



**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**REPARACIÓN DE PUNTA DIGITAL AMPUTADA CON USO
DE INJERTO COMPUESTO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS
DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO.
ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE DOS AÑOS
TESIS**

**PRESENTADA POR
José Antonio Robles García**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y
TRAUMATOLOGÍA**

ASESOR (ES)

**Dr. Carlos Rubén Chávez Galván
Dr. Gerardo Barajas Salcedo**

Aguascalientes, Ags. febrero de 2018.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

JOSÉ ANTONIO ROBLES GARCÍA
ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

“REPARACIÓN DE PUNTA DIGITAL AMPUTADA CON USO DE INJERTO COMPUESTO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE DOS AÑOS”

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:
Especialista en Ortopedia y Traumatología

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“SE LUMEN PROFERRE”

Aguascalientes, Ags., a 4 de Enero de 2018.

DR. JORGE PRIETO MACÍAS
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD



CHMH

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

DRA. MARÍA DE LA LUZ TORRES SOTO

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

P R E S E N T E

Estimada Dra. Torres:

En respuesta a la petición hecha al médico residente José Antonio Robles García, en relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

“REPARACIÓN DE PUNTA DIGITAL AMPUTADA CON USO DE INJERTO COMPUESTO EN PACIENTES PADIÁTRICOS DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE DOS AÑOS.”

Nos permitimos informarle que una vez leído y corregido el documento, consideramos que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovechamos la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

Dr. Carlos Rubén Chávez Galván.

Médico adscrito al servicio de Traumatología y Ortopedia.

Asesor de Tesis

Centenario Hospital Miguel Hidalgo

c.c.p. Jefatura de Enseñanza e Investigación. CHMH

c.c.p. Archivo



CHMH

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

DRA. MARÍA DE LA LUZ TORRES SOTO

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

P R E S E N T E

Estimada Dra. Torres:

En respuesta a la petición hecha al médico residente José Antonio Robles García, en relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

“REPARACIÓN DE PUNTA DIGITAL AMPUTADA CON USO DE INJERTO COMPUESTO EN PACIENTES PADIÁTRICOS DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE DOS AÑOS.”

Nos permitimos informarle que una vez leído y corregido el documento, consideramos que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovechamos la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

Dr. Gerardo Barajas Salcedo

Médico adscrito al servicio de Pediatría.

Asesor de Tesis

Centenario Hospital Miguel Hidalgo

c.c.p. Jefatura de Enseñanza e Investigación. CHMH

c.c.p. Archivo



Dra. María de la Luz Torres Soto
Jefa del Departamento de Enseñanza e Investigación
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Dr. Ángel Martínez Hernández
Jefe de la división de Traumatología y Ortopedia
Médico adscrito al servicio de Traumatología y Ortopedia
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Dr. Luis Gabriel Ortiz Díaz
Profesor titular del curso de la especialidad de Traumatología y Ortopedia
Médico adscrito al servicio de Trumatología y Ortopedia
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Dr. Carlos Rubén Chávez Galván
Asesor de Tesis
Máximo adscrito al servicio de Traumatología y Ortopedia
Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres, que han estado a mi lado desde el inicio de mi andar por este camino de la medicina, que si he caído me han ayudado a levantarme, si me he perdido me han orientado, si me he sentido desesperado me han tranquilizado. Se han preocupado por compartir conmigo su sabiduría y siempre han estado pendiente de mi bienestar y de mi progreso. Su educación, apoyo y cariño es mi patrimonio, y su legado.

A mis maestros, el Dr. Carlos Rubén Chávez, quien además de asesorarme en la elaboración de esta tesis, me mostró y ha creado fascinación por la cirugía de mano; El doctor Ángel Martínez quien siempre demostró paciencia para con nosotros y se ha preocupado por formar traumatólogos de calidad y a quien espero no defraudar. El doctor Jorge Enrique Cervantes Gudiño, excelente médico ortopedista, pero sobre todo excelente maestro, quien siempre nos motivo a continuar estudiando y aprendiendo con entusiasmo. A los doctores Luis Gabriel Ortiz, Arturo Molina, Ignacio Soto, Abelardo Guzmán, Gilberto Reyna, Arnulfo Herrera y a la Dra. Hernández por contribuir a mi formación académica y mejorar la destreza quirúrgica.

A mis compañeros residentes, especialmente a Karla Álvarez, Felipe Cortés, Luis Soria y Miguel Ruiz, fue difícil, pero cada vez nos encontramos más cerca, sufrimos, nos desvelamos por días, pero también tuvimos momentos de alegría, pero sobre todo crecimos juntos, como personas y como médicos. Hermanos, la camada se convirtió en jauría.

Finalmente, agradezco a los pacientes de esta honorable institución, quienes se ponen en nuestras manos, de los que más se aprende a lo largo de la residencia, y quienes nos otorgan una de las satisfacciones más grandes que conozco, al verlos finalmente reintegrados a sus actividades cotidianas.

DEDICATORIA:

A mamá, que siempre ha estado ahí cuando más la he necesitado, ofreciendo su cariño, comprensión, paciencia y consejos. Y que sin ella estoy seguro, no me encontraría en este punto.

A papá quien siempre ha procurado por mi formación y mi bienestar, a quien le debo en gran parte la persona que hoy soy. Gracias por el apoyo incondicional padre.

A mi hermano, Jorge que a pesar de ser más joven, me ha demostrado su grandeza y me ha alentado a luchar por lo que quiero, siempre a mi lado.

A Lulú con quien he recorrido de la mano esta breve, pero difícil trayectoria; y uno de mis motivos para seguir adelante cada día.

