

EPIDEMIOLOGÍA DE LA RECONSTRUCCIÓN DE TEJIDOS BLANDOS  
EN PACIENTES CON FRACTURAS ABIERTAS DE EXTREMIDAD  
INFERIOR EN DOS INSTITUCIONES DE SALUD DE LA CIUDAD DE  
MEDELLÍN - COLOMBIA DURANTE EL AÑO 2019

Autores:

SARA MAITTE TRUJILLO CASTRO  
JUAN GABRIEL CIRO PELÁEZ

Informe Final del Trabajo de Investigación para optar al Título de  
Especialista en Cirugía Plástica Maxilofacial y de la Mano

Directora de Trabajo de Grado y Asesora Metodológica:  
Sabrina Gallego Gónima, M.D., Esp, MSc.

Sección Cirugía Plástica - Maxilofacial y De La Mano Departamento  
de Cirugía - Facultad de Medicina

Universidad de Antioquia

Medellín – Colombia

2023

**Título:** Epidemiología de la reconstrucción de tejidos blandos en pacientes con fracturas abiertas de extremidad inferior en dos Instituciones de salud de la ciudad de Medellín - Colombia durante el año 2019.

**Autores:**

**Ciro-Peláez JG** . Médico y Cirujano, Universidad de Antioquia.

Residente de Cirugía Plástica Maxilofacial y de la Mano Universidad de Antioquia.

Medellín – Colombia.

**Trujillo Castro SM.** Médica, Universidad Pontificia Bolivariana.

Residente de Cirugía Plástica Maxilofacial y de la Mano Universidad de Antioquia.

Medellín – Colombia.

**Gallego-Gónima S.** Médica Cirujana Universidad Pontificia Bolivariana.

Cirujana Plástica Universidad de Antioquia. Cirujana Plástica Oncóloga

Pontificia Universidad Javeriana - Instituto Nacional de Cancerología.

Especialista en Cirugía de Mano y Microcirugía Universidad de París.

Magíster en Epidemiología Clínica Universidad de Antioquia. Docente

Sección de Cirugía Plástica, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia.

Cirujana Plástica Hospital Universitario de San Vicente

Fundación, Medellín – Colombia.

**Correspondencia:** Sara Maitte Trujillo Castro: Sección Cirugía Plástica –  
Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Hospital Universitario de San  
Vicente Fundación. Calle 64 # 51 D – 154, Bloque 8. Medellín – Colombia,  
050010

Tel: +57 4 263 7690.

Correo Electrónico: [saram.trujillo@udea.edu.co](mailto:saram.trujillo@udea.edu.co)

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaramos no tener conflicto de intereses.

**Centros Participantes:**

Hospital Pablo Tobón Uribe – Medellín Colombia

Hospital Alma Máter de Antioquia – Medellín Colombia

## RESUMEN

**Objetivo:** describir las características clínico-epidemiológicas de los pacientes mayores de 18 años con fracturas abiertas en el miembro inferior que requirieron reconstrucción de tejidos blandos en dos instituciones de salud de tercer nivel de atención en Medellín, Colombia entre enero y diciembre de 2019.

**Métodos:** estudio descriptivo, transversal, multicéntrico. Se revisaron 1568 registros médicos, incluyendo 193 pacientes. La información se obtuvo de historias clínicas electrónicas alimentando una tabla de recolección de datos. Se realizó muestreo de tipo censal y análisis con estadística descriptiva, análisis porcentual y frecuencias absolutas.

**Resultados:** Para el año 2019 en 2 servicios de urgencias de tercer nivel, ingresaron por trauma 44 842 personas, el 18.5% con trauma en la extremidad inferior, se analizó una muestra de 193 pacientes (2,3%) con fracturas abiertas que requirieron procedimientos de cobertura, el 78.8% fueron hombres, con edad mediana global de 34 años (RIQ 24-48), la principal etiología fue accidente de tránsito (71.5%), en calidad de peatón (43%), la principal zona afectada fue la pierna(48.7%), siendo la tibia el hueso más afectado en el 52.3%. La tasa global de colgajos fue del 89% vs 10.8% llevados a amputación, 30% de las reconstrucciones fueron realizadas por cirugía plástica, se realizaron colgajos libres en el 15% y colgajos regionales en el 7.8 % de los casos. Las tasas de complicación quirúrgica fueron del 29.5% y la mortalidad en la población menor al 1%.

**Conclusiones:** El trauma de miembro inferior es una patología frecuente y con una morbilidad importante dentro de la población laboralmente productiva de nuestra ciudad. Este es el primer estudio en la región que caracteriza fracturas abiertas en el miembro inferior que requirieron reconstrucción de tejidos blandos, incluyendo el trauma por todas las causas, diferenciando el compromiso de fractura abierta por segmento corporal comprometido, mecanismos del trauma, tipo y composición del colgajo, complicaciones y necesidad de amputación.

#### **PALABRAS CLAVES**

Fracturas abiertas, Extremidad inferior, Traumatismos de la pierna, Colgajos Quirúrgicos, Amputación, Complicación.

## INTRODUCCIÓN

El trauma es una enfermedad con distribución global y una de las principales causas de muerte y discapacidad en países de ingresos bajo y medio altos (1). Tiene una gran variedad de causas, así como de tipo de lesiones y gravedad, con unos factores de riesgo que son heterogéneos basados en el comportamiento humano con sus variables socio económicas, políticas, laborales y culturales. Según la OMS los traumatismos presentan una importante carga de enfermedad en términos de años de vida ajustados por discapacidad, siendo los miembros inferiores una de las zonas anatómicas más afectadas por los diferentes tipos de trauma (2).

El Instituto de Medicina Legal en Colombia para el año 2020, documentó que el 10% de las lesiones no fatales se presentaron por trauma en las extremidades (3). Según los datos nacionales el compromiso del miembro inferior se presenta hasta en el 49.7% de las personas lesionadas en accidentes de tránsito y hasta en el 30% cuando se consideran todas las etiologías del trauma (4,5). Los análisis de costo utilidad entre la amputación versus reconstrucción, tanto en estudios norteamericanos como en locales, revelan que la reconstrucción de los miembros es la estrategia más económica, en donde el costo de atención médica proyectado de por vida para los pacientes que fueron sometidos a amputación es tres veces más alto (6,7). Sin embargo, la gravedad de las lesiones y el tipo de tratamiento que reciben los pacientes con fracturas abiertas en el miembro inferior no están estudiados en nuestro medio. Existe una publicación con datos locales sobre fracturas abiertas de tibia sin una clasificación estandarizada de gravedad

completa y no se hace referencia a la necesidad de amputación ni al tipo de cobertura que recibe esta población (8).

El propósito de este estudio fue conocer las características clínicas y sociodemográficas de la población con fracturas abiertas en el miembro inferior, la etiología, el tipo de lesión, la gravedad y el tipo de intervención que recibieron. Esta información puede ser utilizada como herramienta para el diseño de estrategias de prevención, direccionamiento de víctimas, distribución de recursos y retroalimentación al personal médico, además de ser una base para futuros estudios analíticos.

## **METODOLOGÍA**

Estudio descriptivo, transversal, multicéntrico en pacientes con trauma en los miembros inferiores. Incluyó a pacientes mayores de 18 años que consultaron a los servicios de urgencias entre el 1ro de enero y el 31 de diciembre del 2019 en el Hospital Pablo Tobón Uribe (HPTU) y en el Hospital Alma Máter de Antioquia (HAMA), dos instituciones de tercer nivel de complejidad de Medellín con diagnósticos CIE 10 (Clasificación internacional de enfermedades 10.<sup>a</sup> edición) y/o con código CUPS (Clasificación Única de Procedimientos en Salud) relacionados con trauma en el miembro inferior al momento del egreso. Con las instituciones que participaron en el estudio se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. No se realizó cálculo del tamaño de muestra, se incluyeron todos los registros que cumplieron los criterios de selección por lo que se consideró un tamaño de muestra de tipo censal.

## **Variables**

La información se obtuvo a partir de las historias clínicas de los pacientes incluyendo variables demográficas como sexo, comorbilidades, estado civil, nivel educativo, estrato social (según el Departamento de Planeación Nacional Colombiano entre 1 y 6) y nivel educativo, según el sistema educativo colombiano proporcionado por el ministerio de educación nacional. Además, se incluyeron variables clínicas como tipo de evento traumático (accidente laboral, accidente de tránsito, accidente violento, etc.), fecha del evento y de admisión, segmento anatómico de la lesión (muslo, rodilla, pierna, tobillo, pie o no especificado), hueso comprometido, clasificación de gravedad con la escala de Gustillo Anderson (I, II, IIIA, IIIB, IIIC), defecto de cobertura, tamaño del defecto, tiempo entre el trauma y la cirugía de cobertura. Se discriminó el tipo de reconstrucción de tejidos blandos entre uso de injertos, necesidad de colgajos locales, regionales o libres (uso de técnica microvascular), composición del colgajo (cutáneo, fasciocutáneo, musculocutáneo, muscular), área anatómica donante y tipo de especialidad que realizó el procedimiento. También se determinó la presencia de complicaciones médicas y quirúrgicas, necesidad de amputación, nivel de amputación y muerte .

