

## Infección de fracturas expuestas

Dr. Juan Bernardo Gerstner G.\*

Dr. Jochen Gerstner B.\*\*

Dra. María Isabel Gutiérrez de Neira\*\*\*

### RESUMEN

La evolución de una fractura expuesta depende de condiciones pre, trans y post-operatorias, dentro de las cuales se incluye el tiempo transcurrido entre el trauma y la intervención quirúrgica, la severidad del trauma, la correcta técnica operatoria, la fijación primaria rígida y la necesidad de procedimientos adicionales.

Se realiza un estudio descriptivo tomando los casos de fracturas expuestas que consultan al Hospital Universitario del Valle por sala general, entre los meses de Enero y Marzo de 1991, con un seguimiento que oscila entre tres y seis meses, muestra que se considera representativa del año en curso.

Se analizan las circunstancias que rodean cada evento traumático, su manejo primario y su relación con la presencia de infección post-operatoria y secuelas posteriores.

Para determinar la importancia del manejo quirúrgico inmediato de las fracturas expuestas con el fin de evitar secuelas de tipo infeccioso, se obtuvo un número de 178 fracturas en 165 pacientes, con predominio del sexo masculino, en la segunda, tercera y cuarta décadas de la vida, en quienes la condición patológica formaba parte de un politraumatismo en un 29.77%.

Se comprueba que existe una relación directa entre la presencia de infección, la severidad del trauma, y el tiempo pre-quirúrgico, que en nuestro estudio fue 35.59 horas en los pacientes infectados, y 13.7 horas en los no infectados.

Finalmente se insiste en el manejo primario de la fractura expuesta en el sitio de remisión, la rapidez con que sea llevada al quirófano y la fijación primaria rígida como factores pronósticos en la evolución y aparición de secuelas y por ende el desperdicio y la mala utilización de material y personal en la rehabilitación médica y quirúrgica, que pueden ser prevenidos con una mejor utilización y programación del recurso existente.

### INTRODUCCION

Los principios del manejo de las fracturas expuestas de las extremidades han evolucionado dramáticamente en los últimos decenios y la controversia sobre puntos esenciales ha disminuido a medida que avanza el conocimiento y la experiencia de los Ortopedistas y Traumatólogos en situaciones de politraumatismos que aumentan día a día<sup>1,2,3</sup>.

La preocupación por cuantificar la evolución y los resultados finales del manejo de las fracturas

expuestas, y la distorsión de datos obtenidos a través de informes incompletos, motivó a la Sección de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario

\* Residente III, Sección de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario del Valle. Cali-Colombia.

\*\* Profesor titular de Ortopedia y Traumatología de la Universidad del Valle. Jefe de la Sección de Ortopedia. H.U.V. Cali - Colombia.

\*\*\* Médica Epidemióloga Programa CIMDER, División de Salud, Universidad del Valle. Cali - Colombia.

del Valle, en Cali, Colombia, para llevar a cabo un estudio descriptivo, tomando los casos de fracturas expuestas que se atendieron por sala general entre enero y marzo de 1991, con un seguimiento mínimo de tres meses, para conocer la situación real de esta patología traumática en nuestro Hospital y la incidencia de sus complicaciones.

Básicamente se han seguido los principios quirúrgicos delineados por Orr y Trueta<sup>4,5,6</sup> y actualizados por Gustilo y Anderson<sup>7</sup> hasta cuando los recursos materiales y humanos los permitieron, especialmente en lo que hace relación con el uso liberal de la fijación interna y externa inmediata en las fracturas abiertas y la aplicación de injertos óseos autólogos primarios<sup>8,9</sup>.

El Hospital Universitario del Valle es el centro de referencia más grande del suroccidente colombiano y atiende en promedio 2 fracturas expuestas diariamente y por consiguiente recibe pacientes que han sobrepasado el período de oro de las 6 primeras horas y la mayoría de estas heridas se consideran prácticamente infectadas cuando llegan a la Unidad de Trauma del Hospital.

La demanda creciente hace que los recursos materiales y humanos se tornen insuficientes, especialmente por la congestión de otros servicios quirúrgicos como Obstetricia y Cirugía General, que desplazan el manejo de las fracturas abiertas y prolongan el tiempo entre el arribo del paciente al Hospital y su ingreso al quirófano.

## OBJETIVOS

### 1. General

Determinar la importancia del manejo quirúrgico inmediato de las fracturas expuestas para evitar secuelas infecciosas.

### 2. Específicos

A. Conocer la evolución de las fracturas expuestas en un período determinado (3 meses) manejadas por sala general en la Unidad de Trauma del Hospital Universitario del Valle.

B. Identificar como factor de riesgo el tiempo que transcurre entre el trauma y la intervención quirúrgica con relación a la presencia de infección.

C. Establecer el factor de comportamiento de estas fracturas abiertas, su manejo inicial y su relación con el politraumatismo.

D. Obtener una visión epidemiológica del problema de las fracturas expuestas en nuestro medio hospitalario, para poder formular propuestas de solución que eviten las complicaciones y secuelas incapacitantes.

## MATERIALES Y METODOS

Durante el año de 1990 se registraron 563 fracturas expuestas, cuya incidencia mensual fue uniforme y con un gran índice de subregistro, por lo cual se tomó en 1991 como muestra representativa un período de tres meses, para lograr un seguimiento estricto de los pacientes y evitar así fallas en el registro.

Las pautas de manejo de las fracturas expuestas de extremidades en la Sección de Ortopedia y Traumatología de nuestro Hospital son las siguientes:

1. El manejo de ingreso a la Unidad de Trauma consiste en una evaluación rápida y completa del estado general y del aparato locomotor, solicitando los estudios radiológicos pertinentes y los exámenes paraclínicos básicos.

2. Lavado inicial en la Unidad de Trauma, lo más completo posible de las fracturas expuestas, bajo sedación o anestesia conductiva, cubriendo las heridas con apósitos estériles, inmovilización provisional e instauración de la profilaxis antitetánica y los antibióticos (Penicilina, Gentamicina y cefalosporinas de primera generación)<sup>7,10,11</sup>.

3. Solicitud de turno de cirugía para efectuar lavado exhaustivo con solución salina (Mínimo 5.000 cc) y agua oxigenada, desbridamiento, fasciotomías, curetaje, estabilización ósea rígida provisional o definitiva, injertos óseos primarios autólogos, si las condiciones lo permiten y colgajos musculares rotatorios para cubrir defectos cutáneos, especialmente en la pierna.

4. Terminado el procedimiento el paciente es observado en la sala de hospitalización el tiempo necesario para completar el esquema antibiótico (3 días) y descartar una complicación sistémica o infecciosa secundaria al trauma. Si se presentan complicaciones se efectúan procedimientos adicionales, como nuevo desbridamiento, lavado y toma de cultivo intraoperatorio.

En casos de estabilización provisional y buena evolución de los tejidos blandos, el paciente se programa para estabilización ósea definitiva cuando consigue los materiales de osteosíntesis que no se encuentran en la institución.

Algunos pacientes que evolucionan satisfactoriamente requieren procedimientos adicionales para cubrir defectos cutáneos y óseos antes de ser dados de alta.

### Casística

Durante los meses de enero, febrero y marzo de 1991, se recolectaron datos de 165 pacientes admitidos a la Unidad de Trauma del H.U.V. que presentaron 178 fracturas expuestas de extremidades, por medio de un protocolo epidemiológico (Anexo I) que incluye un seguimiento mínimo de tres meses.

Estos resultados fueron ordenados en un programa de base de datos y posteriormente sometidos a análisis estadístico.

### RESULTADOS

La distribución por sexo de nuestra serie muestra un franco predominio del sexo masculino (78.2%) sobre el femenino (21.8%) (Tabla 1).

TABLA 1

Sexo	Nº	%
Masculino	140	78.2
Femenino	38	21.8

Tomando como referencia los pacientes que presentaron infección, se cruzaron los datos con respecto a la frecuencia relativa de la tabla 1, y se obtuvo un resultado muy similar en la distribución por sexo (Tabla 2).