A Elisa, que dejó una marca imborrable en mi ser, y que tengo la certeza, me cuida desde algún otro lugar.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICAS	4
RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	9
1.1 Fisiología y biomecánica de la mano.....	9
1.2 Neurología de la mano	13
1.3 Arterias de la Mano	15
1.4 Anatomía de la punta digital	16
1.5 Epidemiología y mecanismo de lesión	19
1.6 Valoración preoperatoria	21
1.7 Estudio radiológico	22
1.8 Clasificaciones de las lesiones	23
1.9 Consideraciones generales del tratamiento:.....	25
1.10 Definición de injerto.....	26
1.11 Injerto compuesto	29
1.12 Técnica quirúrgica	34
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	36
2.1. Planteamiento del problema	36
2.2. Justificación.....	37
2.3. Objetivos	37
2.3.1. Objetivo general.....	37
2.3.2. Objetivos específicos	37
2.4 Tipo de estudio	37
2.5 Diseño de estudio.....	37
2.6 Definición del universo.....	38
2.7 Criterios de inclusión	38
2.8 Criterios de exclusión.....	38
2.9 Criterios de eliminación	38
2.10 Tipo de muestreo.....	38
2.11 Definición de variables	38
2.11.1. Variables dependientes.....	38

2.11.2. Variable independiente.....	39
2.11.3. Co-variables.....	39
2.12. Consideraciones éticas	39
CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS.....	40
3.1 Análisis estadístico	41
3.2 Recursos para el estudio	41
3.2.1 Logística.....	41
3.2.2 Recursos	41
3.2.3 Recursos humanos	42
3.2.4 Recursos Materiales	42
3.3 Cronograma de actividades	42
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	43
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	67
CAPÍTULO VI. CONCLUSIÓN	69
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS.....	73
Anexo A. Hoja de recolección de datos.	74

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Cronograma de actividades 42

Tabla 2 Compilado resultados estético-funcionales 51

Tabla 3 Supervivencia injerto vs tiempo lesión/ reparación..... 58

Tabla 4 Pruebas de chi-cuadrado Supervivencia injerto vs tiempo lesión/ reparación 59

Tabla 5 Edad vs supervivencia del injerto 59

Tabla 6 Edad dicotomizada vs supervivencia del injerto 60

Tabla 7 Pruebas chi- cuadrado Edad dicotomizada vs supervivencia del injerto 61

Tabla 8 Sensibilidad dicotomizada vs supervivencia del injerto 62

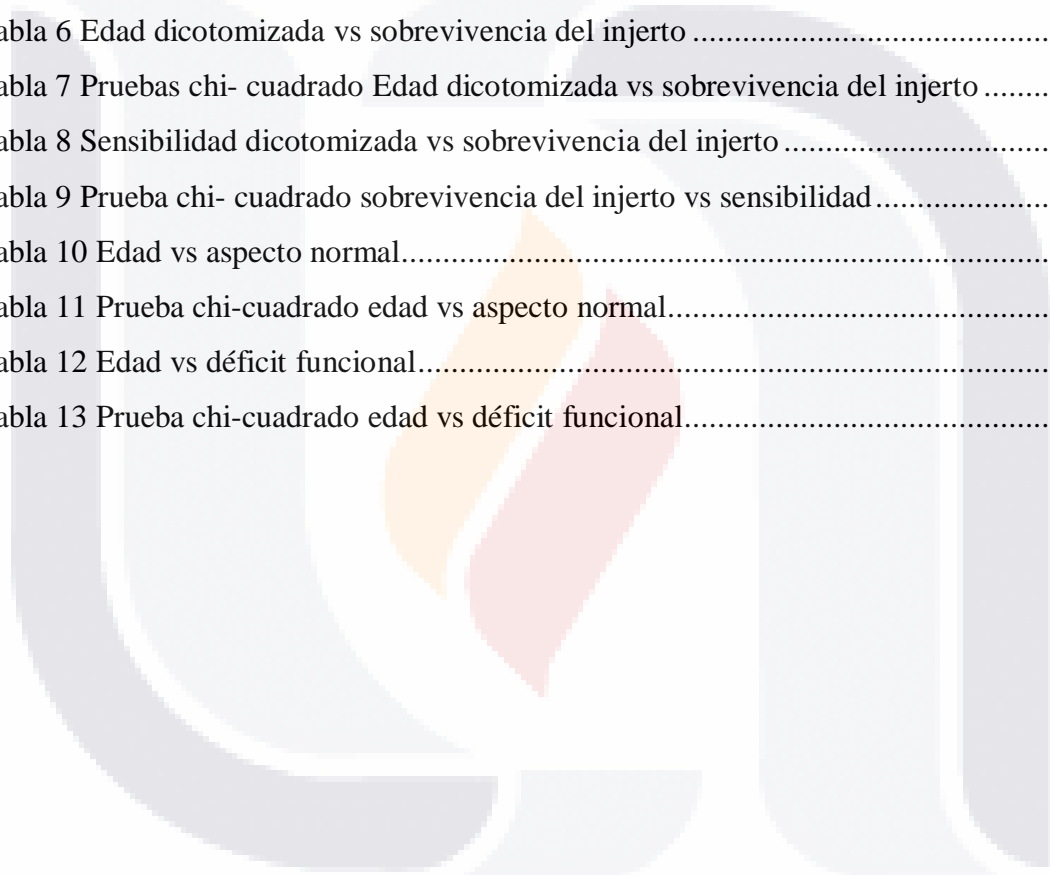
Tabla 9 Prueba chi- cuadrado supervivencia del injerto vs sensibilidad 63