## **Análisis de datos**

Para la recolección y análisis de la información, se integraron las dos bases de datos de las instituciones participantes en *Microsoft 365 Excel® (Microsoft Co., 2023*

Redmond, WA), bajo la licencia de la Universidad de Antioquia, la cual fue alimentada por los investigadores principales del estudio. Se llevó a cabo un análisis descriptivo para las variables sociodemográficas y clínicas de la población usando un software estadístico R® versión 4.2.3 (2023-03-15) “Shorstop Beagle” (The R Foundation for Statistical Computing) versión 2022.07.1. Los gráficos incluidos en el documento se realizaron en el software *Tableau Desktop 2021.1.13 Professional Edition*, (2022). Las variables cualitativas se reportaron en frecuencias absolutas y relativas, asociando número de casos y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas se analizaron con medidas de tendencia central y de dispersión; según la distribución de los datos se calcularon la mediana (M) y el rango intercuartílico (RIQ). Se presentaron los resultados mediante tabla demográfica, gráfico de barras y de sectores según el objetivo analizado. La incidencia de fracturas abiertas que se llevaron a reconstrucción en mayores de 18 años durante el 2019 se determinó por el total de pacientes con fracturas abiertas en el numerador y el total de consultas por trauma para el año establecido. Para la realización del ponderado global, se solicitó a las instituciones participantes el número total de consultas de todos los diagnósticos realizados al año por el servicio de urgencias y se comparó contra el número total de consultas por trauma en la extremidad inferior y a su vez con el número de total consultas por fracturas de miembro inferior.

## **Consideraciones éticas**

El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad de Antioquia, así como por los comités de ética de las instituciones participantes y sus investigadores. De conformidad con la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, por la naturaleza del estudio se clasificó sin riesgo, puesto que la información se obtuvo de las historias clínicas y no requería el diligenciamiento de un consentimiento informado.

## **Sesgos**

Para el estudio se consideraron dos instituciones de salud de alto nivel de complejidad de la ciudad de Medellín, que atienden pacientes con traumatismos como consulta directa o referidos de otros centros asistenciales del departamento de Antioquia y del país. Cabe mencionar que no se incluyeron la totalidad de hospitales de tercer nivel de la ciudad y se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, por ende, existe la posibilidad de sesgos de selección que impiden inferir sobre la población general.

Para el control de sesgos de información, se aplicaron estrictamente los mismos criterios de exclusión en ambos hospitales; además, se descartaron pacientes duplicados en la base de datos para evitar sobreestimar los resultados del estudio. La información fue recopilada por los investigadores siguiendo la misma estructura y posteriormente fue integrada en una única base que garantiza su tratamiento homogéneo.

## RESULTADOS

Con las bases de datos integradas de la información recopilada en los Hospitales Pablo Tobón Uribe (HPTU) y Alma Máter de Antioquia (HAMA), se llevó a cabo el análisis descriptivo tal como se indica a continuación.

En el global, se registraron durante el 2019 un total de 44 842 consultas a urgencias con trauma de cualquier tipo, de las cuales 22 100 corresponden al HPTU y 22 742 al HAMA. De dichas consultas, 8 292 se clasificaron como trauma de miembro inferior, lo que representa un 18.5% del total de consultas a urgencias, de las cuales se registraron 3 880 en el HPTU y 4 412 en el HAMA, lo cual corresponde a un 17.5% y un 19.4% del total de consultas por trauma de miembro inferior en cada hospital (Figura 1).

### Figura 1. Flujograma

Con respecto al análisis demográfico presentado en la Tabla 1, el 78.8% (n: 152) del total de los pacientes eran hombres, con una relación hombre: mujer = 4:1. La edad mediana del HPTU fue de 29 años y la del HAMA de 38 años, lo que muestra una diferencia significativa en la edad mediana de los dos hospitales (valor  $P < 0.001$ ). Otras de las variables que presentaron diferencias significativas entre los dos hospitales fueron la clasificación ASA (American Society of Anesthesiologist), el nivel educativo y los días de seguimiento clínico. En cuanto al estado civil, se observó que más de la mitad de los pacientes eran solteros con un 53.37% (n= 103). Sobre el grado de escolaridad, se evidenció en el global de pacientes que el

47.6% (n= 92) cursó hasta la educación secundaria y el 15% (n= 29) informó sobre algún título de educación profesional o superior.

Acerca de la comorbilidad de los pacientes, se identificó que el 53% registraba al menos una de ellas y las más frecuentes fueron el consumo de sustancias (tabaco, alcohol y estupefacientes) e hipertensión arterial (HTA) con un 39.3% y un 12.9% respectivamente. Respecto a la relación con la clasificación del ASA (American Society of Anesthesiologist) se observó que la mayoría de los pacientes eran ASA I y II, lo que representa un 76.6% de la población de interés. El promedio de días de estancia hospitalaria fue de 15.5 y de seguimiento después del alta de 116, donde el HPTU fue de 207 días y el HAMA de 37 días. Cabe mencionar que solo ocurrió una muerte para el total de pacientes analizados y corresponde a un accidente de tránsito automovilístico en una persona de 65 años.

Tabla 1.

En cuanto a la causa de los eventos que llevaron al desenlace de trauma en miembro inferior, se identificó que el 71.5% (n= 138) correspondió a accidentes de tránsito que incluyeron en orden de frecuencia, motocicleta (43%), peatón (15%), automóvil (9%) y bicicleta (4%). Sobre el análisis descriptivo del segmento corporal más afectado se encontró la pierna, evidenciándose en un 48.7% (n= 94) de los lesionados, de estos el 45.7% (n= 43) se encontraban en un rango de edad de 31 a 60 años. Otros segmentos comprometidos fueron el pie con un 25.3% (n= 49) y la rodilla con un 10.3% (n= 20). Sobre la lateralidad predominante de los accidentes reportados destacan la izquierda con un 56.4% (n= 109).

## Figura 2.

En relación con los mecanismos del trauma más frecuentes se evidenciaron contusión con un 42%, aplastamiento 23% y arrancamiento en el 22% de los casos.

Respecto al tipo de trauma y hueso comprometido, se encontró que los accidentes de tránsito como motocicleta, carro, peatón, bicicleta, además de las caídas, fueron quienes mostraron más trauma en la tibia y los huesos del metatarso con un 32.64% y 11.40% respectivamente. Los traumas con objeto cortopunzante y accidentes laborales involucraron más afectación en los huesos del pie (metatarso y falange) con un 5.18%, mientras que los traumas por arma de fuego el fémur con un 1.55%, tal como se especifica en la Figura 3. Distribución de hueso comprometido por tipo de trauma.

## Figura 3.

Adentrándose en el tema de las fracturas abiertas, se observó que el hueso más comprometido fue la tibia en 71 casos(36.8%), seguido de fracturas del metatarso en 32 casos (16.6%) y las combinadas de tibia y peroné en 30 (15.5%). Adicionalmente, las fracturas se clasificaron según Gustilo y Anderson, así: 58 (30%) eran de tipo II, en estos pacientes más de la mitad tuvieron compromiso de la tibia; 53 (27.4%) fueron tipo IIIA, con predominio aislado de la tibia y combinada tibia y peroné en 39 casos (73.5%); y finalmente, 46 (23.8%) fueron clasificadas como IIIB; de estas últimas los huesos del pie (tarso, metatarso y falanges) representaron el 45.6% (n= 21). En el grupo con mayor gravedad, tipo IIIC, se

evidenciaron las fracturas abiertas combinadas (tibia y peroné, fémur y tibia) en 9 (56.2%) pacientes Figura 4.

Sobre el tipo de reconstrucción se observa que de mayor a menor la frecuencia de selección de cobertura es de 63.2% (n= 122) con colgajos locales, 15% (n= 29) con colgajos libres, 10.9% (n= 21) con amputación, 7.8% (n= 15) con colgajos regionales y 3.1%(n= 6) con injertos. Ver Tabla 2 para identificar distribución de la reconstrucción por composición.

Tabla 2.

Con relación a las especialidades que participaron en las reconstrucciones, los procedimientos fueron realizados por ortopedia y cirugía plástica, donde la primera realizó el 71.5% (n= 138) de las intervenciones clasificadas en 112 (58.03%) colgajos locales, 4 (2.07%) colgajos regionales, 1 (0.52%) injerto de piel y 21 (10.88%) amputaciones. Por otro lado, cirugía plástica realizó el 30% de las reconstrucciones distribuidas en 29 (15%) colgajos libres, 11 (5%) colgajos regionales, 11 (5%) colgajos locales, y 5 (2.5%) injertos de piel. Vale la pena mencionar que la principal etiología del trauma que llevó a una amputación fueron los accidentes de tránsito con un 54.17%, seguido de traumas por pulidora/guadañadora con un 16.67%.

Figura 5.

Figura 6.

El tamaño del defecto se reportó en centímetros cuadrados, encontrando para la reconstrucción con injerto una mediana de 10.5 cm<sup>2</sup> (RIQ 8.25-42), para el colgajo

local de 5 cm<sup>2</sup> (RIQ 2-10), para el colgajo regional 40 cm<sup>2</sup> (RIQ 18-105) y finalmente para la reconstrucción con colgajo libre una mediana de 126 cm<sup>2</sup> (RIQ 48-159). De acuerdo con la Figura 7, se puede concluir que los colgajos libres y regionales, abarcan mayor defecto de cobertura.

Figura 7.

