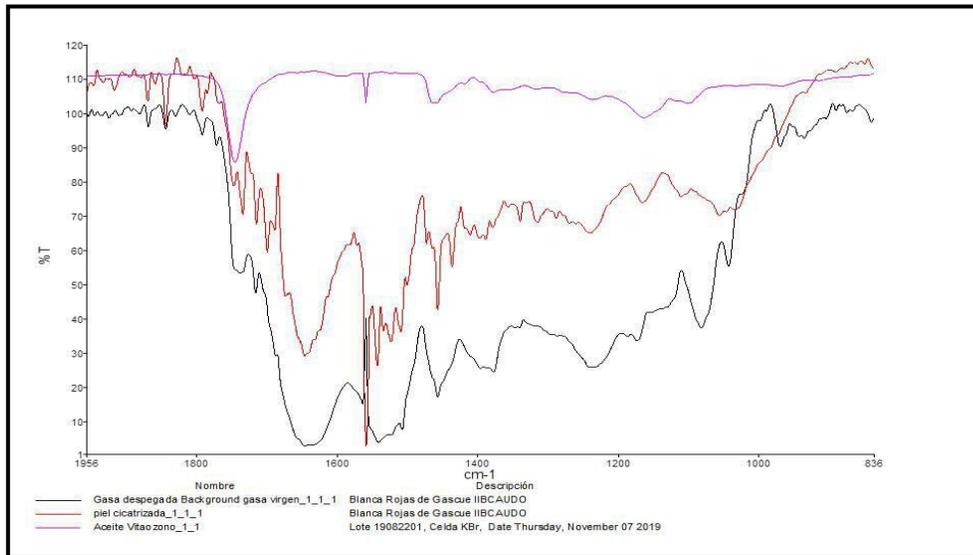
**Fuente:** Datos tomado de cultivo in vitro realizado laboratorio bacteriológico Abreu.

**Gráfica N°14.** Distribución de los halos inhibitorios *Klebsiella pneumoniae* en Cultivos y antibiograma experimentales.