Tabla 10 Edad vs aspecto normal..... 63

Tabla 11 Prueba chi-cuadrado edad vs aspecto normal..... 64

Tabla 12 Edad vs déficit funcional..... 65

Tabla 13 Prueba chi-cuadrado edad vs déficit funcional..... 66



ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICAS

Figura 1 Núcleos de osificación de la mano	10
Figura 2 Ligamentos colaterales	12
Figura 3 Neurología de la mano.....	14
Figura 4 Suministro arterial de la mano	15
Figura 5 Anatomía de la punta digital	16
Figura 6 Anatomía del lecho ungüeal.....	17
Figura 7 Irrigación de la punta digital	18
Figura 8 Inervación de la punta digital.....	19
Figura 9 Mecanismos de lesión de punta digital.....	21
Figura 10 Vista preoperatoria	22
Figura 11 Fractura extraepifisaria de la falange distal	23
Figura 12 Clasificación de Allen	23
Figura 13 Clasificación de Fassler	24
Figura 14 Clasificación de Tamai	24
Figura 15 Ejemplo de herida de punta digital.....	26
Figura 16 Vista preoperatoria y postoperatoria	30
Figura 17 Uso de injerto compuesto	33
Figura 18 Uso de injerto compuesto	34
Figura 19 Cuestionario de Butler y cols	40
Gráfica 1 Consultas por lesiones traumáticas en urgencias pediátricas 2015-2016.....	43
Gráfica 2 Consultas por lesiones de mano.....	44
Gráfica 3 Porcentaje de lesiones en la mano	44
Gráfica 4 Porcentaje lesiones en punta digital.....	45
Gráfica 5 Porcentaje de ingresados y eliminados del protocolo	45
Gráfica 6 Motivos de eliminación del protocolo	46
Gráfica 7 Presentación por edad	46
Gráfica 8 Presentación por sexo.....	47
Gráfica 9 Mano dominante	47
Gráfica 10 Mano lesionada.....	48

Gráfica 11 Dedo afectado	48
Gráfica 12 Tiempo de amputación/ reparación.....	49
Gráfica 13 Mecanismo de lesión.....	49
Gráfica 14 Tiempo de seguimiento	50
Gráfica 15 Sobrevida del injerto	52
Gráfica 16 Aspecto normal del dedo	53
Gráfica 17 Crecimiento ungüéal	53
Gráfica 18 Uña ausente	54
Gráfica 19 Uña en forma de gancho.....	54
Gráfica 20 Uña acortada.....	55
Gráfica 21 Aspecto de yema normal	55
Gráfica 22 Cicatriz suave.....	56
Gráfica 23 Intolerancia al frío	56
Gráfica 24 Sensibilidad reducida	57
Gráfica 25 Déficit funcional	57
Gráfica 26 Supervivencia del injerto vs tiempo de lesión/ reparación.....	58
Gráfica 27 Edad vs supervivencia del injerto	60
Gráfica 28 Edad vs supervivencia del injerto	61
Gráfica 29 Supervivencia del injerto vs sensibilidad	62
Gráfica 30 Edad vs aspecto normal.....	64
Gráfica 31 Edad vs déficit funcional.....	65

RESUMEN

Introducción: Las lesiones de las puntas digitales son comunes en los niños como resultado de su curiosidad y falta de conciencia de su entorno. Los objetivos del tratamiento de las lesiones de la punta de los dedos son la conservación de una sensibilidad adecuada, la creación de una cobertura cutánea duradera, la prevención de las contracturas de la articulación proximal, la conservación de la máxima longitud posibles del dedo y la reanudación del trabajo y de otras actividades lo antes posible. El término "injerto compuesto" describe el reimplante no microvascular de la parte amputada de tejido blando, generalmente piel y grasa.

Objetivo: Describir los resultados estéticos y funcionales en la reparación de punta digital amputada con uso de injerto compuesto en pacientes pediátricos tratados en el centenario hospital miguel hidalgo.

Diseño: Estudio observacional retrospectivo y descriptivo con direccionalidad longitudinal con pacientes que acudieron al servicio de urgencias pediátricas del Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico de amputación de punta digital y fueron tratados con el uso de injerto compuesto durante la fase de estudio comprendida en los años 2015 y 2016.

Resultados: Se observan resultados con aspecto normal de la punta digital en un 71%, crecimiento ungüéal en el 75%, con deformidades la misma mínimas encontrándola ausente en el 17%, con forma de gancho en el 25% y acortada en el 25%. Se registró intolerancia al frío en el 46%, hipersensibilidad en el 25% y un déficit funcional de la punta digital en el 21%. Se encontró un valor estadísticamente significativo de .0477 al analizar el estadístico exacto de Fisher de la comparación de las variables de edad contra sobrevivencia del injerto, lo que se traduce en que a menor edad de los pacientes, se obtendrá mejor integración y sobrevivencia del injerto.

Conclusión: El uso de injerto compuesto en las reparaciones de puntas digitales amputadas en pacientes pediátricos es una opción de fácil reproducción, ofreciendo la posibilidad de que el dedo afectado preserve su longitud, función y estética.

ABSTRACT

Introduction: Finger tip injuries are common in children as a result of their curiosity and lack of awareness of their surroundings. The objectives of the treatment of the fingertip injuries are the preservation of an adequate sensitivity, the creation of a lasting skin coverage, the prevention of contractures of the proximal joint, the preservation of the maximum possible length of the finger and the resumption of work and other activities as soon as possible. The term "composite graft" describes the non-microvascular reimplantation of the amputated part of soft tissue, usually skin and fat.

Objective: To describe the aesthetic and functional results in the repair of amputated digital tip with the use of composite graft in pediatric patients treated in the Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Design: Retrospective and descriptive observational study with longitudinal directionality with patients who attended the pediatric emergency department of the Centenario Hospital Miguel Hidalgo with a diagnosis of digital tip amputation and were treated with the use of composite graft during the study phase comprised in the years 2015 and 2016.