Relacionando el tipo de trauma y la reconstrucción realizada, los colgajos regionales y libres, predominan en la reconstrucción de pacientes que sufrieron accidentes de tránsito, accidente de trabajo y las caídas; y en todos los tipos de trauma se realizaron colgajos locales.

Figura 8.

Respecto a la reconstrucción, los colgajos libres más utilizados corresponden a colgajo ALT (antero lateral del muslo) en 21 casos (71%) y ante braquial radial en 2 (7%). El resto de los colgajos se reportan en la Figura 9. Los colgajos regionales los más utilizados fueron 4 en propela con un 26.6%, 4 de avance con un 26.6% y 3 gastrocnemios para un 20% Figura 10.

Figura 9.

Figura 10.

A través de un diagrama de cajas y bigotes se analizó el tiempo transcurrido por tipo de reconstrucción desde el día del accidente hasta que el paciente fue llevado a cirugía, donde se evidenció que los colgajos locales son los que más rápido se operan, ya que la mayoría de ellos se llevaron a cirugía antes de los 6 días; por otro lado, los injertos fueron los que más tardaron hasta el momento de la

reconstrucción, con un mínimo de 16 y un máximo de 42 días. Respecto a los colgajos libres y los regionales, se observa que tienen la misma mediana (19 días); sin embargo, el rango de la caja de los colgajos libres presenta menor variabilidad Figura 11.

El total de complicaciones quirúrgicas para los pacientes analizados fueron 57, de las cuales el 61.40% se presentaron en los colgajos locales, siendo la ISO (infección del sitio operatorio) y la necrosis parcial las más frecuentes. Es de anotar, que el 60% de estas sucedieron en la primera semana postquirúrgica. Por otro lado, un 28.07% de las complicaciones se presentaron en colgajos libres, siendo la necrosis total la mitad de los casos.

Tabla 3.

Para la totalidad de reconstrucciones con colgajos libres, hubo una pérdida del 27.59%. Con respecto a las 16 complicaciones médicas se registraron 4 pacientes con anemia, 3 con Trombo Embolismo Pulmonar (TEP), 2 con falla ventilatoria, 2 con cefaleas pos punción, 2 con sepsis, un embolismo graso, una úlcera por presión en el cuero cabelludo y una muerte.

## DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue describir las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con fractura abierta en la extremidad inferior que requirieron procedimientos de cobertura en la ciudad de Medellín. Para el año 2019 en dos servicios de urgencias de tercer nivel, los ingresos hospitalarios asociados con el trauma por todas las causas alcanzaron 44 842 consultas, de los cuales el 18.5% de los pacientes tuvo compromiso en la extremidad inferior, proporción constante en la última década según cifras de nacionales (5,9). Luego de aplicar los criterios de inclusión, se obtuvo una muestra de 193 pacientes (2,3%), en donde el perfil epidemiológico comprendió hombres en el 78.8% de los casos, con la edad mediana global de 34 años (RIQ 24-48), solteros en el 53% y en donde la mayoría tenían educación básica completa (Tabla 1). Diferentes series han documentado cómo el trauma en la extremidad inferior es un evento que afecta principalmente a hombres jóvenes laboralmente productivos (4, 10), resultado acorde con lo encontrado en este estudio.

En cuanto a las causas de trauma en este segmento corporal las caídas suelen ser las más prevalente (5,9), pero en nuestro caso, cuando el trauma estuvo asociado con fracturas abiertas los accidentes de tránsito fueron la etiología más común. Para este tipo de eventos, los conductores de motocicleta (43%) y los peatones (15%) fueron las poblaciones más afectadas, hallazgos similares con otros estudios realizados en la misma ciudad en las últimas dos décadas (4,11). Según los datos nacionales el compromiso del miembro inferior se presenta hasta en el 49.7% de

las personas lesionadas en accidentes de tránsito y hasta en el 30% cuando se consideran todas las causas (4,5,12), pero no existe una caracterización que permita identificar cual es el compromiso con fracturas abiertas por cada segmento de la extremidad. En nuestra población se identificó el trauma en la pierna en el 48.7%, seguido por el pie en el 25.3% de los casos, siendo la tibia el hueso más afectado en el 52.3%, teniendo compromiso concomitante con el peroné cerca de una tercera parte de estos casos. Los huesos del pie estuvieron comprometidos en el 31% de los pacientes, la mitad en los huesos del metatarso. Al dividir la población por rangos de edad (Figura 2) estos dos segmentos corporales fueron los más afectados en toda la población, estando asociados con accidentes de tránsito y caídas, representando la contusión como el principal mecanismo de trauma, cabe resaltar que el compromiso del metatarso estuvo asociado a trauma por guadañadora, y el compromiso del muslo y la rodilla estuvo relacionado con heridas ocasionadas por arma de fuego, siendo afectados las poblaciones jóvenes (Figura 3). En el caso en particular del compromiso de la tibia, nuestra población comparte algunos hallazgos con otro estudio local sobre trauma ortopédico de alta energía, en donde este fue el principal hueso afectado, estando relacionado con pacientes jóvenes conductores de motocicleta, pero en el cual no se discrimino entre trauma cerrado, abierto y amputación por segmento comprometido (10).

Para determinar la gravedad del trauma se utilizó la clasificación de Gustilo y Anderson para fracturas abiertas, encontrando compromiso en el 30% por fracturas grado II, 27.4% IIIA, el 23.8% IIIB y grado IIIC en el 8.2% de los casos. En nuestro

caso las fracturas de tibia fueron las de mayor frecuencia entre el grado II y III, el metatarso estuvo asociado en su mayoría a compromiso importante de los tejidos blandos, IIIB y las fracturas de fémur así como las fracturas combinadas de tibia se presentaron en los casos más graves, grado IIIC, estando relacionados con mecanismos de trauma de mayor energía (Figura 4.) En Colombia no hay otra descripción en la literatura sobre fracturas abiertas por segmento corporal y mecanismo del trauma por todas las causas. Existe un estudio con 66 pacientes sobre fracturas abiertas de tibia realizado en el año 2006 en la ciudad de Medellín, encontraron que el 24% de las fracturas fueron de tipo I, otro 24% tipo II y 51% de tipo III, sin embargo, en este no se hace referencia sobre el tipo de cobertura que recibieron los pacientes (8).

La tasa global de colgajos fue del 89% vs 10.8% llevados a amputación, como estrategia de manejo inicial. Se aclara que de forma adicional tres pacientes fueron llevados a amputación por falla en la reconstrucción previa con colgajo. La reconstrucción estuvo a cargo de 2 especialidades, la mayor cantidad de procedimiento de cobertura fueron ejecutados por ortopedia, realizando totalidad de amputaciones y más del 90% de los colgajos locales, los cuales fueron mas del 60% del total de la muestra, pero ante defectos de cobertura más grandes y complejos (Figura 7) fue cirugía plástica quien realizó la cobertura aportando el 30% de las reconstrucciones, practicando todos los colgajos libres 15% y casi la totalidad de los colgajos regionales 5% (Figura 5). En Estados Unidos, entre los años 2000 a 2011, hubo 175 283 pacientes con fracturas abiertas de tibia, de las cuales el 2% (12 620) tenían un defecto concomitante de tejidos blandos que requería reconstrucción con

colgajos o amputación. La tasa global del uso de colgajos fue del 73.2% (13), sin discriminar entre el tipo ni la composición de cada colgajo a diferencia de nuestro estudio (Tabla 2).

Las reconstrucciones con colgajos regionales tuvieron una mediana para el defecto cutáneo de 40 cm<sup>2</sup> (RIQ 18-105) y para la reconstrucción con colgajos libres una mediana de 126 cm<sup>2</sup> (RIQ 48-159), siendo consecuente con la gravedad del tipo de trauma (Figura 5). Los colgajos libres más realizados corresponden a colgajo anterolateral del muslo ALT 75% y ante braquial radial 7% (Figura 6). Para los colgajos regionales el colgajo en propela, colgajo de avance y el colgajo de gastrocnemio, fueron en su orden los más utilizados alcanzando el 73% de las reconstrucciones con este tipo de colgajo (Figura 7). Orgill y colaboradores en 2003 realizaron un estudio observacional retrospectivo con 290 pacientes con fracturas abiertas de tibia y peroné, durante el periodo comprendido entre 1992 y 2003 con el objetivo de evidenciar el cambio en la práctica quirúrgica para dar cobertura en estos pacientes, encontraron un cambio en el uso de colgajos libres pasando del 42% al inicio del periodo estudiado, comparado con el 11% al final del mismo; hubo más cierres retardados e injertos de piel, proporciones que se han sostenido en las últimas décadas posiblemente relacionado con el aumento del uso de sistemas de presión negativa, proporción que se correlaciona con nuestros hallazgos (14).

Al analizar el tiempo transcurrido desde el accidente hasta que el paciente fue llevado a reconstrucción, los colgajos libres y los colgajos regionales, fueron realizados con una mediana de 19 días, los injertos fueron los que más tardaron hasta el momento de la reconstrucción, con un mínimo de 16 días y un máximo de

42 días (Figura 8). Hasta el momento de la consulta no se identificaron estudios locales que definan en qué momento se intervienen los pacientes con fracturas abiertas en el miembro inferior.