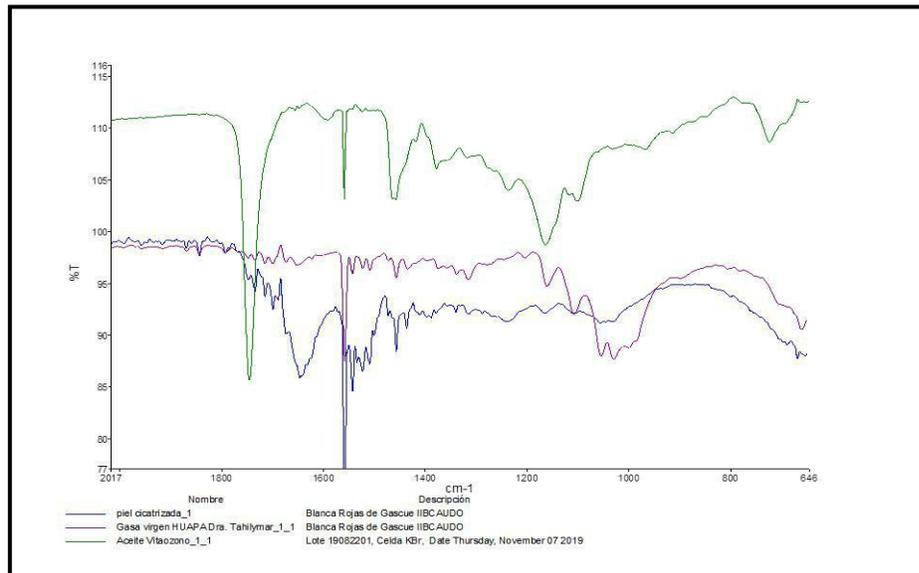
**Fuente:** Tabla N°14

**Grafica N°15.** Distribución de la espectroscopia infrarrojo en muestra del aceite ozonizado.



Fuente: IIBCAUDO

**Gráfica N°16.** Distribución de la espectroscopia infrarrojo en muestra del aceite ozonizado



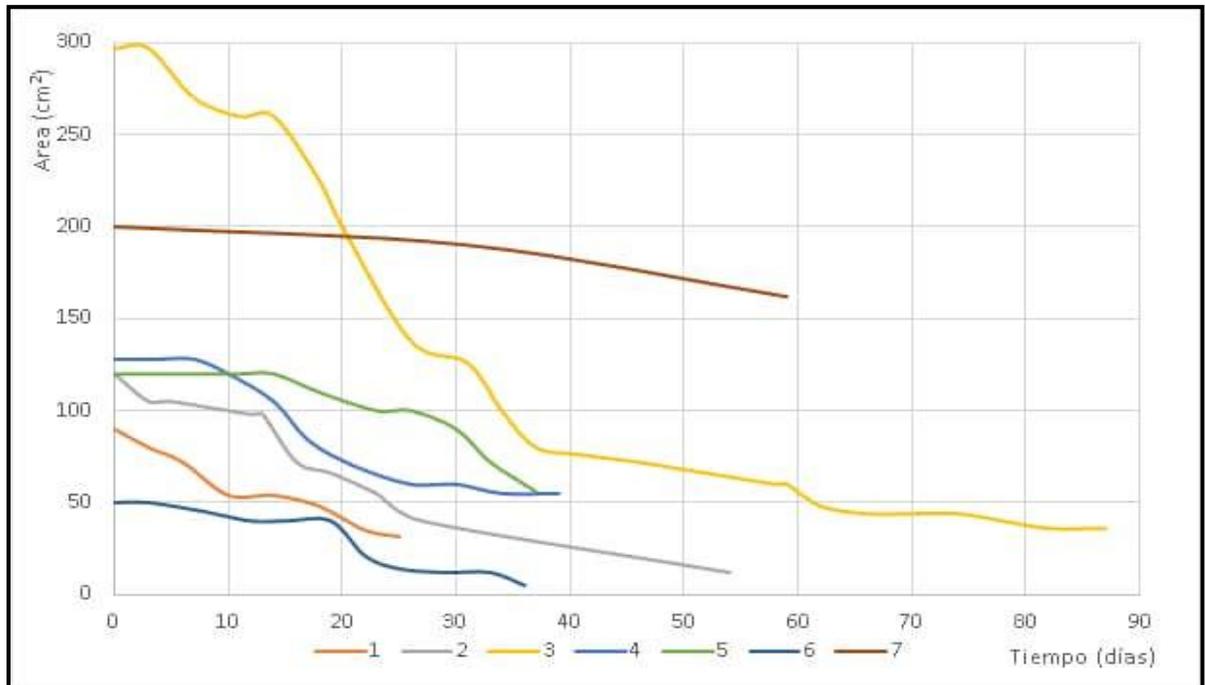
Fuente: IIBCAUDO

**Tablas N°17:** Distribución en el tiempo de cicatrización con respecto a las medidas de las heridas en pacientes con fractura abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021

NRO DE PACIENTES													
1		2		3		4		5		6		7	
tiempo (días)	area (cm2)	tiempo (días)	area (cm2)	tiempo (días)	area (cm2)	tiempo (días)	area (cm2)	tiempo (días)	area (cm2)	tiempo (días)	area (cm2)	tiempo (días)	area (cm2)
0	90,0	0	120,0	0	297,0	0	128,0	0	120,0	0	50,0	0	200,0
3	80,0	3	105,0	3	297,0	4	128,0	3	120,0	3	50,0	31	190,0
6	72,0	5	105,0	7	297,0	7	128,0	7	120,0	8	45,0	59	162,0
10	54,0	12	98,0	11	260,0	10	120,0	11	120,0	12	40,0		
14	54,0	13	98,0	14	260,0	14	105,0	14	120,0	15	40,0		
18	48,0	16	72,0	18	225,0	17	84,0	18	110,0	19	40,0		
22	35,0	19	66,0	20	200,0	21	70,0	23	100,0	22	21,0		
25	31,5	54	12,0	26	138,0	26	60,0	26	100,0	25	14,0		
				31	126,0	30	60,0	30	90,0	29	12,0		
				34	100,0	34	55,0	33	72,0	33	12,0		
				37	80,0	39	55,0	37	56,0	36	5,0		
				41	76,0								
				46	72,0								
				50	68,0								
				54	64,0								
				58	60,0								
				59	60,0								
				62	48,0								
				66	44,0								
				70	44,0								
				74	44,0								
				78	40,0								
				82	36,0								
				87	36,0								

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos

**Grafica N°17:** Distribución en el tiempo de cicatrización con respecto a las medidas de las heridas en pacientes con fractura abiertas tipo III en miembros inferiores. HUAPA, Cumaná 2019-2021.



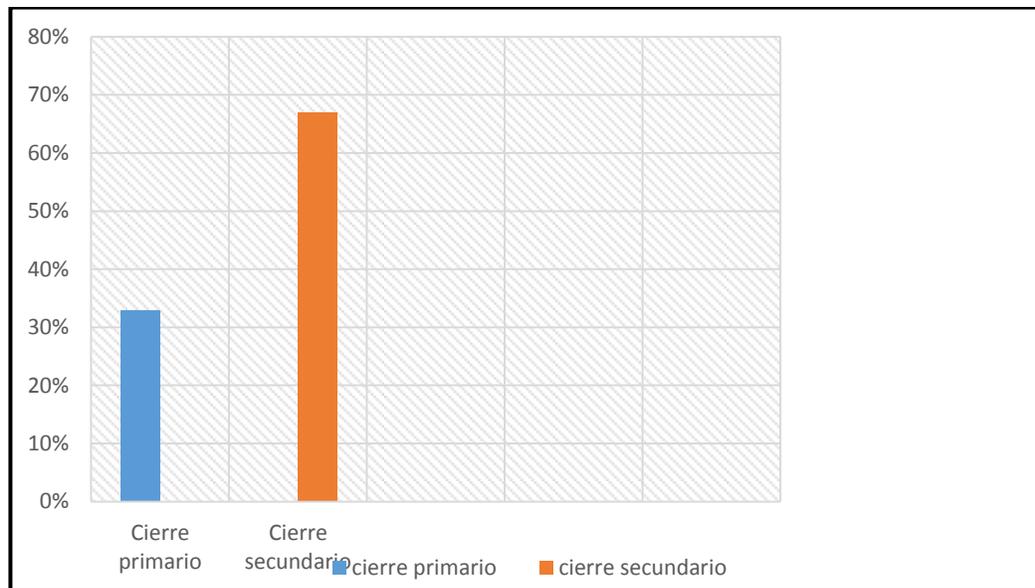
**Fuente:** Tabla N°17

**Tabla N°18.** Distribución según el tipo de cierre de la herida en pacientes con fractura abierta tipo III, en miembros inferiores HUAPA, Cumaná 2019-2021.

Tipo de cierre de las heridas	N° casos	Total	%
Cierre primario	3	3	33
Cierre secundario	6	6	67
Total	9	9	100

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos.