Results: Results were observed with a normal aspect of the digital tip in 71%, ungüeal growth in 75%, with minimal deformities found absent in 17%, with a hook shape in 25% and shortened in 25% . Cold intolerance was registered in 46%, hypersensitivity in 25% and functional deficit of the digital tip in 21%. A statistically significant value of .0477 was found when analyzing Fisher's exact statistic of the comparison of the age variables against graft survival, which means that at a younger age of the patients, better integration and graft survival will be obtained. .

Conclusion: The use of composite graft in the repair of amputated digital tips in pediatric patients is an option of easy reproduction, offering the possibility that the affected finger preserves its length, function and aesthetics.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones de las puntas digitales son comunes en los niños como resultado de su curiosidad y falta de conciencia de su entorno. Anatómicamente, la punta digital se define como el segmento distal a la inserción de los tendones flexores y extensores en la falange distal y es una estructura especializada que participa en la sensibilidad y destreza de la mano.

En la población pediátrica, las lesiones de las puntas digitales son más frecuentes entre 0-2 años de edad y ocurren a menudo por aplastamiento.

Cuando la lesión implica una amputación de la punta distal del dedo, la reimplantación puede conferir los mejores resultados si es técnicamente posible, pero el injerto compuesto es otra opción de tratamiento establecida para las lesiones que no son adecuadas para la replantación.

El término "injerto compuesto" describe el reimplante no microvascular de la parte amputada de tejido blando, generalmente piel y grasa. En general, esta técnica ha encontrado resultados dispares en la literatura, y ha habido un entusiasmo mixto por este procedimiento, particularmente cuando se realiza en adultos donde la replantación microvascular o las amputaciones de revisión son más comunes.

Sin embargo, se ha reportado mayor éxito en los niños, como en el estudio de Moiemmen y Elliot de 1997. En este estudio pediátrico, 61% de los injertos de material compuesto reemplazados dentro de las 5 horas de la lesión sobrevivieron completamente.

Por lo tanto, el injerto compuesto se ha convertido en una opción de tratamiento aceptable para las lesiones de las puntas digitales que no se pueden reimplantar en la población pediátrica, y los autores subsiguientes indican que "los niños menores de cinco años lo hacen bien."¹

Los objetivos del tratamiento de las lesiones de la punta de los dedos son la conservación de una sensibilidad adecuada (al mismo tiempo que se evita o minimiza la sensibilidad a la palpación producida por los neuromas), la creación de una cobertura cutánea duradera, la prevención de las contracturas de la articulación proximal, la conservación de la máxima longitud posibles del dedo y la reanudación del trabajo y de otras actividades lo antes posible.²

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Fisiología y biomecánica de la mano inmadura

Los adultos y los niños exhiben diferentes tipos de lesiones de la mano como consecuencia de los diferentes tipos de uso y el carácter único del hueso y los tejidos blandos del niño. El conocimiento de la arquitectura ósea, de los orígenes e inserciones de los tejidos blandos y de la influencia de los poderosos ligamentos y del periostio, es útil a la hora de detectar y tratar las fracturas de la mano en el niño.²

Fisiológicamente, existen potenciales epífisis en ambos extremos proximal y distal de todos los huesos tubulares de la mano. No obstante, solo surgen núcleos de osificación secundarios en los extremos distales de los metacarpianos de los radios índice, medio, anular y pequeño y en el extremo proximal del pulgar. A la inversa, en todos los dedos surgen núcleos de osificación secundarios solo en los extremos proximales.

En los niños, los núcleos de osificación secundarios de las falanges proximales surgen entre los 15 y 24 meses de edad, fusionándose a los 16 años de edad. En las niñas, la aparición de los núcleos y su posterior fusión se produce antes, entre los 10 y 15 meses y 14 años de edad, respectivamente. La aparición de los núcleos de osificación secundarios de las falanges media y distal se demora unos 6 u 8 meses, aunque la fusión se produce en el mismo momento que la de la falange proximal. Las epífisis de las falanges del dedo pequeño aparecen más tarde que las de los otros dedos trifalángicos.

En el metacarpiano , el núcleo de osificación secundario surge distalmente en los radios índice, medio, anular y pequeño entre los 18 y 27 meses de edad en los niños y entre los 12 y 17 meses de edad en las niñas. El núcleo de osificación secundario de localización proximal en el metacarpiano del pulgar aparece entre los 6 y 12 meses después de su réplica en los demás dedos. Estos núcleos de osificación secundarios se fusionan a la vez, tanto al nivel del metacarpiano como de la falange, en torno a los 14 a 16 años.³

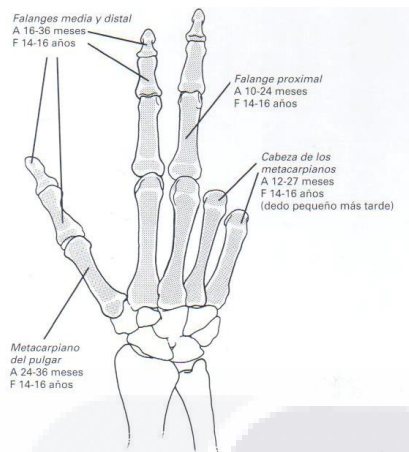


Figura 1

Núcleos de osificación de la mano. A: Aparición de los núcleos de osificación secundarios, F: Fusión de los núcleos secundarios con los primarios.³

La anatomía microscópica de la fisis y su influencia sobre la geometría de las fracturas han sido profundamente analizadas. Las diversas zonas de la fisis presentan diferentes morfologías y composiciones químico moleculares que contribuyen a la peculiar biomecánica de la propagación de la fractura en el paciente esqueléticamente inmaduro.

La zona de los condrocitos hipertróficos (zona III) es la menos resistente a las cargas mecánicas. Esta región ofrece las propiedades estabilizadoras inherentes al colágeno presentes en las zonas yuxtametafisarias I y II o del calcio presente en la zona IV. Por tanto, el trazo de fractura a menudo afecta a la zona III, al ser la vía de menor resistencia.