Se registraron complicaciones en el 29.5% de todas las intervenciones, 57 complicaciones, principalmente ISO y necrosis parcial en los colgajos locales; hubo una tasa de pérdida por necrosis total del colgajo en el 27.5% de los colgajos libres en la primera semana postquirúrgica y alrededor del 25% de los colgajos regionales tuvieron sufrimiento parcial, sin pérdida de ningún colgajo (Tabla 3). No se evidenciaron trabajos locales que permitieran definir tasas de complicaciones por tipo de reconstrucción, tipo de colgajo y composición, pero en la literatura existen cohortes como la de Hailock y colaboradores que compararon la morbilidad relativa del sitio donante y las tasas de complicaciones menores y mayores entre colgajos regionales, 45 musculares y 72 fasciocutáneos para el miembro inferior, no fue claro si todos estos pacientes tenían fracturas abiertas, las tasas de complicaciones menores fueron del 14% y las complicaciones mayores en el 5% sin diferencia entre los grupos (15). En cuanto a cobertura con colgajos libres, Fu Chan Wei y colaboradores comparó 174 pacientes con fracturas abiertas de tibia tratados con colgajos libres musculares y fasciocutáneos, encontrando que no hubo diferencias significativas en cuanto a supervivencia del colgajo, infección posoperatoria, osteomielitis crónica ni en tasa de unión óseo, recomiendan los colgajos musculares en aquellos pacientes con defectos tridimensionales importantes, reconocen que los colgajos libres fasciocutáneos toleraron mejor los procedimientos quirúrgicos secundarios y los recomiendan en defectos maleolares (16).

Al analizar los pacientes que necesitaron amputación, 3 de ellos previamente se llevaron a cirugía de reconstrucción con colgajo libre fallido; al separarlos por grupos de edad, el 83% de los casos se presentó en menores de 60 años, para los mayores de 60 años el motivo del trauma estuvo relacionado por accidentes en calidad de peatón; el 66.6% de los pacientes que ingresaron por trauma con explosivos, mina antipersonal, fueron llevados a amputación. El 41.6% de las amputaciones fueron en la región infracondílea y el 25% supracondílea (Figura 9). Al comparar entre amputación versus reconstrucción, un estudio Norteamericano calculó el costo de la atención inicial, hospitalización, las re hospitalizaciones y la atención posterior, encontrando el costo de atención médica proyectado de por vida para los pacientes quienes fueron sometidos a amputación tres veces más altos que los tratados con reconstrucción (17) hallazgos que coinciden en nuestro país con el trabajo de Ceballos y colaboradores, quienes en 2017 realizaron un análisis de costo utilidad de la reconstrucción comparada con la amputación primaria para pacientes con traumatismo grave de las extremidades inferiores, el cual reveló que la reconstrucción de los miembros es la estrategia más económica en comparación con la amputación primaria (7).

En promedio en días de estancia hospitalaria fueron de 15.5 y de seguimiento después del alta de 116, en el HPTU fue de 207 y en el HAMA de 37 días, diferencias que no pudieron ser analizadas por los investigadores. Solo ocurrió una muerte, en un paciente de 65 años quien sufrió accidente de tránsito automovilístico, cifras que se correlacionan con otros estudios locales, en donde las causas de mortalidad suelen estar relacionadas por compromiso en otra región del cuerpo en

pacientes politraumatizados, pero son bajas cuando solo se compromete el sistema músculo esquelético (11).

## **LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO**

En este estudio se logró observar la frecuencia del trauma del miembro inferior en pacientes que consultaron por todas las causas de trauma y aunque la selección de los hospitales fue por conveniencia, se logró obtener una muestra que refleja el manejo reconstructivo de tejidos blandos en el trauma de miembro inferior asociado a fractura, siendo el primer artículo con estas características en la ciudad.

Con la metodología empleada es posible que algunos casos no hayan sido incluidos, dado que se relacionó diagnóstico CIE 10 (clasificación internacional de enfermedades) con código CUPS (Clasificación Única de Procedimientos en Salud) y esto depende de que los diagnósticos si estuvieran registrados para la búsqueda de base de datos en cada hospital.

Asimismo, al no incluir todos los servicios de urgencias de la ciudad, se crea un sesgo de selección, pero la información dada en este estudio puede estimular a instituciones de salud e instituciones educativas a realizar estudios con mayor peso estadístico que mejoren la presentación de servicios de salud.

## **CONCLUSIONES**

El trauma de miembro inferior es un evento frecuente y con una morbilidad importante dentro de la población laboralmente productiva de nuestra ciudad. Este estudio caracteriza fracturas abiertas en el miembro inferior que requirieron reconstrucción de tejidos blandos, incluyendo el trauma por todas las causas, diferenciando el compromiso de fracturas abiertas por segmento corporal comprometido, mecanismos del trauma, tipo y composición del colgajo, complicaciones y necesidad de amputación.

## **AGRADECIMIENTOS**

Comités de investigación del Hospital Alma Máter de Antioquia y Hospital Pablo Tobón Uribe.

Sección de Cirugía Plástica, Maxilofacial y de la Mano de la Universidad de Antioquia.

## **FINANCIACIÓN**

El proyecto fue financiado por recursos propios de los investigadores y por la Universidad de Antioquia con pago de Software y horas docentes.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Las 10 principales causas de mortalidad en el año 2020 [Internet] [Citado 2023 Abril 19] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
2. Murray CJ, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability- adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: A systematic analysis for The Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380:2197---223.
3. Cifras de Lesiones de Causa Externa - Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses [Internet]. [Citado 2023 Abril 19. Disponible en: <https://www.medicinalegal.gov.co/cifras-de-lesiones-de-causa-externa>.
4. Lugo Agudelo LH, García García HI, Salinas Durán FA, Cano Restrepo BC, Seijas V, Hernández G. Multicentric study of epidemiological and clinical characteristics of persons injured in motor vehicle accidents in Medellín, Colombia: Comparison between patients under and over 60 years. *Ann Phys Rehabil Med*. 2018 Jul 1;61:552.
5. Del Gordo RJ, Meza LP, Fernandez M, Cuao D. Trauma de extremidades en la ciudad de Santa Marta. *Univ Magdalena Fondo Editorial*. 2005;2(2):102-108.
6. MacKenzie EJ, Jones AS, Bosse MJ, Castillo RC, Pollak AN, Webb LX, et al. Health-care costs associated with amputation or reconstruction of a limb-threatening injury. *J Bone Jt Surg - Ser A*. 2007;89(8):1685–92.
7. Ceballos M, Valderrama CO, Orozco LE, Sánchez L, Valderrama JP, Lugo LH. Cost- Utility Analysis of Reconstruction Compared with Primary Amputation for Patients with Severe Lower Limb Trauma in Colombia. *J Orthop Trauma*. 2017;31(9):e288–94.

8. Paúl D, Pablo P, Botero G, Fernando J, Betancur O, Arango SO, et al. Tratamiento de las fracturas abiertas de la diáfisis tibial en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl, Medellín, Colombia, 2005-2006. *Iatreia*. 2008;21(4-S):28–9.
9. Ordoñez CA, Morales M, Rojas-Mirquez JC, Badiel M, Miñán Arana F, González A, et al. Registro de Trauma de la Sociedad Panamericana de Trauma: Un año de experiencia en dos hospitales en el suroccidente colombiano. *Colomb Med*. 2016;47(3):148–54.
10. Guerra-J J, Posada-Upegui JC, Giraldo-Salazar OL. Morbimortalidad en trauma ortopédico de alta energía: estudio descriptivo retrospectivo. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*. 2018;36(2):28-36. doi:10.17533/udea.rfnsp.v36n2a05.
11. García HI, Vera CY, Zuluaga LM, Gallego YA. Caracterización de personas lesionadas en accidentes de tránsito ocurridos en Medellín y atendidas en un hospital de tercer nivel, 1999-2008. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* 2010;28(2):105-17.
12. Trujillo-Trejos I, Gutiérrez-Calderón ES, Giraldo-Castañeda E, Grisales-Giraldo GA, Agudelo-Suárez AA. Lesiones por accidentes de tránsito en una institución de salud en el municipio de Pereira entre los años 2014-2017. *Univ. Salud*. 2019;21(1):8-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.22267/rus.192101.135>.
13. Orgill DP, Ulusal AE. Acute Treatment Patterns for Lower Extremity Trauma in the United States: Flaps versus Amputation. *Plast Reconstr Surg*. 2017;47(3):148–54.

14. Parrett BM, Matros E, Pribaz JJ, Orgill DP. Lower extremity trauma: Trends in the management of soft-tissue reconstruction of open tibia-fibula fractures. *Plast Reconstr Surg*. 2006;117(4):1315–22.
15. Hailock GG. Relative donor-site morbidity of muscle and fascial flaps. Vol. 92, *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1993. p. 70–6.
16. Yazar S, Lin CH, Lin Y Te, Ulusal AE, Wei FC. Outcome comparison between free muscle and free fasciocutaneous flaps for reconstruction of distal third and ankle traumatic open tibial fractures. *Plast Reconstr Surg*. 2006;117(7):2468–75.
17. MacKenzie EJ, Jones AS, Bosse MJ, Castillo RC, Pollak AN, Webb LX, et al. Health-care costs associated with amputation or reconstruction of a limb-threatening injury. *J Bone Jt Surg - Ser A*. 2007;89(8):1685–92.