**Gráfica N°18.** Distribución según el tipo de cierre de la herida en pacientes con fractura abierta tipo III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.



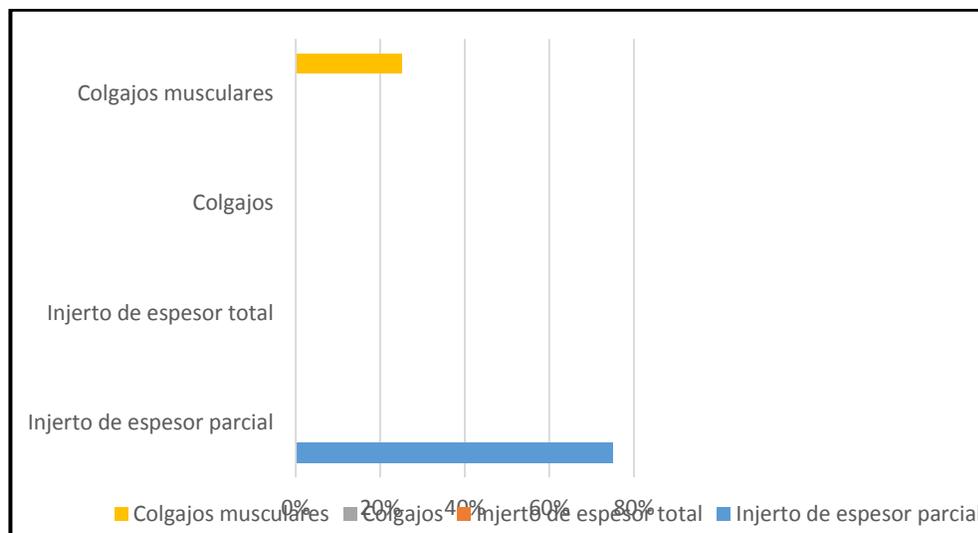
**Fuente:** Tabla N°18

**Tabla N°19.** Distribución según el tipo de cierre secundario de la herida en pacientes con fractura abierta tipo III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.

Tipo de cierre secundario	N° casos	Total	%
Injerto de espesor parcial	3	3	75
Injerto de espesor total	0	0	0
Colgajos	0	0	0
Colgajos musculares	1	1	25
Total	4	4	100

**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos

**Gráfica N°19.** Distribución del tipo de cierre secundario de la herida en pacientes con fractura abierta tipo III. HUAPA, Cumaná 2019-2021.



**Fuente:** Tabla N°19

## RESULTADOS.

Las características demográficas de la población quedan descritas de la siguiente manera: con respecto a la edad se observó predominio entre 16 -40 años con 56% seguido del 37,5% en las edades entre 41-65 años (tabla N°1). En relación al género, el sexo masculino es el más frecuente en un 66,6%, a diferencia del sexo femenino que representa el 33, 3%(tabla N°2). Además, el mecanismo de producción más frecuente es la colisión moto-carro representa 33%, luego colisión moto-moto y arrollamiento por moto con un 22% cada uno y la colisión carro –carro y mecanismo de astricción con un 11%. (Tabla N°3). De acuerdo a la fractura abierta tipo III según Gustilo y Anderson, la más frecuente fue el tipo IIIB con un 44%, seguido de IIIA 33%, y luego IIIC y IIID en un 11%(tabla N°3).

La localización anatómica de la lesión en los miembros inferiores más predominante es la tibia y el peroné con un 33%, seguido de la rodilla flotante (fémur y tibia) en un 22% y luego fémur, calcáneo, cuña medial, los metatarsiano y las cuñas representa el 11% cada una (tabla N°4).

En La aplicación del protocolo de Gustilo y Anderson consideramos las siguientes característica: con respecto al tiempo de desbridamiento se observó que el 89% de desbridamiento quirúrgico fue realizado más frecuentemente entre 48-72h, seguido de 24a 48h que representa 11%, en la administración de antibiótico empírico predomino en 78% la administración del mismo después de 6 horas de la noxa, a diferencia con un 22% que fue colocado dentro de 3-6 horas de su ingreso. La toma de muestra de cultivo fue realizada luego de la 72h representando el 100%. (tabla N°5). También en la fijación externa, el 43% de las fracturas fueron fijadas en las primeras 24h y después de las 72h después del ingreso del paciente, seguido de un 14% dentro de 48 a 72h, no se colocó este dispositivo en 2 pacientes por presentar amputaciones traumáticas (tabla N°5).

El agente infeccioso que predominó fueron el **Staphylococcus Aureus** y **Pseudomonas aeruginosa** en 29% cada uno, la **Escherichia Coli**, y la combinación de bacteria como **Escherichia coli** más **Enterococcus Sp** y **Enterobacter** mas **Pseudomonas aeruginosa** representa 14% cada una de las bacterias anteriormente mencionadas. (Tabla N°6).