Próximos a la madurez ósea, se incrementan las irregularidades en las zonas fisarias. Por tanto, el trazo de fractura puede en realidad transmitirse a través de varias zonas. Este trayecto variable, a través de una topografía irregular, puede contribuir al fenómeno de la detención parcial del crecimiento percibido en las fracturas que afectan la fisis.

El alto nivel de actividad metabólica en torno a la fisis se mantiene a través de un rico aporte vascular, especialmente bien adaptado para resistir las lesiones y oponerse a futuros trastornos de crecimiento. La abundante vascularización de la fisis y epífisis, tanto por parte de los vasos periósticos como endocondrales, probablemente contribuye al mantenimiento de los patrones de crecimiento normal, después de una fractura. Se ha demostrado de manera consistente la capacidad de estos vasos para mantener el aporte sanguíneo, incluso después de una fractura severamente desplazada.

Tejidos blandos: La resistencia material de los tejidos blandos del niño ante las fuerzas de tracción, a menudo excede a la de la fisis y epífisis adyacente. Por este motivo son menos frecuentes las roturas ligamentosas y las avulsiones tendinosas en los niños que las fracturas fisarias o epifisarias.

A raíz de las disecciones de cadáver de muestras de huesos inmaduros, ha mejorado el conocimiento de las relaciones entre los elementos óseos y los tejidos blandos de sostén de la mano pediátrica. Los ligamentos colaterales, la placa volar y los extensores, débiles desde el punto de vista mecánico, aportan poca protección a la fisis, debido a la relativa escasez de estructuras de sostén dispuestas para resistir estas fuerzas. Las fisis no están protegidas por los ligamentos colaterales, ni por la placa volar, ni por los extensores, débiles como hemos indicado, desde el punto de vista mecánico. Los tendones flexores sólo aportan una mínima protección, pudiendo propagar a su vez la fractura a través de la fisis, particularmente a nivel de la falange terminal.

Placa volar: particularmente bien diseñada para resistir las fuerzas de hiperextensión. Se origina desde la metáfisis volar del correspondiente segmento proximal del dedo, se inserta en la epífisis del segmento distal, la placa en sí recibe fibras de inserción de los ligamentos colaterales accesorios, que se encuentran mejor desarrollados en las articulaciones interfalángicas proximales.

Periostio: Se da escrito muy poco sobre el papel específico del periostio en la estabilización de las fracturas de los huesos tubulares de la mano. Al encontrarse tan desarrollado en la mano pediátrica, puede ser una baza a favor o un estorbo importante en el tratamiento de las fracturas. Puede reducir el desplazamiento de las fracturas diafisarias por torsión, pudiendo ayudar a mantener la estabilidad en otras fracturas reducidas. A la inversa, este periostio engrosado puede interponerse entre los fragmentos fracturarios desplazados, imposibilitando una reducción cerrada eficaz.

Tendones: Como norma, los tendones extensores se insertan en las epífisis. Tanto el tendón terminal del aparato extensor de los dedos, como el extensor largo del pulgar se insertan en la epífisis de la falange terminal de su radio correspondiente. La cintilla central del extensor común de los dedos termina en la región dorsal de la epífisis de la falange media. De igual modo, el extensor corto del pulgar se inserta en la epífisis de la falange proximal del pulgar. Los abductores del pulgar muestran inserciones de base más amplia en la epífisis y

metáfisis del primer metacarpiano. Los múltiples fascículos del abductor largo del pulgar varían en número, presentando inserciones en el hueso, cápsula y fascia de la eminencia tenar.

Los tendones flexores de los dedos, se insertan en la zona metafisodiafisaria de sus correspondientes falanges terminales. El flexor superficial del dedo se inserta en los tres quintos centrales de la falange media.

Ligamentos colaterales: Interfalángicos: al nivel de la articulación interfalángica, los ligamentos colaterales se originan en los recesos colaterales de la cabeza de la falange, puentando la fisis e insertándose tanto en la metáfisis como en la epífisis de las falanges media y distal. Del mismo modo se insertan en la placa volar, que también puentea la articulación interfalángica. Este embalaje de tres caras protege la fisis y la epífisis de las articulaciones interfalángicas frente a las fuerzas dirigidas lateralmente.

A nivel de la articulación MCF de los dedos, los ligamentos colaterales se originan en la epífisis del metacarpiano, insertándose casi exclusivamente en la epífisis de la falange proximal. Algunas fibras pueden originarse a partir de la metáfisis distal del metacarpiano, aunque esto supone una proporción variable y pequeña de la sustancia del ligamento. La anatomía ligamentosa en torno a la articulación MCF del pulgar se asemeja íntimamente a la de las articulaciones interfalángicas, debido a la disposición de su núcleo de osificación.³

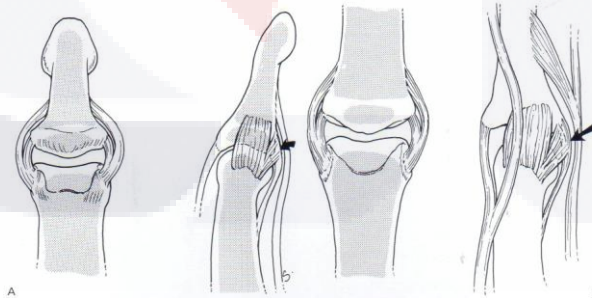


Figura 2

Ligamentos colaterales. A: en articulación interfalángica distal, B: en articulación interfalángica proximal.³

1.2 Neurología de la mano

La mano tiene básicamente tres funciones para su cabal funcionamiento, estas son la flexión de los dedos, la extensión de los dedos, y la oponencia del pulgar. Para cumplir estas funciones la mano necesita un buen motor neurológico que le provea movilidad y sensibilidad adecuada, esto se cumple por la acción de los nervios radial, mediano y cubital principalmente.