## FIGURAS Y TABLAS

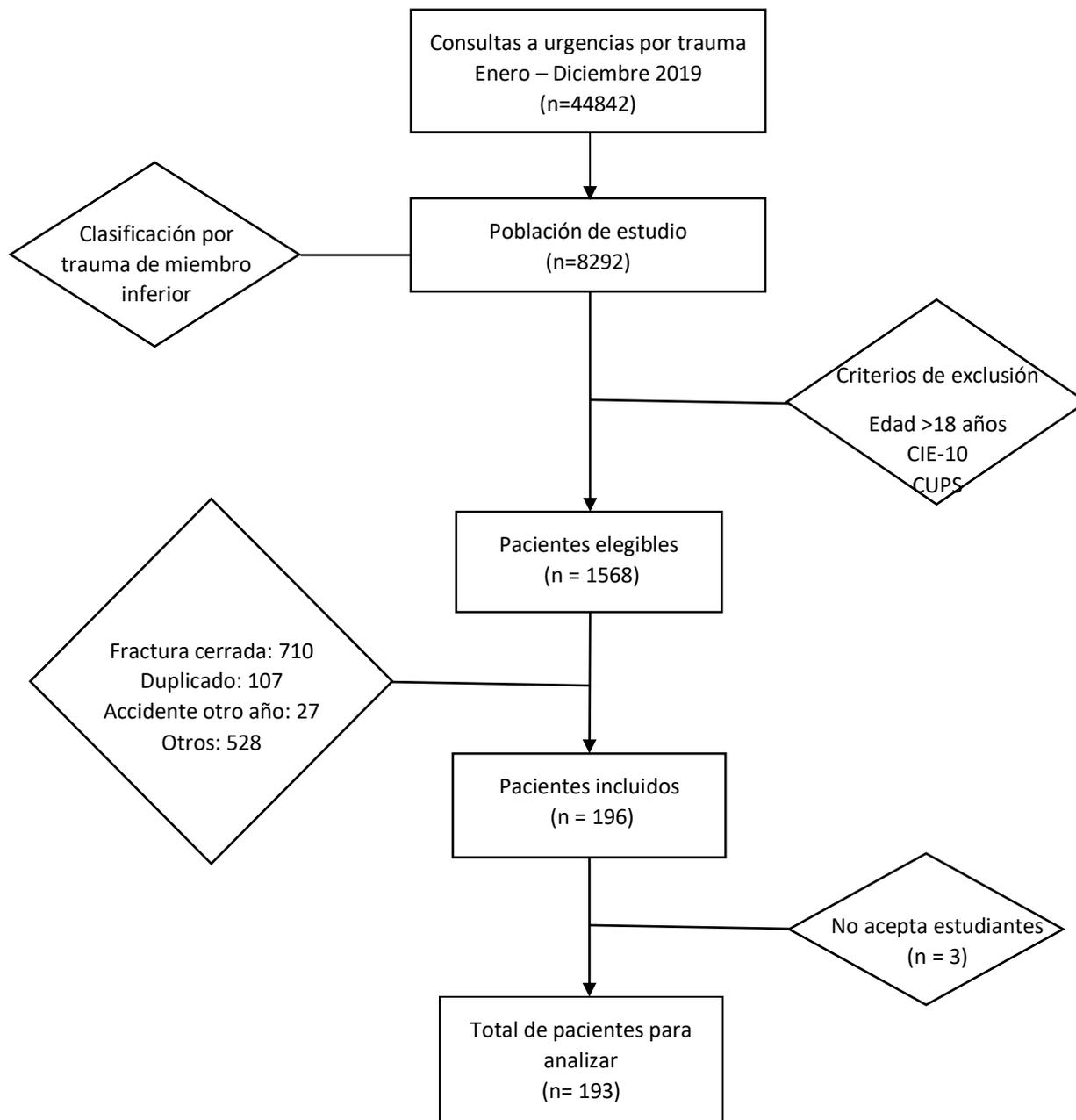
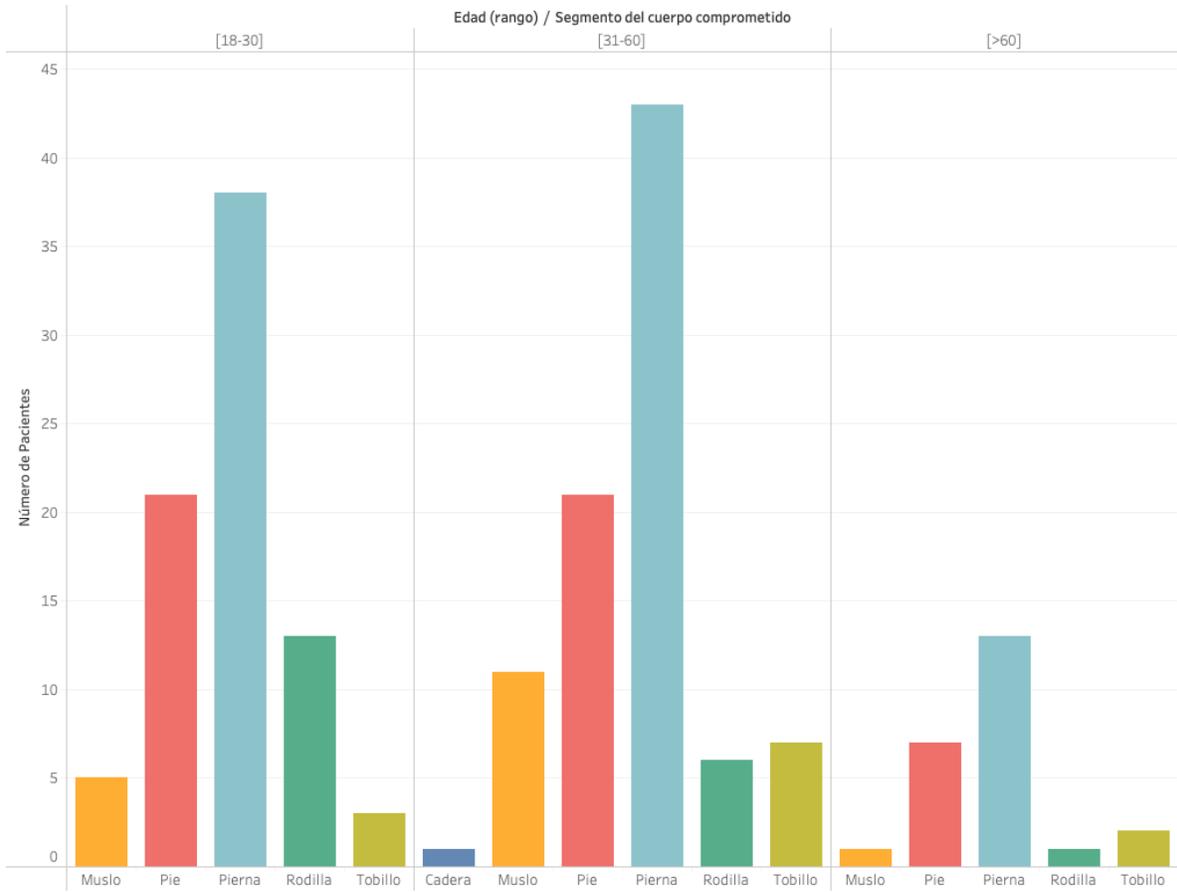


Figura 1. Flujograma de selección de pacientes.