En el uso de tratamiento con base en el aceite ozonizado y antibiótico empírico, la combinación más frecuente administrada fue cefazolina+gentamicina y penicilina con un 56%, donde fue aplicada cada 72 horas el aceite ozonizado con la cantidad de 10 gotas, seguido de cefazolina+gentamicina que representó 44%, se administró el aceite ozonizado de 24-48h con 5 gotas en la herida. (Tabla N°7). Mientras que el tratamiento con base en el aceite de ozono con antibiótico de acuerdo a los cultivos y antibiograma, encontramos que el Meropenem es el antibiótico más frecuente administrado en los pacientes con un 33% con la aplicación de 10 gotas del aceite ozonizado cada 72h, luego la vancomicina representó el 22% con la administración de 5 gotas de vitaozono en diferentes horarios (48 a 72h), la cefazolina más gentamicina representó solo el 22%. El aztreonam y la amikacina solo se aplicaron en el 11% de los pacientes cada 72 h con 5 gotas del aceite de ozono. Así mismo sometimos al **Staphylococcus aureus** los antibióticos tradicional encontrándose en los cultivos in vitro las siguientes medidas; Linezolid con un halo de inhibición 27mm, ciprofloxacina 24mm, clindamicina y eritromicina 22mm, cloranfenicol 19mm, y cefotaxim 18 mm, A diferencia Cuando se administró el aceite de ozono en otros cultivos especialmente dentro del disco del antibiograma con una gota del aceite el halo inhibitorio fue de 25mm y colocado el fármaco directamente en la colonia de bacteria es de 27 mm. Respecto a la **Klebsiella pneumoniae** multiresistente, presentó las siguientes mediciones: con el aztreonam se hizo un halo de inhibición de 27 mm, luego el cefepime

con 19mm, el meropenem 17mm, y la ceftriaxona y piperacilina tazobactam con 15mm. Cuando se procedió administrar 1 gota del aceite ozonizado directa a la bacteria su halo de inhibición es de 30mm, mientras que dentro del disco fue de 2mm. De allí demostramos experimentalmente el efecto bactericida este producto. (Tabla N°8).

Con respecto al tiempo de cicatrización en relación con la medidas de la heridas, evaluamos este proceso por la correlación del tiempo con el área de la lesionadas en 7 paciente, ya que los 2 restantes se le realizo amputaciones, debido a esto vamos a describir el proceso de cicatrización individualizado para cada pacientes, el primer paciente, presento al momento de su ingreso una herida en cara posterior de tobillo con una medida de 10cm de largo, la cual en el transcurso de su hospitalización se complica con un proceso infeccioso y desvitalización del tejido, esto permite que por los distintos desbridamiento quirúrgico presente un área 90 cm<sup>2</sup> que al final de su tratamiento reporto en un tiempo 25 días un área 31,5 cm<sup>2</sup>.(Tabla N°9).

En el paciente N°2 se observó que la medida del área al inicio de su hospitalización en la cara medial de pies derecho fue 120 cm<sup>2</sup> y después de recibir tratamiento con el aceite ozonizado y su antibiótico en 54 días reporto que su área fue 12 cm<sup>2</sup>.(Tabla N°9).

El paciente N°3 al momento de su ingreso mantuvo riesgo de amputación por presenta herida en cara anterior de rodilla izquierda con lesión vascular, por lo cual después de 2 meses de hospitalización se le coloco el aceite de ozono con una herida inicial de un 297 cm<sup>2</sup>, para luego encontrarnos con un área de 36 cm<sup>2</sup> en un tiempo de 87 días.(Tabla N°9).

Con respecto al paciente N° 4 se evidencio que su área inicial fue 128 cm<sup>2</sup> que luego de los 39 días de su ingreso se reportó 55 cm<sup>2</sup>, a diferencia del paciente N°5 quien tuvo una herida en cara anterior de pierna derecha donde

su herida inicial es de 120 cm<sup>2</sup> que posteriores la administración del aceite de ozono se evidencio un área de 56 cm<sup>2</sup> en 37 días. (Tabla N°9).

Con los pacientes 6 y 7 se observó en el primero que el área inicial del paciente es de 50 cm<sup>2</sup>, la cual evoluciono a 1cm<sup>2</sup> a los 36 días, mientras que el paciente 7no hubo un resultado satisfactorio con un área 162 cm<sup>2</sup> a los 90días. (Tabla N°9).

Es importante mencionar el tipo de cierre de las heridas la más predominante fue con un 67% el cierre secundario, a diferencia con el cierre primario que represento un 33%. (Tabla N°10). Debido a que el cierre secundario de la herida es el más frecuente de los métodos utilizados, se realizó varios injertos de espesor parcial con un 75% y solo el 25 %represento la realización de colgajos musculares.(Tabla N°11)

## DISCUSIÓN

Las fracturas abiertas tipo III ha sido una patología bastante difícil de tratar por las características que presentan como: la lesión extensa de partes blandas, la falta de cobertura cutánea, procesos infecciosos, falla en la vascularización y la mala consolidación, por lo cual en este estudio encontramos que la característica demográfica en los pacientes con respecto a la edad fue de 16-40 años en un 56% con una edad promedio de 27 años, esto es similar a los resultados obtenidos en otros estudios donde la edad oscila entre 18 y 83 años (35,6 años). Además, el sexo masculino fue el más afectado con un 66,6%, lo que coincide con la literatura donde reporta el 86%, esto nos indica que el adulto joven es el que está más expuesto a sufrir accidentes de tránsito por el consumo de alcohol y otros tipos de drogas, donde ocurren múltiples lesiones que comprometan la vida. Es importante mencionar que el mecanismo de producción más frecuente para que se produzca una fractura abierta grado III es la colisión moto-carro que representó un 33%, esto se asemeja con el estudio de Fernández et al (2015) que afirma que el accidente de tránsito tipo colisión moto – carro es el más frecuente con un 26 %.