El nervio radial se origina en el cordón posterior del plexo braquial, va descendiendo posteriormente hacia el húmero, colocándose debajo del supinador largo, sobre la cara interna del brazo, por encima del codo da ramas al supinador largo. En el codo va a dividirse en una rama superficial radial, y una rama llamada íter óseo posterior, que da una rama al músculo supinador corto. La rama superficial del radial, inervará al primero y segundo radial, continuará a lo largo de la cara externa de la muñeca, inervando la piel de la porción externa del dorso de la mano. El nervio interóseo posterior inervará al abductor largo del pulgar, extensor corto del pulgar, extensor largo del pulgar, extensor común de los dedos, extensor propio del índice, extensor propio del meñique, y cubital posterior.

Nervio mediano se va a originar de los cordones lateral y medial del plexo braquial, desciende junto a la arteria humeral y se divide en la porción proximal del ante brazo cerca del músculo pronador redondo, dando dos ramas, el nervio Interóseo anterior, que inervará al flexor largo del pulgar, al flexor profundo del dedo índice y dedo medio y al músculo pronador cuadrado. La rama principal del nervio mediano, que desciende verticalmente detrás del flexor superficial de los dedos, se coloca por debajo del retináculo flexor (ligamento palmar de la muñeca) este cubierto por el arco palmar superficial y la aponeurosis palmar, el nervio mediano descansará sobre los flexores de los dedos; al ingresar a la mano, al nivel del canal carpiano, dará dos ramas una externa y otra interna. La rama externa (rama tenar), se dirigirá a la base de la eminencia tenar e inervará al oponente del pulgar, abductor del pulgar, y flexor corto del pulgar. La rama interna dará cinco colaterales a los dedos, donde el 1er. Y 2do. colateral se dirigirán a la cara radial y cubital del pulgar respectivamente, el 3er. colateral a la cara radial del índice, e inervando al primer lumbrical. El 4to. colateral

inervará a la cara cubital del índice y cara radial del dedo medio, también inervando el segundo músculo lumbrical. El 5to. Colateral inervará la cara cubital del dedo medio y a la

cara radial del dedo anular.

El nervio cubital se origina en el plexo braquial, a nivel de los cordones lateral y medio, desciende del brazo en la cara interna y al llegar al codo desciende entre el flexor superficial de los dedos y el músculo cubital anterior, dando una rama al mismo (cubital anterior) y al flexor profundo del dedo anular y meñique. Al llegar a la muñeca se coloca delante del retináculo flexor cubierto por la aponeurosis superficial y por detrás de la arteria cubital, pasando por la cara externa del pisiforme (Canal de Guyon), dividiéndose en dos ramas, una superficial y otra profunda. La rama superficial, da pequeñas ramificaciones destinadas al músculo palmar cutáneo, y a la piel de la región interna de la palma, se bifurca en dos nervios colaterales palmares, el primer colateral palmar va a inervar el lado cubital del meñique y el segundo cubital palmar se distribuye en la cara radial del meñique, y cara cubital del dedo anular.

La rama profunda acompaña en su trayecto a la arteria cubito palmar, inervando el flexor propio del meñique, aductor del meñique, y al oponente del meñique, inerva al 3er. Y 4to. lumbrical, y a los fascículos del aductor del pulgar y a los interóseos.⁴

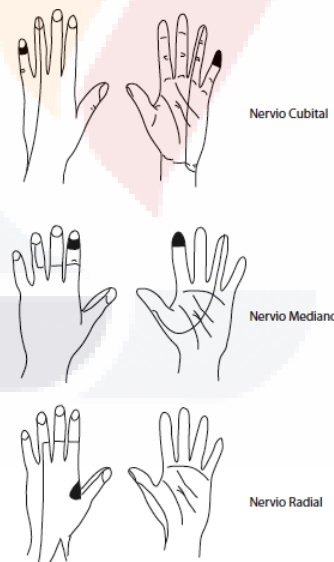


Figura 3 Neurología de la mano.⁴

1.3 Arterias de la Mano

El abastecimiento vascular arterial de la mano viene dado por varios sistemas interconectados de arterias, ramas de la arteria cubital y radial principalmente. Forman sistemas llamados arcos tanto volares como dorsales. entre los cuales esta:

Arco palmar superficial, formado principalmente por la arteria cubital en anastomosis con la arteria radio palmar, rama de la arteria radial, muchas veces por una rama proveniente de la colateral externa del índice o colateral interna del pulgar.

Arco palmar profundo, formado principalmente por la arteria radial en anastomosis con la arteria cubito palmar, rama de la arteria cubital, el arco palmar profundo se sitúa sobre el extremo proximal de los metacarpianos y sobre los interóseos.