**Figura 2. Distribución de segmento comprometido por rango de edades en años.**

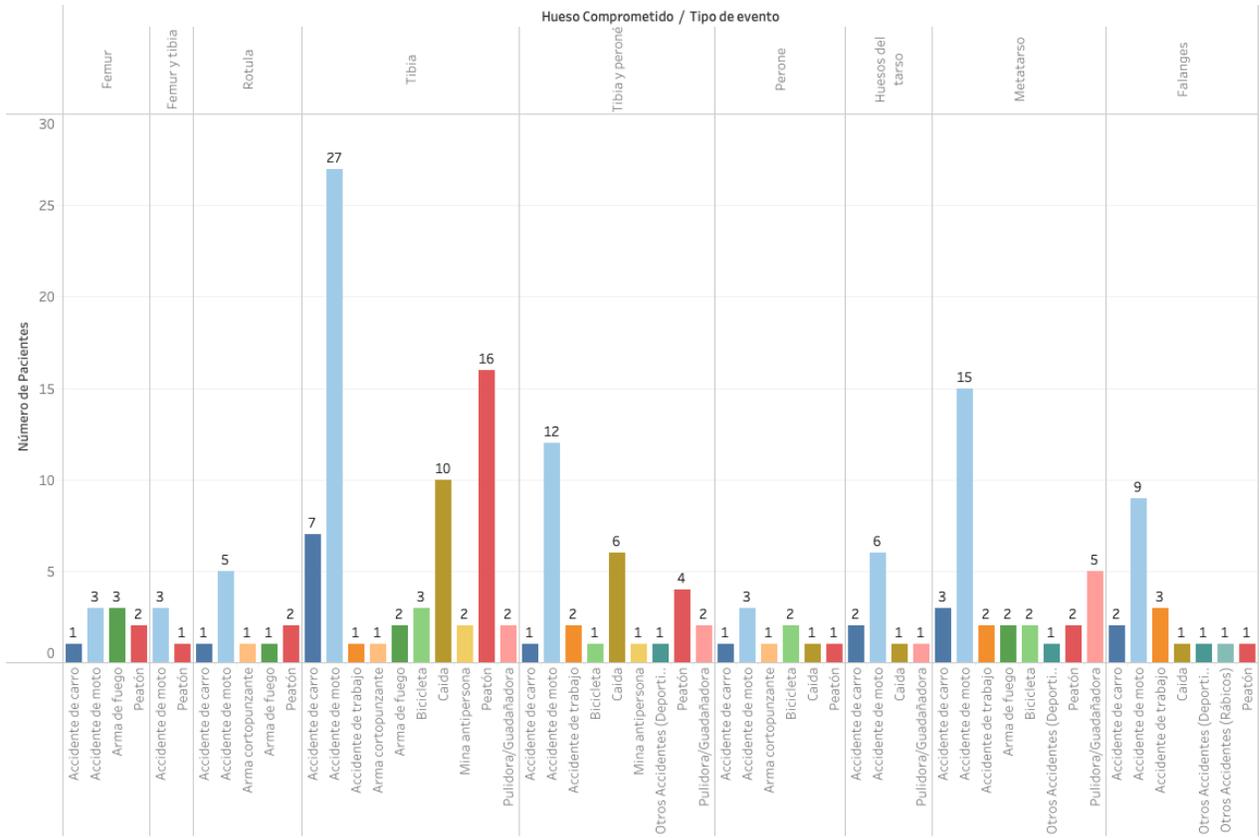


Figura 3. Distribución de hueso comprometido por tipo de trauma.

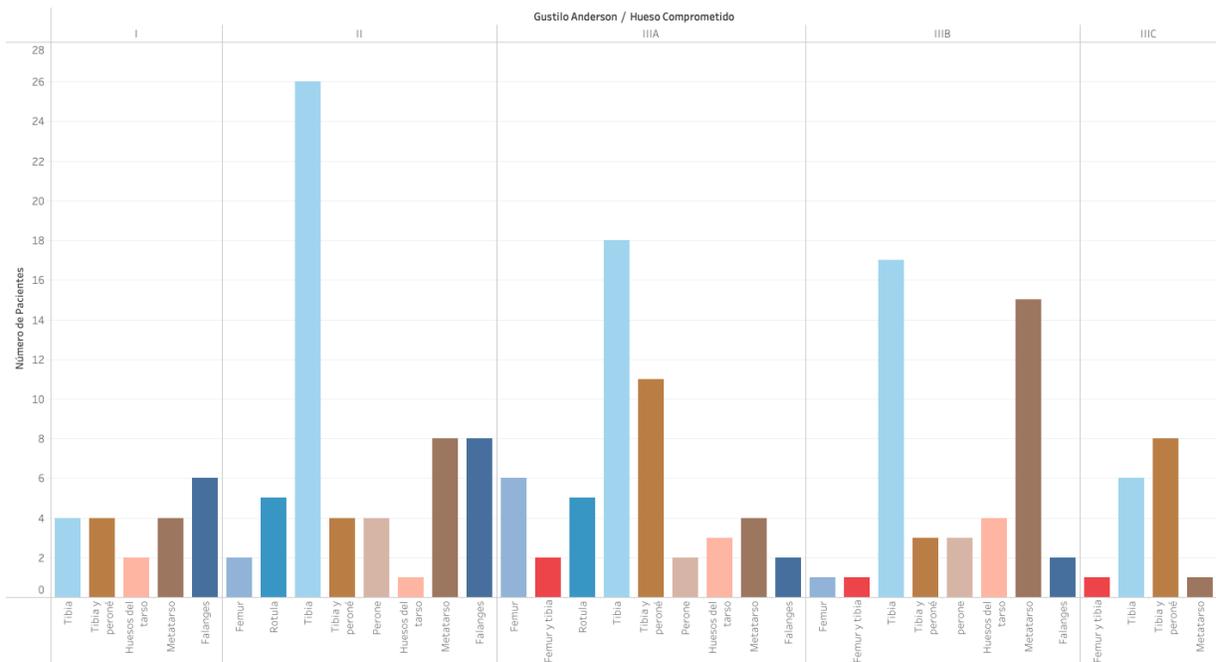
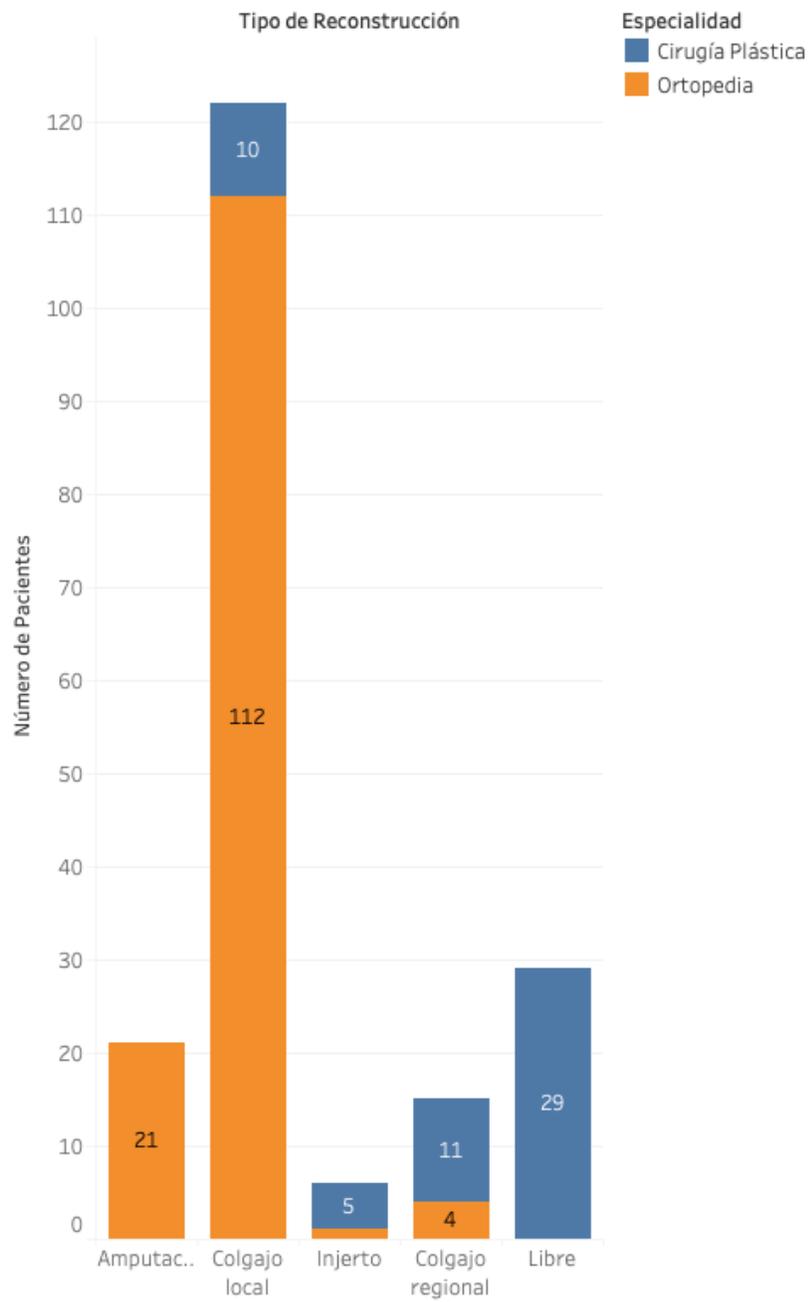
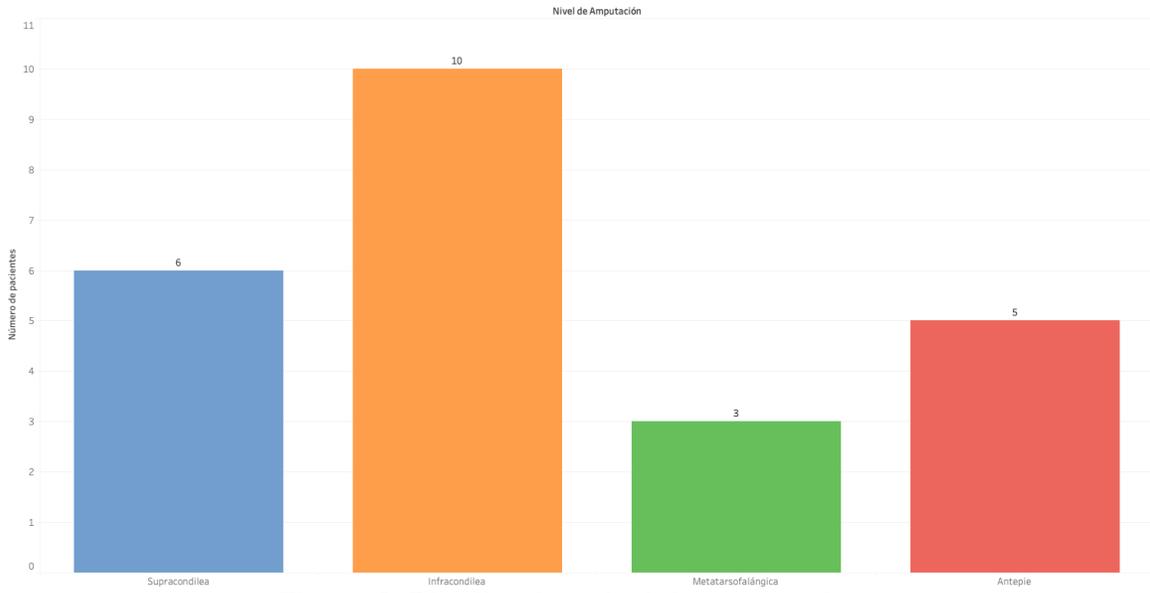