Debido a que este mecanismo de producción se asocia con traumatismo de alta energía, la lesión que predominó en este grupo etario según la aplicación de la clasificación Gustilo y Anderson fue la fractura abierta grado IIIB con un 56% de los pacientes estudiados, este resultado concuerda con la investigación realizada, ya que la fractura abierta grado IIIB representó solo el 44% de los lesionados. De allí la importancia de un manejo adecuado de las partes blandas, debido a que su manejo es difícil por el riesgo de infección que reporta la literatura con un 10 – 50%, por lo que los problemas de los actos operatorios definitivos durante el manejo de la fractura abierta es proporcional con el grado de severidad y las condiciones clínicas del paciente, más cuando nos referimos a un paciente

politraumatizado, debido a que estos son los principales pacientes que presentan este tipo de fracturas..

Es necesario mencionar que estas lesiones se presentan muy frecuente en los miembros inferiores, en los cuales los huesos más afectados son la tibia y el peroné con un promedio de 33%, al compararlo con lo ya reportado se encontró que el resultado concuerda con este estudio con un 33%.

Conociendo la localización de la fractura abierta es preciso estar al tanto de la aplicación del protocolo de Gustilo y Anderson, el cual fue utilizado para los 9 pacientes del estudio, donde 1 de ellos fue una amputación traumática con múltiples lesiones asociadas por lo que falleció, cuando aplicamos el protocolo mencionaremos las siguientes características:

Tiempo de desbridamiento quirúrgico para el estudio fue un pilar fundamental, debido a que el tejido contaminado en piel, tejido celular subcutáneo y musculo fueron retirados de forma eficaz y así permitió evaluar la evolución de la herida con la salida de nuevo tejido, en esta investigación luego del primer desbridamiento quirúrgico del paciente , realizamos otros cada 48 a 72h siendo este parámetro más representativo con 89%, porque la heridas presenta infecciones y desvitalizaciones de los tejidos que con 2 ó 3 desbridamiento no se lograba mejorar la condición del paciente, aunque no se encontró ningún estudio que apoye la realización de posteriores desbridamiento cada 48-72h , si hay investigaciones que afirman que el efecto del desbridamiento quirúrgico temprano después de la fractura abierta de hueso largos no se encontró asociación entre la tasa de infección más alta retrasada hasta la 12h . Además, se afirma que al practicar un desbridamiento quirúrgico radical de la zona de tejido necrótico se realiza en coherencia con los conocimientos fisiopatológicos de la curación de la herida, ya que ayuda o facilita así la función fagocitaria de los macrófagos.

En la administración del antibiótico empírico encontramos que después de las 6 horas el 70% de los pacientes se le administro este fármaco, esto viene condicionado por diferentes factores: retraso en traslado del sitio del accidente del paciente y la falta de insumo en las instituciones. También estos nos permite plantear que el grado de contaminación es alto al momento del ingreso del paciente, por lo que Patzakis et col (1989) demostraron que hay mayor riesgo de infección cuando el suministro del antibiótico se retrasa más 3 horas, así mismo la Sociedad americana de Traumatología recomienda la administración del antibiótico lo antes posible.

En la toma de cultivo ha sido muy discutido, pero en la investigación realizamos su toma después de las 72 horas, debido a que antes del desbridamiento quirúrgico no tiene valor predictivo, esto lo afirma en 2015 Reddy et col plantea que la flora bacteriana inicial no son los mismo microorganismo infecciosos en la heridas de la fracturas abiertas y los cultivos de la heridas previa al desbridamiento no tienen valor en la infección de la herida posterior al desbridamiento, Además la toma de este va depender también de la contaminación que contenga la herida, si es material orgánico.

Por último el tiempo de la colocación de la fijación externa fue dentro de 24h y después de 72h con un 43%, esto es debido a que la disponibilidad del fijador externo en los primero momento del estudio fueron accesible para colocación rápida, actualmente no disponemos de estos dispositivos en la institución, debido a que el paciente tiene que comprarlo para poder estabilizarle el foco de fractura, por lo que Edwars et al mostró que la utilización de este dispositivo permite una tasa de unión de un 93% en la fractura abierta tipo III y requieren poco tiempo quirúrgico y control de la hemorragia .

En vista de la presencia de foco de infecciones se identificó el agente infeccioso reportado por los cultivos y antibiogramas realizado a los

paciente que reporto que el ***Staphylococcus aureus*** y la ***pseudomona aeruginosa*** son las bacterias más frecuentes con un 29%, esto es similar a lo encontrado con la literatura donde plantea que el ***Staphylococcus aureus*** es el agente más frecuente con un 20%, pero es necesario aclarar que en revisiones de las fracturas abiertas se han encontrado cepas de *Enterococcus* y bacilos Gram negativo como ***Pseudomona***, ***Enterobacteria*** o ***Proteus***, además frecuentemente se cultivan bacterias multiresistente, debido a que la mayoría de las infecciones se adquieren dentro del hospital.

En relación con el tratamiento a base del aceite de ozono con la combinación de antibiótico empírico encontramos que la cefazolina más gentamicina y penicilina ha sido la más utilizada con un 56%, con la realización de la cura cada 72 h más la aplicación de 10 gotas del ozono, utilizamos el aceite ozonizado (vitaozono), la cual se logró pesar una gota dando como resultado 30mg, la administración de 5 o 10 gotas depende de la extensión de la herida y compromiso de partes blandas, donde se utilizó como coadyuvante para el tratamiento de lesiones complejas, observándose la proliferación de tejido de granulación y disminución de exudado purulento, en un ensayo de Patzakis et al fueron los primeros en demostrar el efecto beneficioso en la reducción de las complicaciones siguiendo el uso de la cefalosporina de 1era generación. Este resultado fue confirmado por Gustilo y Anderson que demostraron que la tasa de infección es de 2,4% en una serie de 520 pacientes tratados con cefazolina, además de colocarle aminoglucósidos por ser fractura tipo III y la penicilina por entrar en contacto con material orgánico, pero el uso de aceite de ozono como coadyuvante en el manejo de la fractura III no encontrándose ningún estudio.