TABLA 2

	Masculino	Femenino
# . Infectados	12	4
% Absoluto	8.57	10.52
# No Infectados	128	34
% Absoluto	91.43	89.48

Agregando otro cruce entre los pacientes infectados según sexo y severidad de la fractura, según la clasificación de Gustilo & Anderson observamos que la mayoría de los infectados independientemente del sexo se encuentran en los grados III-A y III-B (Tabla 3).

TABLA 3

	Masculino	Femenino
G-I	1	—
G-II	3	—
G-III-A	6	1
G-III-B	2	1
G-III-C	—	—

Las edades oscilaron entre los 3 y 91 años con predominio de incidencia en la segunda, tercera y cuarta décadas de la vida, que laboralmente son las más productivas (Tabla 4).

TABLA 4

Edad (Años)	Nº	%
0- 10	21	11.73
11- 20	31	17.31
21- 30	41	22.90
31- 40	35	19.55
41- 50	18	10.05
51- 60	14	7.82
61- 70	10	5.58
71- 80	3	1.67
81- 90	4	2.23
91-100	1	0.55

Cruzando los datos de los pacientes infectados y su respectiva distribución por edad, se encontró una progresión descendente a partir de las primeras décadas de la vida (Tabla 5).

TABLA 5

	Infectados/%	No Infectado/%
0- 10	6/28.58	15/ 71.42
11- 20	4/12.91	27/ 87.09
21- 30	2/ 4.88	39/ 95.12
31- 40	2/ 5.72	33/ 94.28
41- 50	1/ 5.56	17/ 94.44
51- 60	0/ 0	14/100.00
61- 70	1/10	9/ 90.00

Cotejando la distribución por edad de los infectados y la severidad del trauma se aprecia que en las dos primeras décadas de la vida se encuentran fracturas de todos los grados de severidad (Tabla 6).

**TABLA 6**

	G-IG-II	G-III: A	G-III: B	
0-10	1	1	1	3
11-20	—	1	3	1
21-30	—	1	1	—
31-40	—	—	2	—
41-50	—	—	1	—
51-60	—	—	—	—
61-70	—	—	—	1

La mayoría de las fracturas expuestas se debieron a accidentes de tránsito (78.77%), registrándose también fracturas secundarias a caída de altura, herida por arma blanca, herida por arma de fuego, accidentes de trabajo y explosión por pólvora (Tabla 7).

**TABLA 7**

Causa	Nº	%
Accidente de tránsito	104	78.77
Caída de altura	24	13.40
Arma blanca (machete)	21	11.73
Arma de fuego	11	6.14
Accidente de trabajo	13	7.26
Explosión de pólvora	5	2.79
Total	178	100.00

Para distribuir los casos de infección que se encontraron en el estudio, con respecto a las circunstancias del trauma, se realizó la tabla Nº 8, en la cual se encuentra una frecuencia relativa más alta de infección en las caídas de altura y los accidentes de trabajo.

**TABLA 8**

	Infectados/%	No Infectados/%
A. Automotor	7/ 6.73	97/93.27
A. de Trabajo	2/15.38	11/84.62
Caída de Altura	4/17.39	20/82.61
Arma blanca	2/ 9.52	19/90.48
Arma de Fuego	1/ 9.09	10/90.91

Relacionando entonces las circunstancias de las fracturas expuestas que presentaron infección con la severidad del trauma, se vio que las caídas de altura y los accidentes de trabajo tienen más contaminación, pues su distribución según la tabla 9, no refleja relación directa con el trauma de tejidos blandos.

**TABLA 9**

	G-I	G-II	G-III: A	G-III: B
A. Automotor	—	1	5	1
A. de Trabajo	—	—	—	2
Caída	1	1	1	1
Arma Blanca	—	1	1	—
Arma de Fuego	—	—	—	1

Las fracturas fueron clasificadas según Gustilo y Anderson<sup>7</sup> hallando la más alta incidencia en fracturas expuestas grado II, (43.82%). Las grado I representaron 25.84% y las III, 30.33% (Tabla 10).

**TABLA 10**

Fractura Grado	Nº	%
Grado I	48	25.84
Grado II	78	43.83
Grado III-A	33	7.30
III-B	13	7.30
III-C	8	4.49
	54	30.33
Total	178	100.00

Para conocer la relación que existe entre la severidad del trauma y la presencia de infección se configuró una tabla en la que se cotejan dichas variables y se comprueba una vez más su relación directa e íntima (Tabla 11).

**TABLA 11**

	Infectados/%	No Infectados/%
G-I	1/ 2.17	45/97.82
G-II	3/ 3.84	75/96.15
G-III: A	7/21.22	26/78.78
G-III: B	5/38.46	8/61.53

La localización ósea más frecuente de las fracturas expuestas se detalla en la Tabla 12.

**TABLA 12**

Hueso	Nº	%
Húmero	10	5.58
Radio	20	11.17
Ulna	31	17.31
Mano	15	8.42
Fémur	15	8.42
Patela	8	4.49
Tibia	61	34.26
Fíbula	7	3.93
Calcáneo	5	2.80
Medio y antepie	6	3.37
Total	178	100.00

Las fracturas expuestas forman parte de un politraumatismo en 53 pacientes del estudio, representando 29.77% de la muestra estadística (Tabla 13).

**TABLA 13**

Trauma craneano	21	11.79
Trauma abdominal	13	7.30
Trauma de tórax	9	5.05
Trauma cara y cuello	6	3.37
Trauma raquimedular	3	1.68
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>29.77</b>

Relacionado el politraumatismo con la presencia de infección de acuerdo a la severidad del trauma y al tiempo prequirúrgico, la lesión que más se asoció con la complicación infecciosa fue el trauma raquimedular, pues los tres pacientes presentaron tiempos prequirúrgicos prolongados y grado severo de fractura (Tabla 14).

**TABLA 14**

	Infectados/%	No Infectados/%
T. Raquimedular	3/100	0/0
T. Tórax	1/ 11.11	8/88.8
Cuello y cara	1/ 16.66	5/83.34
Ningún Trauma	11/ 8.80	114/91.20

En las historias clínicas revisadas se encontraron tiempos prequirúrgicos tan cortos como dos horas y tan largos como 98 horas, de la paciente con fractura bilateral expuesta grado III-B de tibia y trauma raquimedular, procedente de la costa del Pacífico (Bocas de Satinga).

Para obtener datos precisos sobre el tiempo prequirúrgico y su relación con infección, en el formulario del protocolo se especifica el tiempo entre el trauma y el ingreso al hospital y el tiempo en ser llevado al quirófano y se suman obteniendo el tiempo global prequirúrgico para cada tipo de fractura.

La clasificación de la infección se dividió en tres categorías:

**Inmediata**, cuando el cirujano advierte la presencia de material purulento en el momento de la intervención quirúrgica primaria.

**Precoz**, cuando la infección se detecta clínicamente en las primeras 72 horas post-cirugía.

**Tardía**, después de las 72 horas. Estas fueron en su mayoría superficiales y detectadas por el programa de control postoperatorio ambulatorio de la sección de Ortopedia del H.U.V.

Se encontró una relación franca entre el tiempo prequirúrgico y la presencia de cada una de las variables de infección (Tabla 15).

**TABLA 15**

	Número	Tiempo total horas	Promedio horas
<b>INFECTADOS</b>			
I. Inmediata	6	455	75.83
I. Precoz	3	41	13.66
I. Tardía	7	121	17.28
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>617</b>	<b>35.59</b>
<b>NO INFECTADOS</b>	<b>161</b>	<b>2.218</b>	<b>13.77</b>

Definitivamente las infecciones son más frecuentes entre mayor sea la severidad de las fracturas expuestas como lo demuestra la Tabla 16.

**TABLA 16**

	G-I	G-II	G-III: A	G-III: B
<b>INFECCION</b>				
Inmediata	—	—	2	4
Precoz	—	1	2	—
Tardía	1	2	3	1

El procedimiento primario de estabilización más utilizado fue la osteosíntesis (77.52%) cuyos sistemas están discriminados en la Tabla 17.