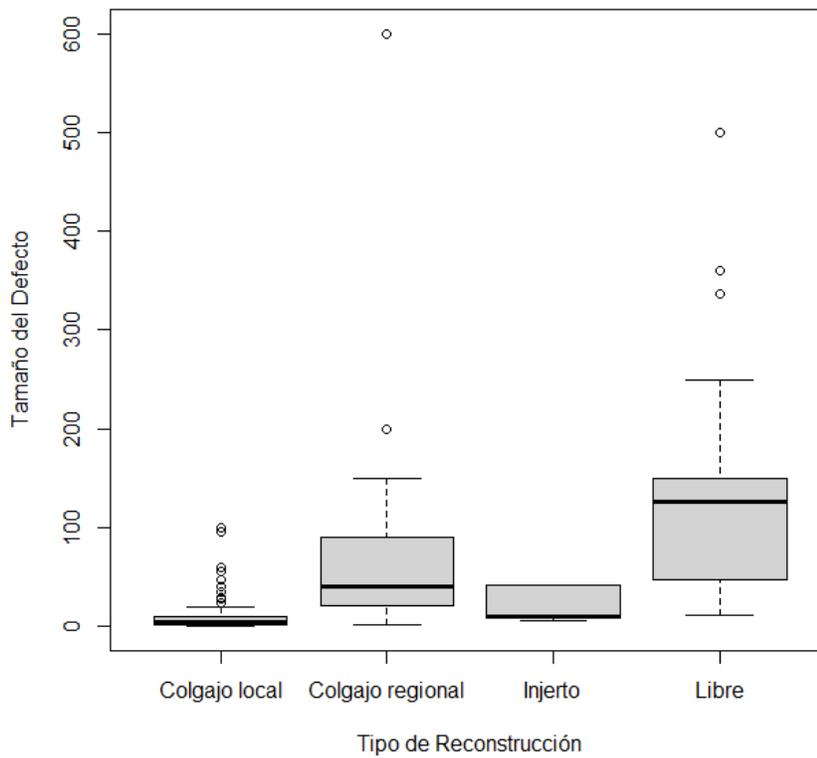
Figura 4. Distribución de hueso comprometido relacionado con clasificación de Gustilo y Anderson.



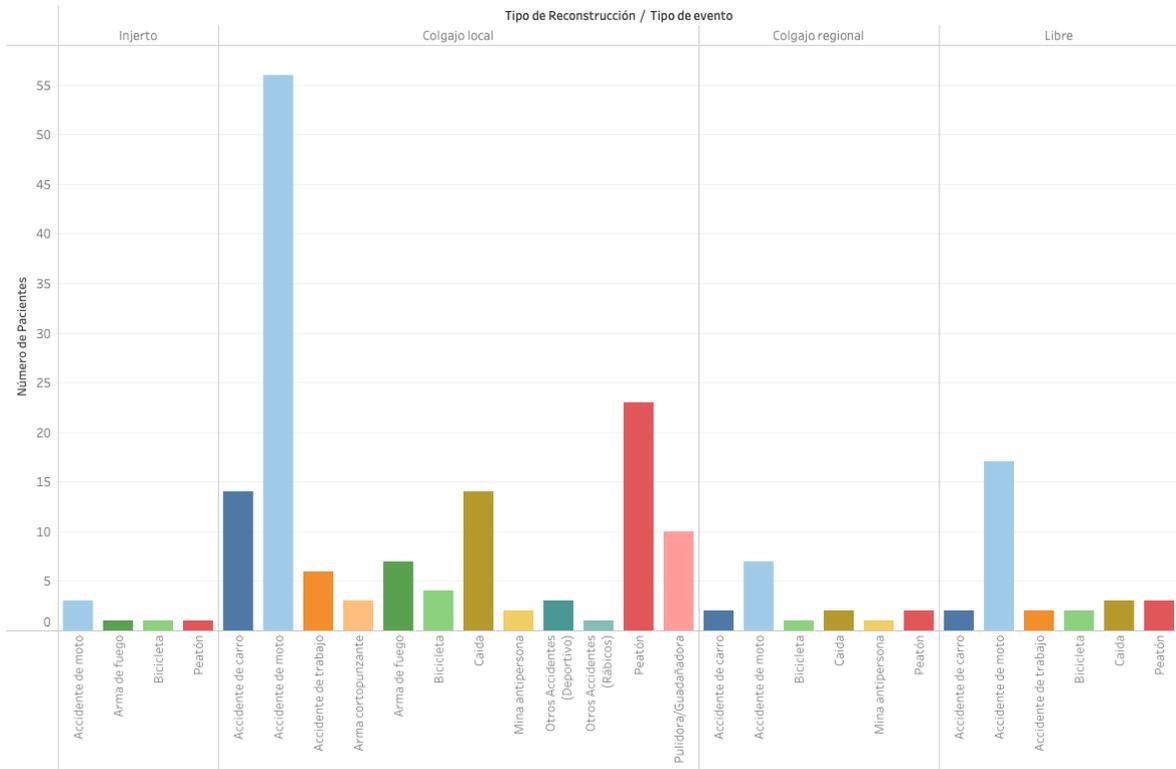
**Figura 5. Distribución tipo de reconstrucción y especialidad.**



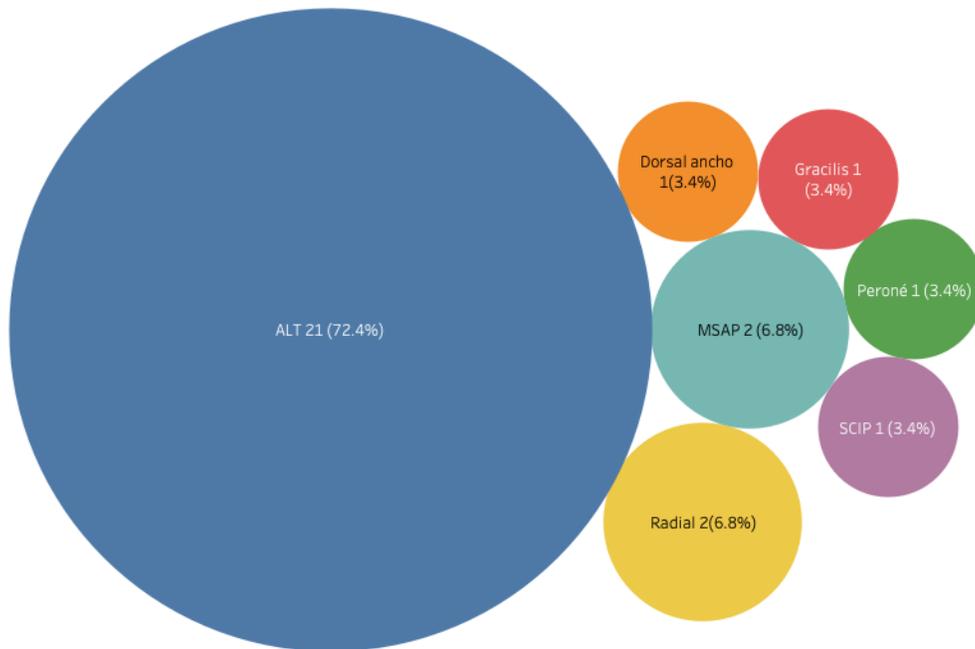
**Figura 6. Distribución nivel de amputación.**



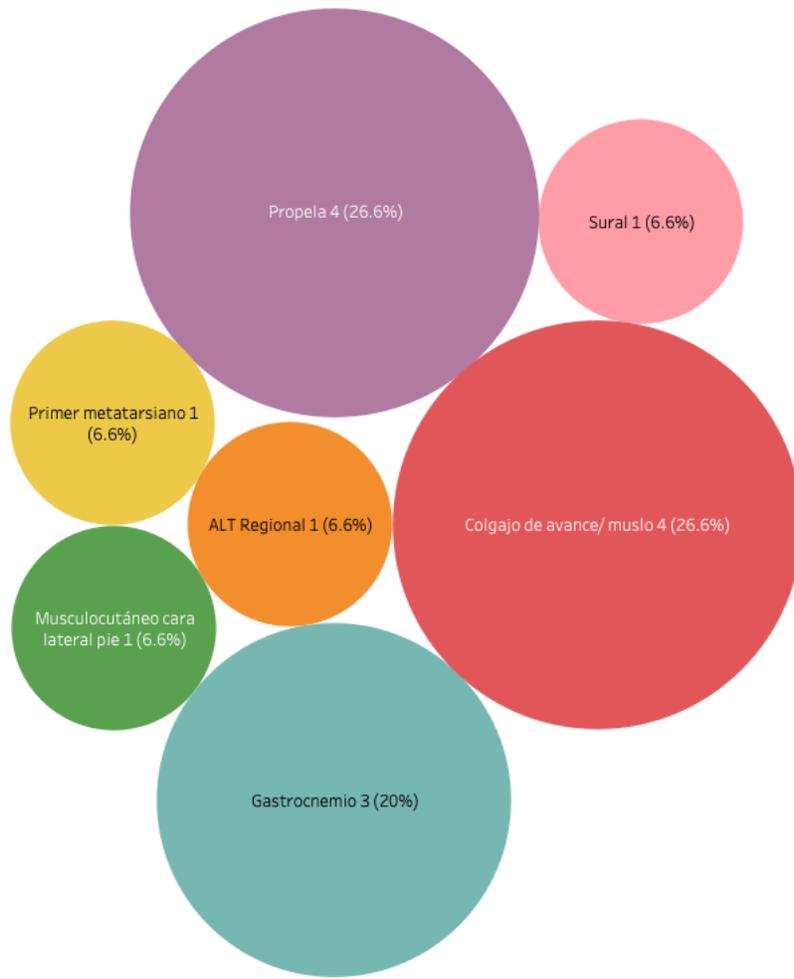
**Figura 7. Distribución de tamaño del defecto por tipo de reconstrucción.**