En vista que la bacteria identificada en los cultivos son multiresistente se administró antibiótico de amplio espectro, el cual el más predominante fue el

meropenem en un 33% con la aplicación del aceite de ozono cada 72 horas para colocación en las heridas , resultando satisfactoria esta combinación , este hallazgo es similar a un estudio donde se demostró que el antibiótico más sensible reportado por cultivo y antibiograma fue el imipenem con 40%.

Actualmente se aplica como tratamiento antibiótico local el polimetilmetacrilato en la fractura abierta para disminuir los procesos infecciosos, pero hasta ahora no se ha encontrado ninguna investigación sobre el aceite de ozono (vitaozono) en esta fractura.

Cuando hablamos del tiempo de cicatrización con respecto a las medidas de herida evidenciados por los diferentes pacientes lo siguiente: en el primer paciente la lesión que presento a final de distintos procedimientos un área de 35 cm<sup>2</sup> , el cual se le realizó injerto de espesor parcial tipo injerto de Davis para cubrir defecto, para lograr esta área estuvo 25 días sometida a curas cada 72 horas con el aceite ozonizado, uno de los factores que retrasó el proceso de cicatrización fueron las infecciones a repetición por la falta de tratamiento antibiótico regular, aunque al ser una paciente joven con una buena vascularización permitió que el ozono actuara disminuyendo el exudado y proliferación de tejidos. En el paciente número 2 el cierre de la herida fue retrasado debido a que el dispositivo de fijación de la fractura y la lesión se contaminaron por lo que se retiró y comenzamos a realizar curas cada 72 horas , mejorando el cierre con un área de 12 cm<sup>2</sup> , con un tiempo de 59 días, con el paciente número 3 estuvo en riesgo de amputación en el miembro inferior, porque el alto grado de contaminación de la lesión, nos permitió realizar múltiples desbridamientos quirúrgicos para mejorar el proceso, es fundamental mencionar que al ser un paciente joven sin ninguna comorbilidad, nos permitió mejorar su condición con la aplicación del aceite de ozono disminuyendo el proceso infeccioso y la proliferación de tejido granulación.

En el paciente numero 4 logramos cubrir el defecto cutáneo y manejo de la infección por medio de antibiótico de amplio espectros y el aceite ozono porque su área final de la herida fue de 55 cm<sup>2</sup> en 39 día, por lo cual se utilizó un injerto de espesor parcial para cubrir totalmente la lesión. Igualmente el paciente N° 5 presentaba como antecedente de importancia la obesidad que fue un factor que no permitió el control del proceso infeccioso, esto lo observamos que los primeros momento de tratamiento el área inicia de 120 cm<sup>2</sup> se mantuvo por 14 días por lo que los desbridamiento quirúrgico fueron fundamentales, debido a que se encontró que habían áreas encapsuladas de exudado purulento por lo que la realización de la cura quirúrgica fueron a la 48 hora para así a medida de su tratamiento disminuye el diámetro de la lesión a 56cm<sup>2</sup>

Por último el paciente N° 6 y 7 fueron bastante diferente, porque el primer paciente presento una evolución esperada, debido a que no hubo proceso infeccioso incontrolable, porque su bacteria no era multiresistente y se logró el cierre total de su herida y con el paciente 7 la característica de su lesión por su alto grado de contaminación y el sitio de localización del defecto como es cara medial de la pierna por su vascularización pobre no permitió una evolución adecuada en el tiempo, porque en un mes no hubo un proceso de cicatrización eficaz, lo relacionamos con el consumo de drogas y mal nutrición del paciente. Lo anteriormente expuesto no hubo ningún estudio que afirme lo encontrado, pero si en la literatura menciona todos los factores de riesgo que afectan la cicatrización como es la obesidad, infecciones y la mal nutrición del paciente.

El cierre de la herida en los paciente con fractura abierta grado III ha sido un reto, porque las infecciones y perdida de partes blandas, ha permitido en la investigación que el 67% tuvo un cierre de la herida en forma secundaria con el método de injerto de espesor parcial ( injerto de Davis ) en un 75%,

en un estudio Calix et al 2010, plantea que el 64% de los pacientes tratado con cierre primario presentaron infecciones de un 28%, con respecto al cierre diferido, por lo cual concluyeron que la fractura abierta III el mejor método es el cierre secundario.

## CONCLUSIONES

- El género mayormente afectado en las fracturas abiertas tipo III es el masculino (66,66%).
- Esta fractura se presenta en edades productivas, siendo los más afectados los de edades comprendidas entre 16-40 por lo que es fundamental el pronto diagnóstico, así como un inicio precoz del tratamiento médico y quirúrgico para disminuir el riesgo de infección.
- El mecanismo de producción más frecuente de esta fractura es por alta energía como lo son los accidentes de tránsito tipo colisión moto-carro.
- El tipo de fractura abierta más común es el IIIB, siendo el de menor incidencia IIIA.
- La localización anatómica predominante en el miembro inferior es la fractura de tibia y peroné.
- El desbridamiento quirúrgico es la piedra angular del protocolo Gustilo y Anderson, porque facilita la fagocitosis de los macrófagos cuando se elimina el tejido contaminado
- El tiempo transcurrido entre la lesión y el inicio del tratamiento antibiótico empírico influye en el desarrollo de microorganismo patógeno en el sitio de herida.
- Con respecto a la toma de los cultivos de forma precoz no es concluyente, debido a que el microorganismo inicial no es el mismo después del desbridamiento.