**TABLA 17**

Estabilización	Nº	%
<b>1. OSTEOSINTESIS</b>		
— Amarra de alambre	4	2.23
— Obenque	14	7.82
— Clavos Steinmann	58	32.40
— Método de Boehler	2	1.12
— Clavo de Kuentzcher	8	4.49
— Clavos de Ender	14	7.86
— Clavo de Rush	1	0.56
— TUTOR EXTERNO	20	11.23
— Placa de Compresión	6	3.37
— Tornillos	10	5.61
<b>2. YESOS Y TRACCION</b>	<b>31</b>	<b>17.41</b>
<b>3. AMPUTACIONES</b>	<b>9</b>	<b>5.05</b>
<b>Total</b>	<b>178</b>	<b>100.00</b>

Los procedimientos de osteosíntesis se relacionan con presencia de infección en la Tabla 18.

**TABLA 18**

	Infectados/%	No Infectados/%
<b>OSTEOSINTESIS</b>		
Obenque	2/14.28	12/85.72
Steinmann	4/ 6.89	54/93.11
Kunstcher	2/25.00	6/75.00
Tutor externo	5/25.00	15/75.00
Placa DCP	1/16.60	5/83.40
Tornillos AO	2/20.00	8/80.00

Para correlacionar el tipo de osteosíntesis de los pacientes infectados y la severidad del trauma, se diseñó una tabla en la que se aprecia la utilización del tutor externo en las fracturas expuestas más severas e infectadas (Tabla 19).

**TABLA 19**

	G-I	G-II	G-III: A	G-III: B
<b>OSTEOSINTESIS</b>				
Obenque	—	2	—	—
Steinmann	1	2	1	—
Kunstcher	—	1	—	1
Tutor Externo	—	—	2	3
Placa DCP	—	—	1	—
Tornillos AO	—	—	1	1

Gracias a un programa de control postoperatorio en casa, realizado por una enfermera y una auxiliar de la Sección, es posible la evaluación del cierre por segunda intención (granulación) en áreas de poca extensión.

En pacientes con defectos mayores, se practican procedimientos adicionales durante su primera hospitalización, los cuales se relacionan en la Tabla 20.

**TABLA 20**

Manejo de Tejidos	Nº	%
Granulación secundaria	149	83.70
Injertos de piel	19	10.67
Colgajos a distancia	1	0.56
Colgajos cruzados de piernas	2	1.12
Colgajos musculares	7	3.93

El resultado de los cultivos que se tomaron en los pacientes con infección reportó un predominio de gérmenes hospitalarios como el *Aerobacter aeró-*

*genes*, que se aisló en 31.25% de los pacientes (Tabla 21).

**TABLA 21**

Germen Aislado	Nº	%
Estafilococo a.	2	12.5
Pseudomona a.	2	12.5
Streptococo pn.	2	12.5
Enterobacter a.	5	31.25
Klebsiela p.	2	12.5
Citrobacter sp.	1	6.25
Sin dato	2	12.5
	16	100.00

Se llevaron a cabo 49 procedimientos adicionales en 32 fracturas entre los cuales se cuentan: un segundo desbridamiento, amputación, procedimientos de reconstrucción en la primera hospitalización como injertos libres de piel, colgajo cruzado o colgajo inguinal. Estos procedimientos en 21.34% de las fracturas en estudio.

Aunque un período corto de seguimiento de la evolución de este tipo de fracturas, en nuestro caso entre tres y seis meses, no define el tipo de secuela definitiva, a través de la consulta externa se esbozaron las principales quejas de los pacientes manejados en la Sección, que a pesar de su gran carga asistencial y a la carencia de recursos económicos, reportó la **rigidez articular** como la secuela inmediata más importante (23.59%), independientemente de la presencia de infección y relacionada directamente con el número de procedimientos adicionales y los días de hospitalización (Tabla 22).

Los días de hospitalización variaron de acuerdo a la presencia de complicaciones postquirúrgicas, con un mínimo de tres días y un máximo de 98 en una paciente con infección bilateral en sus fracturas expuestas de tibia y trauma raquímedular. El promedio postoperatorio fue de 6.32 días.

**TABLA 22**

Secuelas	Nº	%
Rigidez	42	23.59
Amputación	11	6.17
Retardo de consolidación	9	5.05
Acortamiento y/o angulación	7	3.93
Osteomielitis crónica	6	3.37
NINGUNA	103	57.86
	178	100.00

La presencia de secuelas también se relacionó directamente con la infección, como lo demuestra la tabla 23.

**TABLA 23**

	G-I	G-II	G-III: A	G-III: B
SECUELAS				
— Rigidez	—	2	4	1
— Acortamiento y/o angulación	—	—	1	1
— Osteomielitis crónica	—	1	2	3
SIN SECUELAS	1	—	—	3

## DISCUSION

Los principios de manejo de las fracturas expuestas que se plantean como universalmente aceptados, son seguidos celosamente por los miembros de la sección de Ortopedia y Traumatología del H.U.V., a pesar de las limitaciones de tipo económico y la congestión de turnos en sala de operaciones.

En principio el objetivo general del trabajo se cumplió, pues se determinó la importancia del manejo inmediato de las fracturas expuestas, para evitar secuelas, especialmente infecciosas. También se hizo un diagnóstico de salud de la situación real con respecto a esta patología de urgencia, su evolución y su entorno traumático.

Los pacientes que consultan al hospital por fracturas expuestas en su mayoría no reciben un manejo primario adecuado en los centros periféricos de donde son remitidos, por lo que se ha establecido como norma de manejo dentro de la sección, el lavado en la Unidad de Trauma, inmediatamente ingresa el paciente y la instauración de la profilaxis antitetánica y antibióticoterapia endovenosa<sup>7,10,11</sup>.

El tiempo transcurrido entre el trauma y el ingreso a sala de operaciones está condicionado por la rapidez con que el paciente consulta al H.U.V., muchas veces de lugares tan remotos que tarda casi 48 horas en llegar, con un manejo primitivo y empírico de su trauma.

La congestión de turnos para cirugía en sala de operaciones y la demora en obtener vía libre para manejar quirúrgica y definitivamente esta patología, son el producto de la carga asistencial del único hospital del Estado, en Cali, que maneja, absurdamente, todos los niveles de atención a la salud<sup>16,17</sup>.

La competencia dentro del grupo de especialidades quirúrgicas por obtener el precioso turno, y el menosprecio por la importancia del manejo inmediato de las fracturas expuestas por parte de otros miembros del equipo quirúrgico, entorpecen el objetivo de evitar trabajar con tejidos infectados y brindar una mejor expectativa de pronóstico a los pacientes.

El número de pacientes que consultaron durante la fase de recolección de datos por fracturas expuestas, fue sin duda uno de los datos que más sorprendió a la Sección, pues revela la magnitud del problema en un período de tiempo relativamente corto pero representativo para el año. La cifra de casi dos fracturas expuestas diarias implica una carga asistencial tanto para los docentes como para los residentes, si tenemos en cuenta que es un pequeño rubro dentro de la consulta de urgencias a la Unidad de Trauma del H.U.V.

La distribución de los pacientes dentro de los parámetros de edad, refleja el pico de incidencia de los traumatismos en la segunda, tercera y cuarta década de la vida, asociados en su gran mayoría a los accidentes de tránsito por el aumento de la velocidad de conducción, la carencia de mecanismos estrictos de seguridad para el tránsito, y la ingesta de alcohol, los cuales son el común denominador entre los pacientes<sup>14</sup>.

También se observó una tendencia decreciente en el índice de infección en las edades intermedias de la vida, que concuerda con la labilidad al trauma de los pacientes en los extremos de la vida (Tabla )<sup>15,16</sup>.

El predominio del sexo masculino en cuanto a la tasa de incidencia global se explica por los factores socio-culturales que condicionan la permanencia del hombre por fuera del hogar, donde las condiciones son relativamente menos propensas para el politraumatismo. Sin embargo no se encontró una diferencia significativa entre la incidencia de infección con respecto al sexo del paciente.