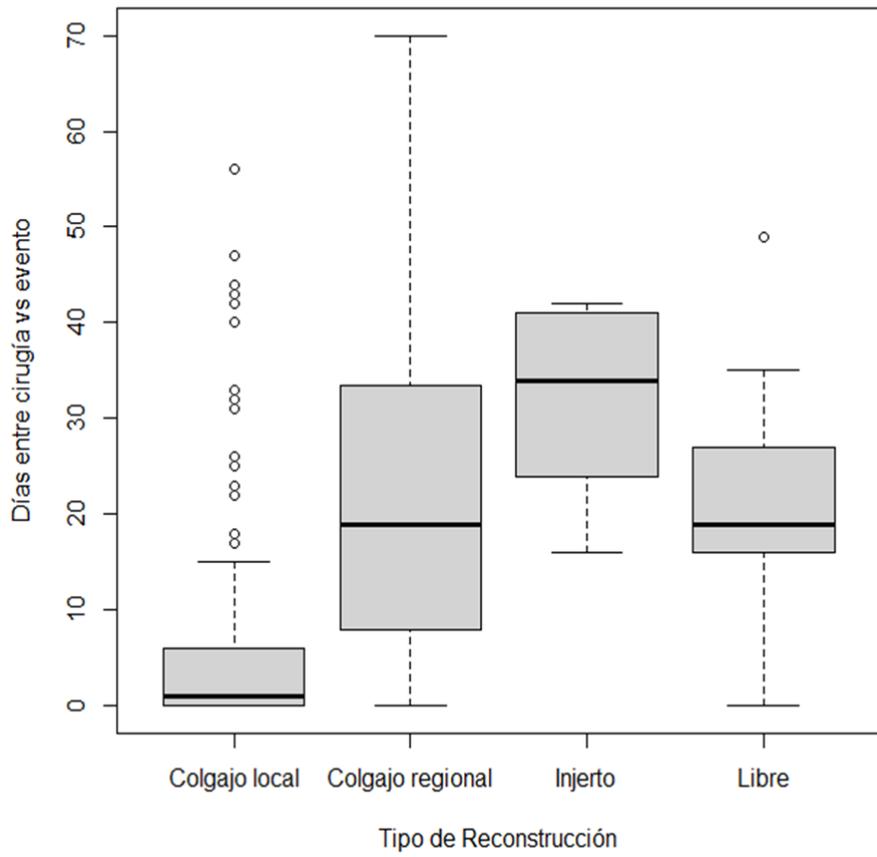
**Figura 8. Relación tipo de evento y tipo de reconstrucción.**



**Figura 9. Distribución de colgajos libres.**  
**ALT: anterolateral del muslo; MSAP: perforante de arteria medial sural ; SCIP: perforante de arteria circunfleja iliaca superficial.**



**Figura 10. Distribución de colgajos regionales.**  
**ALT: anterolateral del muslo.**



**Figura 11. Distribución de tiempo del día del trauma hasta la reconstrucción.**

**Tabla 1. Datos demográficos**

Variable	HTPU n=89 (46,1%)	HAMA n=104 (53,9%)	Total N=193 (100%) <sup>a</sup>	P Value <sup>b</sup>
Edad, M (IQR), años	29 (42,5 - 21,5)	38(51 - 31)	34 (48 - 24)	<0.001
Sexo				
Mujer, n (%)	17 (8,81%)	24 (12,44%)	41 (21,24)	0.6
Hombre, n (%)	72 (37,31%)	80 (41,45%)	152 (78,76%)	
Estado ASA				
I, n (%)	23 (11,92%)	51 (26,42%)	74 (38,34%)	<0.001
II, n (%)	36 (18,65%)	38 (19,69%)	74 (38,34%)	
III, n (%)	28 (14,51%)	13 (6,74%)	41 (21,24%)	
IV, n (%)	2 (1,04%)	3 (1,04%)	4 (2,07%)	
Comorbilidades <sup>a</sup>				
Tabaquismo, n (%)	27 (13,99%)	30 (15,54%)	57 (29,53%)	<0.47
HTA, n (%)	11 (5,70%)	14 (7,25%)	25 (12,95%)	
Alcoholismo, n (%)	11 (5,70%)	1 (0%)	11 (5,70%)	
Farmacodependencia, n (%)	8 (4,15%)	0 (0%)	8 (4,15%)	
DM, n (%)	2 (1,04%)	4 (2,07%)	6 (3,11%)	
Psiquiátrica, n (%)	5 (2,59%)	0 (0%)	5 (2,59%)	
EPOC, n (%)	0 (0%)	3 (1,55%)	3 (1,55%)	
Estado Civil				
Soltero, n (%)	53 (27,46%)	50 (25,91%)	103 (53,37%)	0.24
Unión libre, n (%)	15 (7,77%)	27 (13,99%)	42 (21,76%)	
Casado, n (%)	19 (9,84%)	21 (10,88%)	40 (20,73%)	
Divorciado, n (%)	2 (1,04%)	3 (1,55%)	5 (2,59%)	
Viudo, n (%)	0 (0%)	3 (1,55%)	3 (1,55%)	
Nivel educativo				
Secundaria completa, n (%)	45 (23,22%)	47 (24,35%)	92 (47,67%)	0.0037
Primaria completa, n (%)	12 (6,22%)	15 (7,77%)	27 (13,99%)	
Secundaria incompleta, n (%)	13 (6,74%)	9 (4,66%)	22 (11,40%)	
Profesional (Universitario, Postgrado, Magister), n (%)	3 (1,55%)	19 (9,84%)	22 (11,40%)	
Primaria incompleta, n (%)	6 (3,11%)	11 (5,70%)	17 (8,81%)	
Superior (Técnico, Tecnólogo), n (%)	7 (3,63%)	0 (0%)	7 (3,63%)	
No reportado, n (%)	3 (1,55%)	3 (1,55%)	6 (3,11%)	
Estancia hospitalaria, M (IQR) días	11 (23,5 - 3,5)	11 (21 - 4)	11 (22 - 4)	0.87
Seguimiento clínico, M (IQR) días	40 (170,0 - 11,5)	0 (37,5 - 0)	30 (85 - 0)	<0.001

Abreviaturas: M, Mediana; RIQ: Rango intercuartílico; ASA: American Society of Anesthesiologist ; DM: diabetes mellitus; HTA, Hipertensión arterial, HAMA, Hospital Alma Mater de Antioquia; HPTU, Hospital Pablo Tobón Uribe; HTA, Hipertensión arterial.

<sup>a</sup> Tamaño de muestra completa, a menos que se especifique.

<sup>b</sup> Valor  $\alpha$ , .05

**Tabla 2. Distribución de la reconstrucción y su composición.**

Tipo de Reconstrucción	Composición	Frecuencia	Frecuencia %
Injerto	Piel parcial	6	3,0%
Colgajo local	Cutáneo	122	63,2%
Colgajo regional	Fasciocutáneo	10	5,2%
	Muscular	4	2,1%
	Musculocutáneo	1	0,5%
Libre	Fasciocutáneo	27	14,0%
	Osteocutáneo	1	0,5%
	Muscular	1	0,5%
Amputación		21	10,9%
<b>Total pacientes</b>		193	100%

**Tabla 3. Frecuencia de las complicaciones según tipo de reconstrucción y tiempo de aparición.**

Complicación Quirúrgica	Tiempo a la complicación				
	Antes de 7 días	7 a 14 días	15 a 30 días	31 a 90 días	Total general
Amputación	8	1			9
Dehiscencia	1				1
ISO	1				1
Necrosis parcial del colgajo	3				3
Necrosis total del colgajo	3	1			4
Colgajo local	14	3	7	3	27
Dehiscencia	2	1	4		7
ISO	6		3	2	11
Necrosis parcial del colgajo	6	2			8
Necrosis total del colgajo				1	1
Colgajo regional	2	1			3
Necrosis parcial del colgajo	2	1			3
Injerto			2		2
ISO			1		1
Perdida del injerto			1		1
Libre	15	1			16
Dehiscencia		1			1

Hematoma en zona receptora	2				2
ISO	1				1
Necrosis parcial del colgajo	1				1
Necrosis total del colgajo	9				9
Perdida del injerto	1				1
Revisión de la anastomosis primera hora POP	1				1
<b>Total general</b>	<b>39</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>57</b>

ISO: Infección sitio operatorio.