- La colocación de la fijación externa es una técnica fundamental para la estabilización de foco de fractura que permite la adecuada protección de partes blandas, curar la herida y movilización precoz del paciente.
- En cuanto a los resultados de los cultivos el agente infeccioso más frecuente es ***Staphylococcus aureus*** y la ***Pseudomonas aeruginosa***, además la persistencia de bacterias multiresistente que es común en la fractura abierta grado III.
- En los cultivos in vitro realizado con el aceite ozonizado se evidencio el efecto bactericida del ozono con respecto al antibiótico tradicional
- El uso de la combinación cefazolina más gentamicina y penicilina fue el más utilizado, debido al contacto de la herida con material orgánica y así previene la proliferación del ***Clostridium***.
- El aceite ozonizado colocando 5 o 10 gotas en la herida cada 72 h permitió la proliferación de nuevo tejido y disminución del exudado, pero también se puede utilizar cada 24h cuando la herida es muy extensa con tejido desvitalizado y exudado purulento abundante.
- Los antibióticos de amplio espectro mostraron mayor sensibilidad a los diferentes tipos de microorganismo resultando el más sensible el meropenem
- El tiempo de cicatrización de las heridas va depender de los antecedentes del paciente como la obesidad, mal nutrición y las enfermedades crónicas, la cual retardan el cierre de la lesión.
- El tipo de cierre secundario en la herida de fractura abierta tipo III fue el método de cierre, debido a que no aumenta la proliferación bacteriana.

## RECOMENDACIONES

- La incidencia de la fractura abierta Grado III en miembros inferiores ha ido incrementando por los accidentes de tránsito, por lo que recomendamos el uso del aceite ozonizado (vitaozono), para el control de procesos infecciosos y proliferación de nuevos tejidos.
- Es fundamental la administración de antibiótico de amplio espectro más el aceite ozonizado local en las fracturas abiertas, porque el ambiente hospitalario y la resistencia de las bacterias a los antibióticos ha permitido la proliferación de microorganismo multiresistente.
- La medida de asepsia y antisepsia que debe efectuar el personal médico para la realización de la cura son necesaria, porque en el área hospitalaria existe bacterias resistentes que podemos transmitir a otros pacientes.
- Los factores como la obesidad y las enfermedades crónicas afectan los procesos de cicatrización, por lo cual se sugieren tratarlas para que los efectos del aceite de ozono en el cierre de la herida sean en el menor tiempo posible.
- No existe ninguna contraindicación para el uso de aceite ozonizado en paciente con fractura abierta grado III en los miembros inferiores.
-

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Angle J. Wound irrigation in musculoskeletal injury .Jam Academy orthoped surgery . 2001 219-226.
2. Brenes M. Manejo de la fractura abierta. [Online ] 2020 [citado el 11 de septiembre de 2021].Avaliblefrom: <https://doi.org/10.31434/rms.v5i4.440>
3. . Cyril, M et al. (2019).Prevention of the Infected Fracture: Evidence-Based Strategies for Success! J Orthop Trauma 2019;33:S1-S5. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001469>.
4. Charalampos G, Zalauras MD y Patzakis,M. Fractura abierta evaluación y tratamiento.[ Online] 2003 [citado el 10 de agosto de 2021].Avaliblefrom:
5. Duyos OA, Beaton-Comulada D, Davila-Parrilla A, Perez-Lopez JC, Ortiz K, Foy-Parrilla C, LopezGonzalez F. Management of Open Tibial Shaft Fractures. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2017 03;25(3):230-238. <https://doi.org/10.5435/jaaos-d-16-00127>.
6. . Gustilo R, Anderson J .Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty five open fracture of long bone restrospectiva and prospective analyses.J bone joint surgery am 1976 58-453-458
7. Nieto H, Baroan C, Limits of internal fixation in long-bone fracture. Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2016.11.006>
8. Patzakis ,Mj. Wilkins, J.Factors Influencing infection rate in open fracture wounds clinic orthops .1989 243 -36-40

9. Salcedo J , Algarin J. Microorganismo más frecuente en la fracturas expuesta en México [ Online].2011[citado 5 agosto de 2021 ].Avaliblefrom:
- 10.. Steven A, Olson CH, Finkemeier H. Fractura Abierta. Texa ,.Mcgrall.2007.
- 11.. Yovanny Ferrer Lozan, Yanett Morejón Trofimova, Pablo Oquendo Vázquez. Uso de fijador externo RALCA® en fracturas abiertas. Experiencia en14 años. Hospital Territorial Docente Dr. Julio Aristegui Villamil, Matanzas, Cuba.2018,15(5): 647-655

## APÉNDICES

### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 1.) Datos de paciente:

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

N°Hc: \_\_\_\_\_

C.I: \_\_\_\_\_

Sexo: F\_\_\_\_ M\_\_\_\_

Ubicación: \_\_\_\_\_

Fecha ingreso: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

#### 2.) miembro superiores:

#### miembro inferiores

\_\_\_\_\_

#### 3.) Mecanismo de producción: colisión moto-meto

colisión moto-\_\_\_\_\_

carro

Arrollamiento

volcamiento

\_\_\_\_\_

#### 4.) Clasificación de la fractura abierta tipo III según Gustilo y

Anderson:

IIIA

IIIB

IIIC

IIID

#### 5.) Método de identificación bacteriana:

##### Cultivo y Antibiograma

Fecha

Resultados

**Gram**

Fecha

Resultados

Coagulación 1-4 día	Inflamación 4 -6	Proliferación 6 - 20 día	Maduración 21- 2 años