Las circunstancias que rodean el entorno del trauma, fueron descritas en el protocolo del trabajo para hacer un diagnóstico de riesgo en la presentación de fracturas expuestas, ya que el alto índice de accidentes automovilísticos guarda relación con la principal causa del origen del trauma en nuestro medio.

La relación entre las circunstancias del trauma y la presencia de infección, indican que los accidentes de trabajo y las caídas de altura tienen una mayor

contaminación que las demás causas determinadas, al igual que su relación con la severidad en el daño de los tejidos blandos (Tablas 8 y 9).

La distribución de la muestra según la severidad del trauma, indica que en su mayoría corresponde al grado II, pero con el elevado tiempo prequirúrgico se convierten en grado III. El porcentaje de infección también está relacionado directamente con la severidad del trauma (Tablas 10, 11 y 16). No se encontró infección en el grupo de las fracturas expuestas grado III:C porque la viabilidad del miembro comprometido tanto vascular como neurológicamente era nula, y hizo imperativo un proceso de amputación con cierre diferido.

El segmento esquelético más comprometido en el estudio fue el miembro inferior, dentro del cual la tibia representó el hueso del organismo más lesionado, lo que está en correlación con la alta frecuencia de accidentes automotores, con impacto directo (Tabla 12).

El politraumatismo se encontró asociado a la fractura expuesta en 52 pacientes (29.7%), lo que indica la severidad del trauma que se maneja en nuestros Hospital, y que aumenta aún más el tiempo prequirúrgico, especialmente en aquellos casos de trauma raquimedular, trauma de cara y cuello, y trauma cerrado de tórax, en el cual concursa la valoración por otros especialistas. (Tablas 13 y 14)<sup>12,13</sup>.

La presencia de infección en el momento del procedimiento quirúrgico, fue la variable que totalizó los mayores tiempos prequirúrgicos y cuyo promedio está increíblemente por encima de 50 horas, cuando ocurre cualquier clase de colonización bacteriana máxime careciendo de un manejo primario en el sitio de remisión (Tabla 15).

Al comparar los tiempos prequirúrgicos totales de los pacientes con infección y los tiempos de los no infectados, se pone de manifiesto la importancia de practicar un manejo quirúrgico completo y precoz, aunque en el presente estudio fue aún elevado con respecto al modelo ideal.

Tratando de cumplir los principios modificados de Trueta, la Sección se encuentra ante la imposibilidad de llevar lo más precozmente el paciente a cirugía, y al carecer de los recursos de una osteosíntesis completa para disminuir la tasa de procedimientos adicionales, no puede ofrecer un método rígido ideal para la estabilización primaria de la fractura. Esto

hace que aunque las series sean comparables a las de otros autores, el índice de infección es relativamente alto, pese a que según las condiciones del Hospital, se esperaría que lo fuese mayor<sup>16,17,18</sup>.

Entre los elementos de osteosíntesis con que se cuenta en Sala de Operaciones para brindar este principio, se encuentran los clavos de Steinmann, el clavo de Kunstcher, los calvos flexibles de Ender, y en algunas ocasiones material de autocompresión y tornillos para la compresión interfragmentaria, combinado con otros procedimientos como el tutor externo, que se relacionó con un alto índice de infección, porque es la herramienta para manejar los casos de pérdida ósea y gran contaminación, al igual que los casos de infección detectada prequirúrgicamente (Tablas 17, 18 y 19).

El manejo de tejidos blandos se hizo en su mayoría con cierre por segunda intención, ya que se practicaron rotaciones de colgajos musculares en el mismo acto quirúrgico para proporcionar un lecho vascularizado a la fractura y a los injertos de hueso esponjoso inmediatos, y el programa ambulatorio de manejo en casa del paciente, permitió un seguimiento verdadero de la cicatrización. Sin embargo, a un número considerable de fracturas se les practicaron procedimientos adicionales por la gran pérdida de tejidos blandos en el momento del trauma (Tabla 20).

De vital importancia fue el hecho de conocer los gérmenes que se encontraban en las fracturas expuestas infectadas, pues demuestra que existió colonización por parte de gérmenes hospitalarios o al gran tiempo de permanencia prequirúrgica, como en el caso del *Enterobacter aerógenes*, causante este año de muchas complicaciones hospitalarias por multirresistencia, que implican gasto de recursos materiales y humanos en una patología infecciosa prevenible (Tabla 21).

Las secuelas encontradas en la serie, indican una sobrecarga asistencial para la institución que no permite acercar rápidamente el paciente a un programa de rehabilitación precoz, y prevenir la secuela más frecuente: la rigidez articular. También se encontró una relación directa entre la presencia de infección y la secuela subsiguiente, excepto en el caso de un niño con una fractura expuesta grado I, que presentó una infección superficial, que evolucionó satisfactoriamente, con el curso de drenaje y antibióticos orales, sin presentar secuelas posteriores.



## CONCLUSIONES

1. Existe una relación directa entre un tiempo prequirúrgico prolongado y la incidencia de infección en las fracturas, a pesar de seguir los cánones universalmente aceptados intraoperatoriamente.

2. El politraumatismo es una patología compleja y frecuente que requiere un manejo multidisciplinario precoz para evitar secuelas de tipo infeccioso.

3. El grupo epidemiológico más comprometido en la incidencia de fracturas expuestas, comprende las personas de sexo masculino entre la segunda y la cuarta década de la vida que representa una población económicamente activa, y cuyo desempeño ulterior depende de la ausencia de secuelas laborales.

4. A pesar de no contar con los medios para cumplir a cabalidad con los principios universales para el manejo de las fracturas expuestas, como son la intervención quirúrgica inmediata y la fijación quirúrgica estable y definitiva, la incidencia de complicaciones es comparable a la de otros autores que cuentan con todos los recursos, en países desarrollados<sup>7</sup>.

5. La severidad del trauma y el tipo de accidente relacionado con él, son factores pronósticos en la evolución de una fractura expuesta<sup>12</sup>.

6. El manejo primario de las fracturas expuestas sólo se practica en la Unidad de Trauma al ingreso del paciente y es un arma valiosa cuando el tiempo prequirúrgico aumenta por la carga asistencial a que se ve sometido el H.U.V.

7. El grado de desconocimiento de las patologías que se manejan no sólo a nivel de la sección de Ortopedia y Traumatología del H.U.V., sino en todas las especialidades, reflejan una clara pérdida de la información, y por ende, un diagnóstico de salud errado con sus consecuencias en el agotamiento de los recursos hospitalarios y el deterioro de la calidad de atención a la comunidad.

## RECOMENDACIONES

Motivados por el resultado del presente trabajo, y en aras de mejorar las condiciones para el manejo apropiado de las fracturas expuestas que consultan al H.U.V., nos permitimos enumerar las siguientes recomendaciones:

1. Crear conciencia entre el personal del equipo quirúrgico ajeno a la Sección de Ortopedia y Traumatología, y el personal médico que labora en el sur occidente del país, acerca de la importancia del manejo primario en el sitio de remisión del paciente con fractura expuesta, y la rapidez con que debe ser llevado a Sala de Operaciones, para evitar al máximo la aparición de complicaciones de tipo infeccioso, y por lo tanto secuelas que incapaciten laboralmente al paciente.

2. Mejorar la calidad de atención a la comunidad, agiliando la intervención quirúrgica y dotando al especialista de condiciones y materiales apropiados, para evitar mayor número de procedimientos adicionales y días de hospitalización, y redistribuir los recursos con que se cuenta en la actualidad.

3. Sugerir un mayor control del tránsito vehicular, exigiendo las normas de seguridad básicas y educando a la comunidad sobre los peligros potenciales que representa la infracción de las mismas.

4. Establecer un sistema de informática preciso y fidedigno para conocer la situación real del manejo de patologías hospitalarias y solicitar de acuerdo a su magnitud, los recursos materiales y humanos que sean necesarios para atender la carga asistencial a que se ve sometido el H.U.V., de manera completa y eficiente.