Arco arterial dorsal, formado por la arteria dorsal del carpo, rama de la arteria cubital, recibe la terminación de la arteria interósea anterior, dando pequeñas ramas a las articulaciones del carpo, y pequeñas arterias interóseas dorsales en número de tres que llegan a la región dorsal de los dedos, irrigando lateralmente a los dedos índice, medio, anular y meñique. La arteria dorsal del pulgar va del lado radial del dedo pulgar, y la arteria interósea del primer espacio a los lados adyacentes del mismo, y del dedo índice, ambas nacen separadas de la arteria radial.⁴

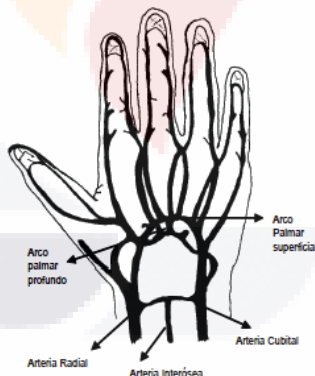


Figura 4. Suministro arterial de la mano. Vista ventral. Las arterias cubital y radial van a unirse para formar un arco palmar superficial y otro arco palmar profundo. En la zona de la muñeca estas dos arterias originarán una rama dorsal cada una, que formarán un arco arterial dorsal.⁴

1.4 Anatomía de la punta digital

La punta digital está compuesta de múltiples estructuras especializadas, todas las cuales deben ser consideradas al evaluar y tratar lesiones. La uña es una característica prominente de la punta digital y cumple un papel funcional protegiendo la superficie dorsal de las falanges, mejorando la percepción sensorial, facilitando el pellizco y haciendo posible el rascado. Además, la uña tiene un papel cosmético.⁵

La piel, los elementos unguéales, los tejidos blandos y el hueso del dedo distal se encuentran íntimamente relacionados. El periostio dorsal de la falange distal es el soporte estructural y nutricional subyacente de la matriz estéril o uña ventral. La matriz germinal, compuesta por la uña dorsal e intermedia, es responsable de la formación de la placa unguéal real. El aspecto volar de la falange distal ancla el pulpejo a través de septos firmes y fibrosos que estabilizan la piel frente a las fuerzas de cizallamiento. El tendón extensor terminal se inserta en la epífisis de la falange distal. El flexor profundo del dedo sobrepasa la fisis insertándose en la zona metafisodiafisaria de la falange distal.³

La epidermis de la punta digital del dedo es gruesa con crestas papilares profundas que producen huellas digitales únicas. La pulpa más profunda consta de múltiples bandas fibrosas que se extienden desde la dermis hasta el periostio de la falange distal, el núcleo óseo de la punta de los dedos, creando un enrejado de compartimentos septales separados que contienen grasa. La pulpa constituye más de la mitad del volumen del dedo y su íntima asociación con el hueso subyacente a través de los septos tiene un papel crucial en el agarre.⁵

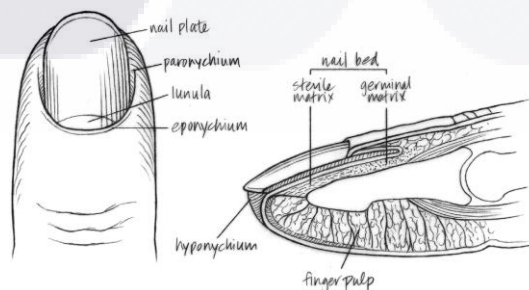


Figura 5. Anatomía de la punta digital.⁵

Dentro de las estructuras más importantes de la punta digital, se encuentra el denominado perinoquio, el cual está formado por el lecho ungueal, el borde ungueal, el eponiquio, el paroniquio y el hiponiquio. El lecho ungueal, es decir el tejido blando situado bajo la uña, consta de una matriz germinal en su parte proximal y de la matriz estéril en la distal. El borde ungueal, que es la extensión más proximal del perioniquio, consta de un techo dorsal y un suelo ventral. Este último es la porción del lecho ungueal que corresponde a la matriz germinal. El paroniquio es la piel situada a cada lado de la uña y el hiponiquio es la piel distal al lecho ungueal.⁶

El eponiquio corresponde a la piel proximal a la uña que cubre el borde ungueal. Extendiéndose en sentido distal desde el eponiquio hacia el cuerpo de la uña se encuentra la cutícula. El arco blanco de la uña situado inmediatamente distal al eponiquio, conocido como lúnula, es la extensión distal de la matriz germinal.⁶

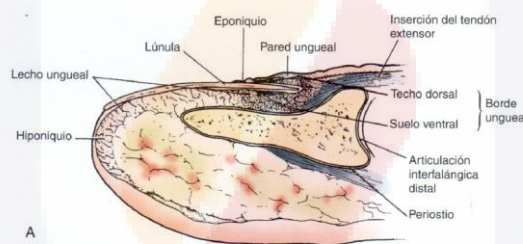


Figura 6. Anatomía del lecho ungueal vista en un corte transversal.⁶

La placa ungueal está compuesta de una sustancia queratínica producida por la muerte de las células germinales cuando son empujadas hacia arriba desde la matriz germinal. La tasa de crecimiento longitudinal de las uñas depende de la edad, el sexo y los hábitos del paciente; Su promedio es de 0,1 mm / día.⁵

La matriz germinal produce alrededor del 90% de la uña, un aspecto importante a tener en cuenta en la reconstrucción del lecho ungueal. La matriz estéril añade una fina capa de células a la superficie inferior de la uña, con la misión de mantenerla adherida al lecho ungueal. Las lesiones de la matriz ungueal conllevan a la ausencia de la uña, mientras que las lesiones de la matriz estéril provocan deformidades ungueales. El techo dorsal del borde ungueal produce el brillo de la uña.⁶

La irrigación del perinoquio procede de las ramas terminales de las arterias digitales volares radiales y cubitales, que tienen un trayecto longitudinal, y de asas capilares. Las venas drenan en el lecho ungueal proximal y en el borde ungueal, desde donde siguen trayectos aleatorios sobre el dorso del dedo.¹ En la punta del dedo, las arterias digitales palmares se anastomosan entre sí justo distal a la inserción del flexor profundo del dedo, formando el arco palmar transverso distal. El arco desprende múltiples ramas que se desplazan distalmente, con las ramas centrales típicamente más grandes (0,4 a 0,6 mm de diámetro) que otras ramas. Las venas dorsales proporcionan la mayor parte de la salida venosa de la yema del dedo. Por esta razón, se necesitan al menos 4 mm de piel dorsal proximal a la placa ungueal para anastomosis venosa adecuada.⁷