## 6) Fase de cicatrización

### Medidas de la herida y tiempo de realización de cura

#### 7) Método de cierre de la herida:

Cierre primario

Cierre secundario: Colgajos

Injertos de Davis

#### 8) Tiempo de cierre de la herida

20 días      30 días      60 días

#### 9) Tratamiento quirúrgico definitivo

Fecha intervención:

Fijador externo:              enclavado endomedular :placa anatómica de tibia:

#### 10) Estancia hospitalaria del paciente

30 días      60 días      90 días      120 días

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo \_\_\_\_\_ titular de la cedula de  
identidad \_\_\_\_\_ residenciada en  
\_\_\_\_\_, declaro que he sido  
informada(o) del estudio que llevará a cabo la Dra. Tahilymar Rodríguez ,  
sobre, **Fracturas Abierta Grado III de Miembros Inferiores Tratadas con  
antibióticos y aceite ozonizado en el H.U.A.P.A. en el periodo  
comprendido enero 2019- septiembre 2021**, con la finalidad de conocer la  
utilidad de la aplicación de dicho tratamiento en la patología que padezco.

En Cumaná a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ año 20\_\_ Teléfono:

\_\_\_\_\_

## HOJAS DE METADATOS

### Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	<b>Tratamiento de lesión de partes blandas de las fracturas abiertas Grado III (según Gustillo-Anderson) en miembros inferiores con antibióticos y aceite ozonizado. Hospital Antonio Patricio de Alcalá enero 2019-septiembre 2021.</b>
Subtítulo	

#### Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
<b>Rodríguez Navarro Tahilymar Del Valle</b>	CVLAC	<b>19908148</b>
	e-mail	<b>Tahilymar@gmail.com</b>
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

#### Palabras o frases claves:

Fractura abierta, aceite de ozono, cultivos y antibiogramas, espectroscopia FTIR, antibiótico

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

### Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub área
POSTGRADO	TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

### Resumen (abstract):

Evaluar la eficacia del tratamiento con antibiótico y aceite ozonizado en las lesiones de partes blandas fracturas abiertas Grado III según Gustilo y Anderson en Miembros Inferiores en el Hospital Antonio Patricio de Alcalá en el periodo enero 2019 – septiembre 2021. **Método:** estudio experimental, tipo ensayo clínico, controlado, prospectivo, donde se incluyeron 9 pacientes tratados con el aceite ozonizado y antibiótico con fractura abierta grado III. **Resultados:** el uso de aceite ozonizado y antibiótico en la fractura abierta III en miembros inferiores permitió evidenciar que los pacientes en un rango de edad de 16 -40 años son los más afectados, siendo el 66,66 % del sexo masculino. Además se observó que la causa más frecuente de fractura abierta fue el accidente de tránsito tipo colisión moto-carro en un 33%, por lo cual la fractura tipo III más común es IIIB en un 44%, con la localización más usual en la tibia y el peroné (33%). En relación a la aplicación del protocolo Gustilo y Anderson en el desbridamiento quirúrgico se realizó cada 48 a 72h con una representación 89%, entre los agentes infecciosos más común estuvieron *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas Aeruginosa* con 29%. Posteriormente se realizaron cultivos in vitro que arrojaron que las bacterias estudiadas con aplicación del aceite de ozono presentaron halo de inhibición entre 30 a 22mm, por lo que el uso de antibiótico de amplio espectro fue sensible en 33% en combinación con el aceite de ozono de 5 a 10 gotas cada 72h. **Conclusiones:** El uso antibiótico de amplio espectro mostró mayor sensibilidad en los diferentes tipos de microorganismo, pero los cultivos in vitro realizados con el aceite ozonizado demostró el efecto bactericida del ozono con respecto a los antibióticos tradicionales.

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

### Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Rivero Franklim	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	8.436.674
	e-mail	<a href="mailto:fjrivero63@gmail.com">fjrivero63@gmail.com</a>
	e-mail	
Rojas de Gascue Blanca	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	: 6.524.681
	e-mail	: blanca_gascue@yahoo.com
	e-mail	
Arias María Eugenia	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	10.835.266
	e-mail	marucolumna@gmail.com
	e-mail	
Bonilla Cesar Augusto	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	6.956.629
	e-mail	Cesar.augusto.bonilla@hotmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2021	11	12

Lenguaje: SPA \_\_\_\_\_

**Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6**

**Archivo(s):**

Nombre de archivo	Tipo MIME
<b>P.G.-RodríguezN,TahilymarDeIV</b>	<b>Aplication/word</b>

Alcance:

Espacial: \_\_\_\_\_ (Opcional)

Temporal: \_\_\_\_\_ (Opcional)

**Título o Grado asociado con el trabajo:**

**Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia**

---

**Nivel Asociado con el Trabajo: Especialista en Traumatología y Ortopedia**

---

**Área de Estudio: Postgrado en Traumatología y Ortopedia**

---

**Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente**

---

---

---

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE	
SISTEMA DE BIBLIOTECA	
RECIBIDO POR	<i>Martínez</i>
FECHA	5/8/09
HORA	5:30

Cordialmente,

*Juan A. Bolanos Cunele*

**JUAN A. BOLANOS CUNELE**  
Secretario

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”



---

**TAHILYMAR RODRÍGUEZ**  
**AUTOR**



---

**DR. FRANKLIM RIVERO**  
**ASESOR**



---

**PROF. BLANCA ROJAS DE GASCUE**  
**CO-ASESOR**