5. Promover y motivar la realización de estudios como el presente para evaluar el manejo de las patologías por parte de la Sección y corregir en cuanto sea posible, los errores de diagnóstico y manejo, para formar médicos y especialistas con conciencia de calidad en servicios a la comunidad.

## SUMMARY

Optimal healing of an open fracture depends on such conditions as delayed treatment, the right operative technique, the severity of the trauma, the primary fixation and the additional procedures necessary. In a prospective study, 178 open fractures of the extremities were treated by the staff of the division of orthopaedic surgery, Hospital Universitario del Valle, with a minimum follow-up of three months.

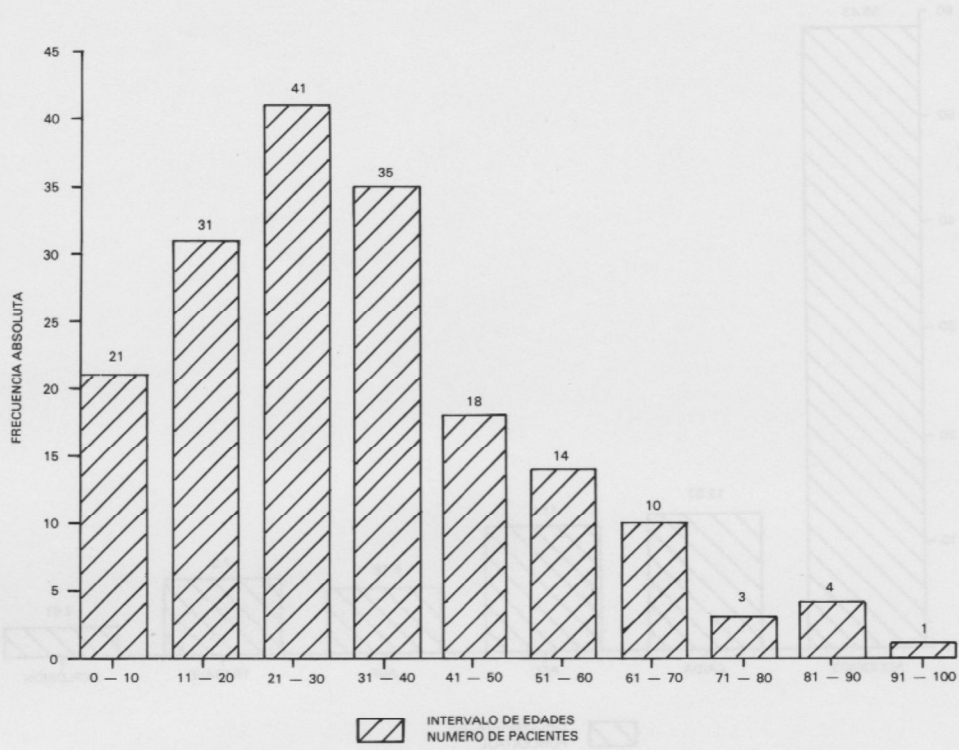
Analysis included mechanism of injury, presence of infection and time to healing.

The overall infection rate was directly proportional to the amount of treatment delay and the severity trauma. These factors increased morbidity and mortality and Hospital costs.

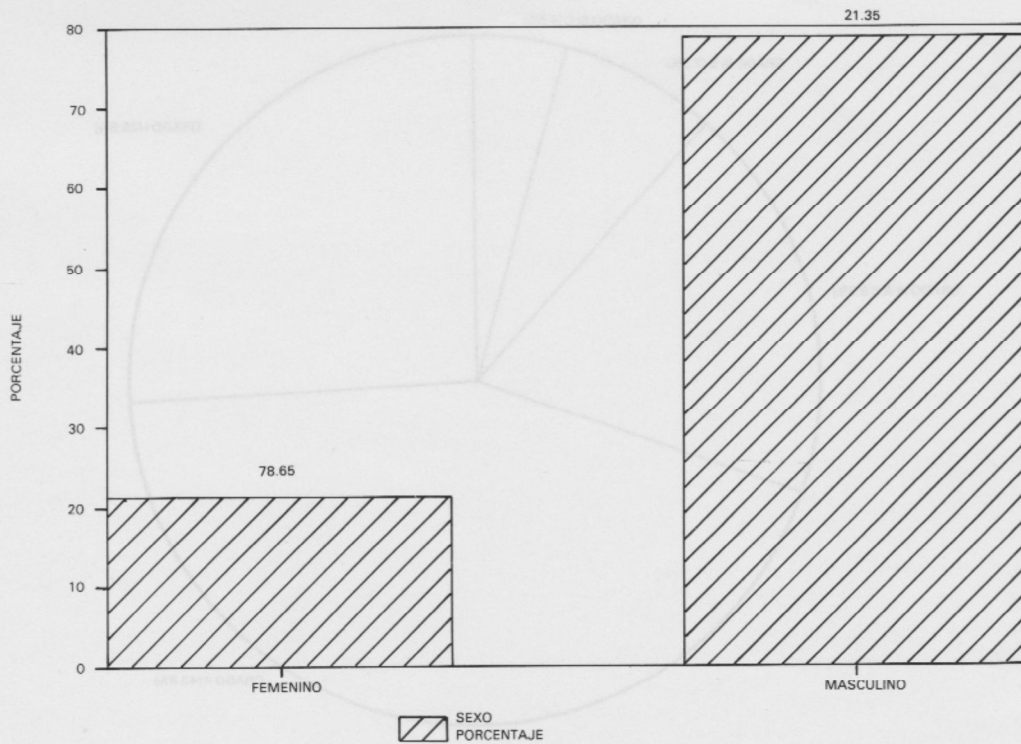
**PROTOCOLO DE FRACTURAS EXPUESTAS Y SU RELACION CON INFECCION EN EL  
SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA DEL H.U.V.**

- |   |  |  |  |        |        |
|---|--|--|--|--------|--------|
| 1. NOMBRE   |  |  |  |        |        |
| 2. EDAD   |  |  |  |        |        |
| 3. SEXO   | MASCULINO: 1   | FEMENINO: 0  |  |        |        |
| 4. CIRCUNSTANCIAS                                   | 1 X Accidente Automotor<br>3 X Arma Blanca<br>5 X Accidente Deportivo<br>7 X Explosión<br>9 X Sin Dato | 2 X Caída de Altura<br>4 X Arma de Fuego<br>6 X Accidente de Trabajo<br>8 X Fractura Patológica                                |  |        |        |
| 5. CLASIFICACION                                    | GI: 1.0  | GII: 2.0   | GIII A: 3.1  | B: 3.2 | C: 3.3 |
| 6. LOCALIZACION                                     | 1 X Clavícula<br>4 X Radio<br>7 X Metacarpianos<br>9 X Pelvis<br>12 X Tibia<br>15 X Calcáneo           | 2 X Escapula<br>5 X Ulna<br><br>10 X Fémur<br>13 X Fíbula<br>16 X Medio y Antepie  | 3 X Húmero<br>6 X Carpo<br>8 X Falanges<br>11 X Patela<br>14 X Talo<br>-1 X Sin Dato |        |        |
| 7. LESIONES ASOCIADAS                               |  | 1 X T.C.E.<br>3 X T. Tórax<br>5 X T.R.M.   | 2 X T. Abdominal<br>4 X T. Cara y Cuello<br>6 X Ninguno                              |        |        |
| 8. TIEMPO ENTRE EL TRAUMA Y EL INGRESO AL HOSPITAL: |  | Horas  |  |        |        |
| 9. TIEMPO EN SER LLEVADO A CIRUGIA                  |  | Horas  |  |        |        |
| 10. TIEMPO QUIRURGICO                               |  | Horas  |  |        |        |
| 11. TIPO DE ESTABILIZACION PRIMARIA                 | 1 X Amarra<br>4 X Bohler<br>7 X Kunstcher<br>10 X Tutor<br>13 X Tornillo                               | 2 X Obenque<br>5 X Yeso<br>8 X Ender<br>11 X Tracción<br>14 X Otro   | 3 X Steinmann<br>6 X Scudesse<br>9 X Rush<br>12 X Placa<br>-1 X Sin Dato             |        |        |
| 12. MANEJO DE TEJIDOS BLANDOS                       |  | 1 X Injerto<br>3 X Cross Leg<br>5 X Papinau<br>7 X Otro  | 2 X Colgajo Piel<br>4 X Colgajo Músc.<br>6 X Granulación<br>-1 X Sin Dato            |        |        |
| 13. INFECCION POST-OPERATORIA                       |  | 1 X Inmediata<br>3 X Tardía  | 2 X Precoz<br>4 X Ninguna  |        |        |
| 14. CULTIVO   | 1 X Estafilococo a.<br>3 X E. coli<br>5 X Enterobacter a.<br>7 X Citrobacter                           |  | 2 X Pseudomona a.<br>4 X Estreptococo<br>6 X Klepsiella p.<br>8 X OTRO -1 X S.D.     |        |        |
| 15. NUMERO DE PROCEDIMIENTOS ADICIONALES            |  |  |  |        |        |
| 16. DIAS DE HOSPITALIZACION                         |  |  |  |        |        |
| 17. SECUELAS  | 1 X Amputación<br>3 X Rigidez<br>5 X Angulación<br>7 X N. Avascular<br>9 X Ninguna                     | 2 X Acortamiento<br>4 X Retardo en Consolidación<br>6 X Osteomielitis Crónica<br>8 X Consolidación Defectuosa<br>-1 X Sin Dato |  |        |        |

**ANEXO I**  
**FRECUENCIA Y DISTRIBUCION POR EDAD**

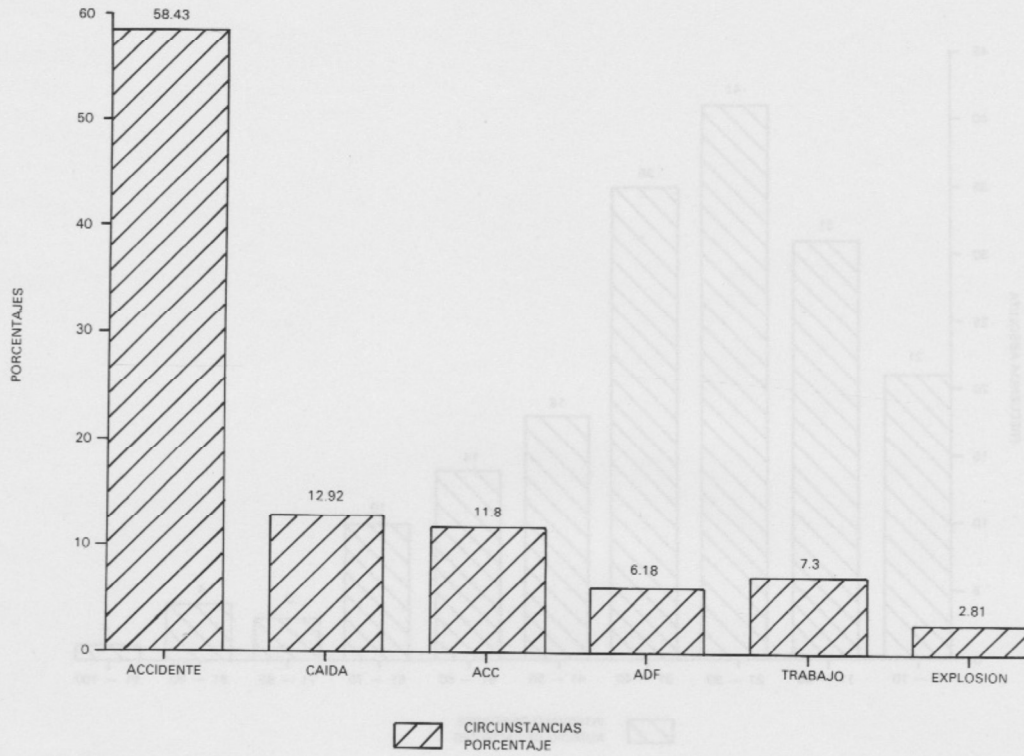


**ANEXO II**  
**DISTRIBUCION POR SEXO**



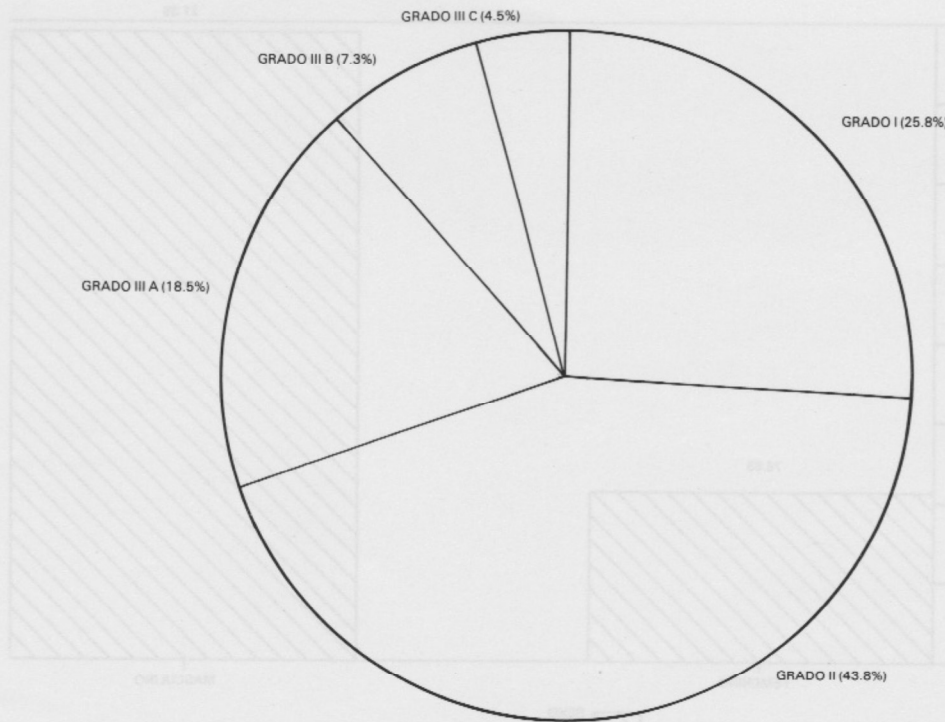
### ANEXO III

#### DISTRIBUCION POR CIRCUNSTANCIAS

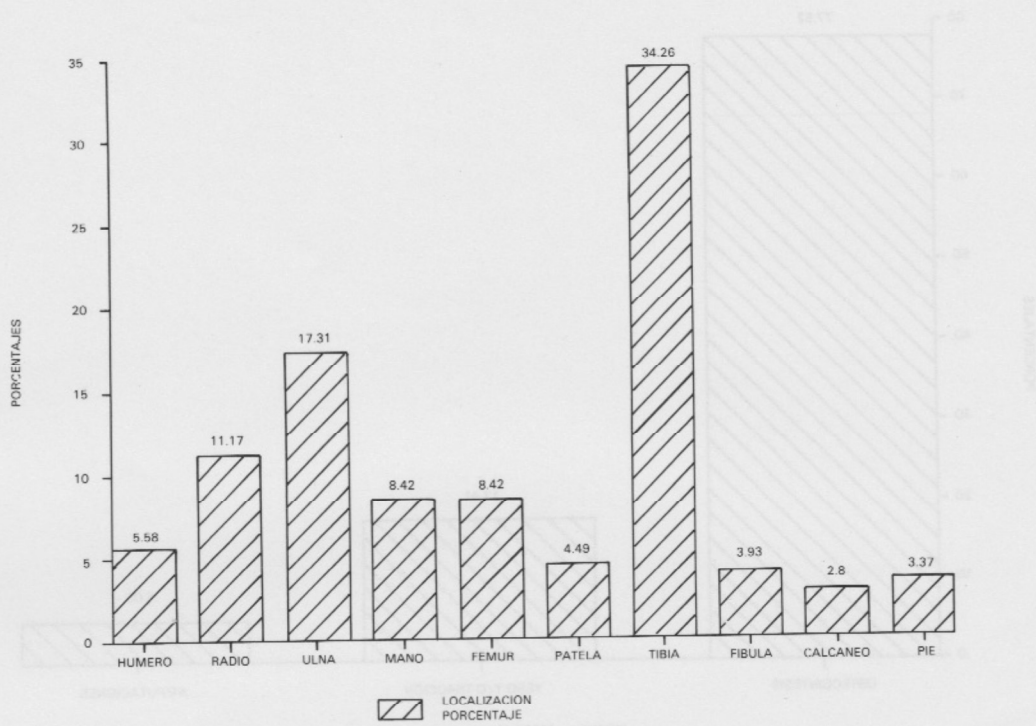


### ANEXO IV

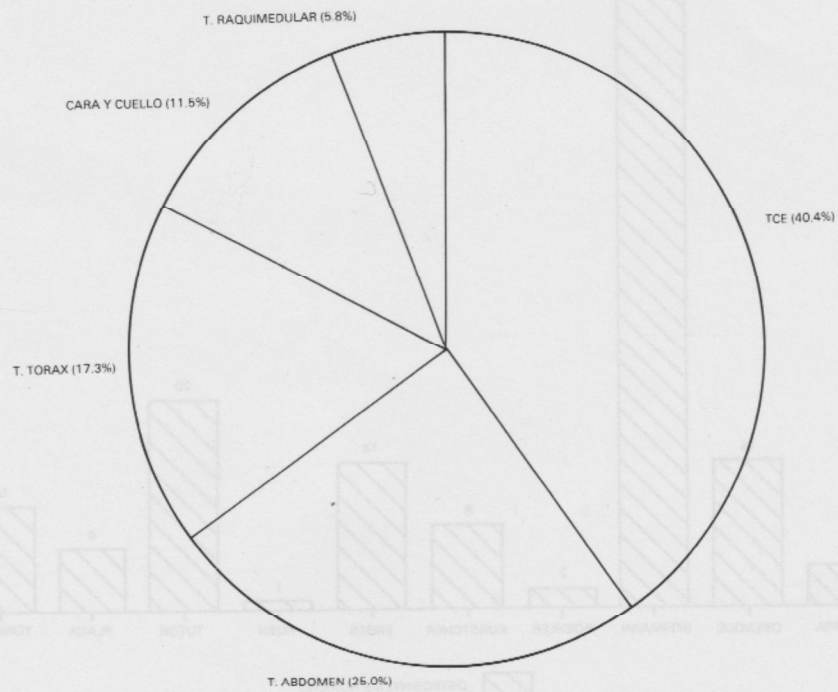
#### DISTRIBUCION POR CLASIFICACION



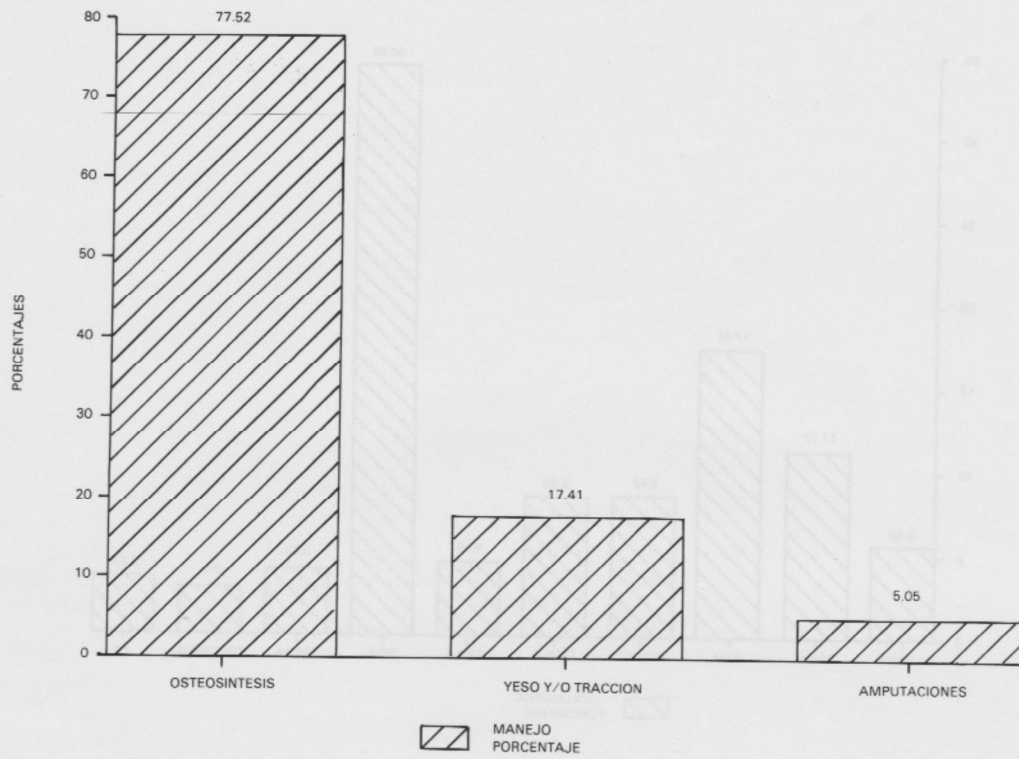
**ANEXO V**  
DISTRIBUCION POR LOCALIZACION



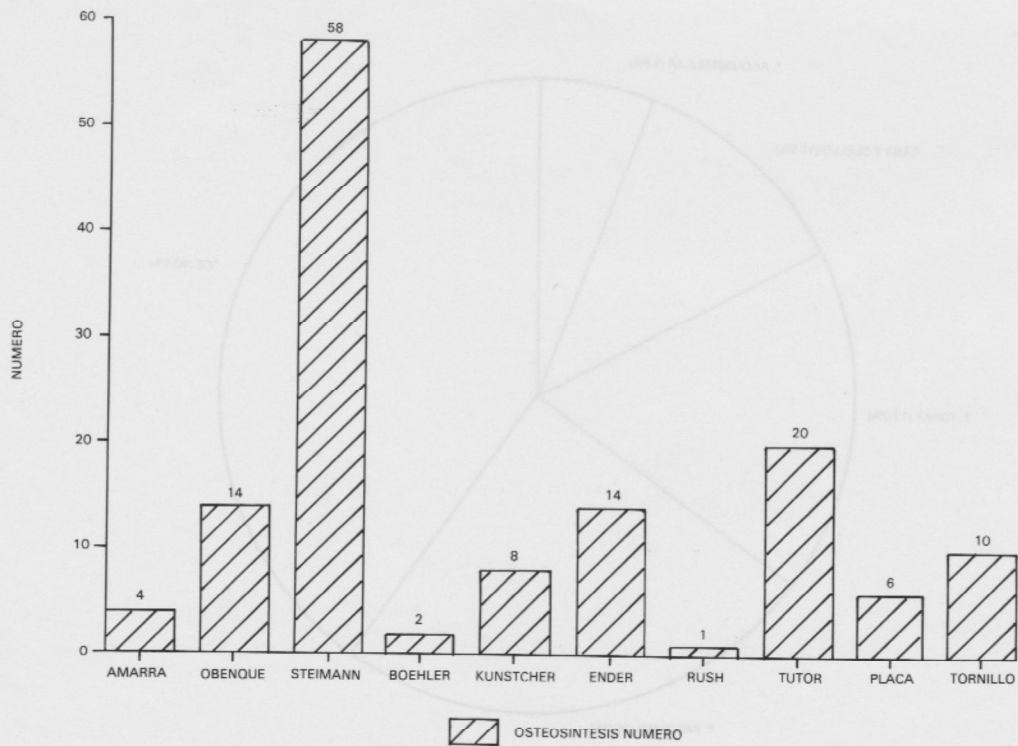
**ANEXO VI**  
DISTRIBUCION POR LESIONES



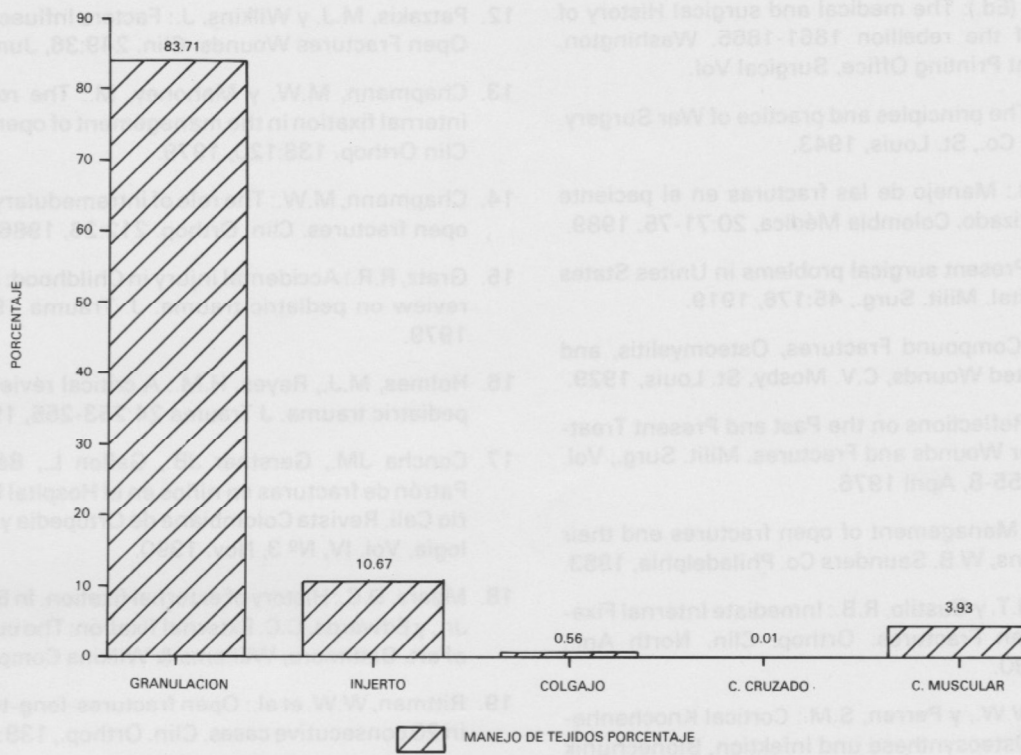
**ANEXO VII**  
DISTRIBUCION POR MANEJO



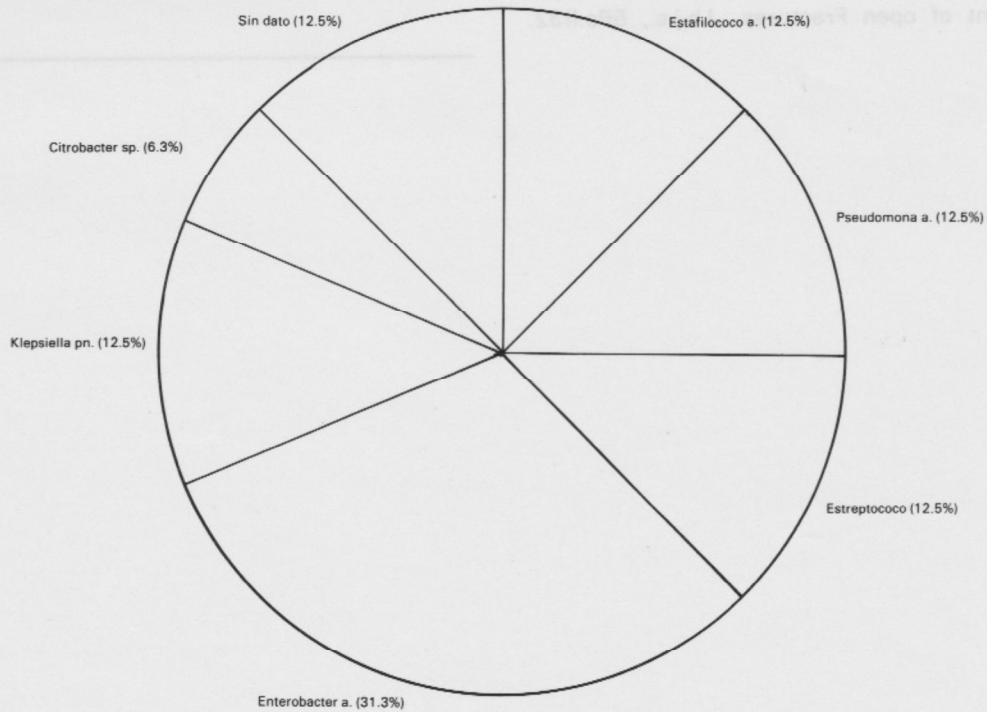
**ANEXO VIII**  
DISTRIBUCION POR OSTEOSINTESIS



**ANEXO IX**  
DISTRIBUCION POR MANEJO DE TEJIDOS



**ANEXO X**  
DISTRIBUCION POR CULTIVOS



## BIBLIOGRAFIA

1. Barnes, J., (Ed.): The medical and surgical History of the War of the rebellion 1861-1865. Washington, Government Printing Office, Surgical Vol.
2. Trueta, J.: The principles and practice of War Surgery. C.V. Mosby Co., St. Louis, 1943.
3. Gerstner, J.: Manejo de las fracturas en el paciente politraumatizado. Colombia Médica, 20:71-75, 1989.
4. Orr, H.W.: Present surgical problems in Unites States Army Hospital. Milit. Surg., 45:176, 1919.
5. Orr, H.W.: Compound Fractures, Osteomyelitis, and Other Infected Wounds, C.V. Mosby, St. Louis, 1929.
6. Trueta, J.: Reflections on the Past and Present Treatment of War Wounds and Fractures. Milit. Surg., Vol. 141. Nº 4:255-8, April 1976.
7. Gustilo, R.: Management of open fractures end their complications, W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1983.
8. Anderson, J.T. y Gustilo, R.B.: Inmediate Internal Fixation in Open Fractures. Orthop. Clin. North Am., 11:569, 1980.
9. Rittmann, W.W., y Perren, S.M.: Cortical Knochenheilung nach Osteosynthese und Infektion, Bionechunik und Biologie. Berlin. Heidelberg, New York, Springer, 1974.
10. Chain, E. et al: Penicilin as a Quemotherapeutic Agent, lancet, 2:2261, 1940.
11. Patzakis, M.J. et al.: The Role of Antibiotics in the Manegement of open Fractures. J.b.j.s., 56a:532, 1974.
12. Patzakis, M.J. y Wilkins, J.: Factors Influecing Rate in Open Fractures Wounds. Clin. 249:36, Jun. 1989.
13. Chapmann, M.W. y Mahoney, M.: The role of early internal fixation in the manegement of open fractures. Clin Orthop. 138:120, 1979.
14. Chapmann, M.W.: The role of intramedulary fixation in open fractures. Clin. Orthop. 212:26, 1986.
15. Gratz, R.R.: Accidental injury in Childhood: a literature review on pediatric trauma. J. Trauma 19:551-555, 1979.
16. Holmes, M.J., Reyes, H.M.: A critical review of urban pediatric trauma. J Trauma 24:253-255, 1983.
17. Concha JM., Gerstner JB., Gallon L., Bárcenas C.: Patrón de fracturas en niños en el Hospital Universitario Cali. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología, Vol. IV, Nº 3, Nov. 1990.
18. Mears, D.C.: History of external fixation. In Brooke, A.F. Jr., y Edwards, C.C. External fixation: The current state of art. Baltimore, Williams & Wilkins Company, 1979.
19. Rittman, W.W. et al.: Open fractures-long-term results in 20 consecutive cases. Clin. Orthop., 138:132, 1979.
20. Echeverri, AA y Gerstner, J.: Conceptos en Traumatología. Aspromédica. Cali. 1990.