Las partes terminales de las arterias digitales están situadas alrededor del nivel de la articulación interfalángica distal y la mitad proximal de las falanges distales. Las arterias digitales corren a lo largo de los lados del dedo, tienen un diámetro de 1 a 1,5 mm, que es suficiente para la anastomosis microquirúrgica. La red arterial más allá del centro de la falange distal es pequeña y difícil de suturar. Las venas principales de drenaje de la punta se ejecutan como una red en el dorso del dígito. Las arterias digitales no tienen venas concomitantes pero hay un plexo venoso en el tejido subcutáneo que rodea cada arteria. Por lo tanto, cualquier colgajo basado en una arteria digital debe incluir 2 a 4 mm de tejido subcutáneo alrededor de la arteria y el retorno venoso es a través del plexo venoso alrededor de la arteria.⁸

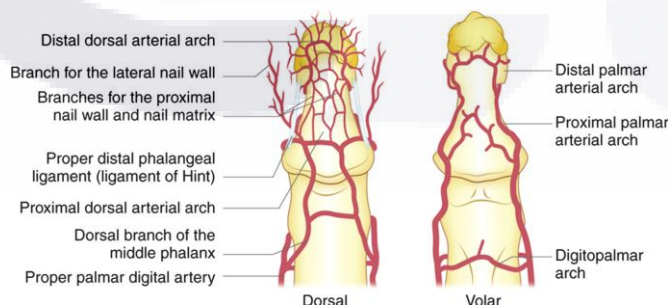


Figura 7. Irrigación de la punta digital. Las arterias dorsales son pequeñas, las volares son más grandes. Existen 3 arcos arteriales en la punta digital: 2 distales a la falange y uno proximal a la articulación interfalángica distal. Un cuarto arco arterial volar se localiza proximal a la articulación interfalángica proximal.⁷

La sensibilidad del lecho ungüéal depende de las ramas dorsales de los nervios digitales volares radiales y cubitales, así como de las extensiones más distales de las ramas del nervio digital radial dorsal.¹ Cada nervio digital envía una rama al paroniquio, punta del dedo y pulpa. Como el órgano primario del tacto, la punta del dedo se suministra abundantemente con receptores sensoriales incluyendo los corpúsculos de Pacini y Meissner y los complejos neuríticos de las células de Merkel.⁵

Los tendones flexores terminan en el aspecto palmar de la falange distal y los nervios digitales expulsan ramas terminales para formar el arco transversal en el tejido subcutáneo palmar de la pulpa. Las ramas de los nervios digitales distales a la articulación interfalángica distal son múltiples y son difíciles, o imposibles de reparar quirúrgicamente.⁸

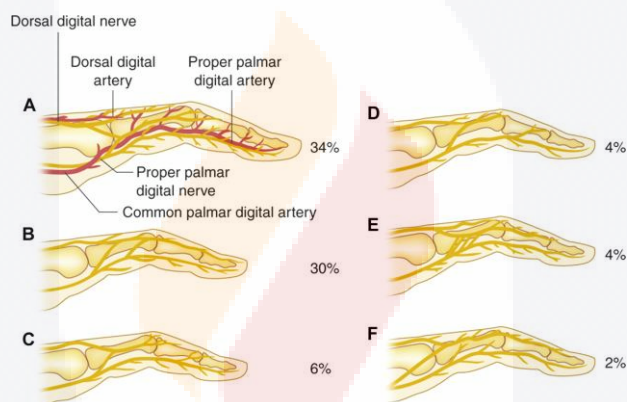


Figura 8. Inervación de la punta digital. Nótese que los puentes comunicantes entre los nervios digitales dorsales y volares están a nivel de la falange proximal. De A a F se muestran las variaciones de incidencia (en porcentaje) de las diferentes conexiones entre los nervios digitales volares y palmares en la mano.⁸

Los numerosos linfáticos del lecho ungüéal son aproximadamente paralelos a las venas. En el hiponiquio se encuentra la mayor densidad de linfáticos de todas las regiones dérmicas del cuerpo, lo que contribuye a detener la infección en esta zona frecuentemente expuesta.⁶

1.5 Epidemiología y mecanismo de lesión

Las lesiones en la punta de los dedos están entre las más comunes de la mano, lo que representa 4,8 millones de visitas al departamento de emergencias por año. En la población pediátrica, las lesiones de punta digital representan dos tercios de todas las lesiones en las manos, siendo el mecanismo de lesión más común un aplastamiento entre una puerta y su armazón. Los dedos más comúnmente involucrados son el dedo índice, el pulgar y el dedo

medio. La mano no dominante está más frecuentemente involucrada y la mayoría de las lesiones implican un solo dígito.⁵

La mano es la segunda parte más frecuentemente herida del cuerpo en niños y adolescentes después del antebrazo. Las fracturas metacarpianas y falanges constituyen el 21% de todas las fracturas pediátricas.⁹

Las causas de las lesiones de la punta de los dedos pueden dividirse en tres grupos principales: aplastamiento, laceración y avulsión. El aplastamiento se debe a la aplicación de una presión sobre la punta del dedo, que prensa las estructuras o las pellizca con fuerza suficiente para provocar su amputación. Estas lesiones ocurren sobre todo cuando la punta del dedo queda atrapada en una máquina o en una puerta.

Las laceraciones son heridas causadas por objetos agudos, tales como cuchillos o sierras. Son un componente habitual de la práctica totalidad de las lesiones abiertas de las regiones más distales.

Las opciones de reconstrucción dependen de la cantidad de tejido traumatizado, de la contaminación y de la orientación de la herida.

La avulsión ocurre cuando la pérdida de tejido se debe a fuerzas que actúan en sentido tangencial o por desgarro; ejemplos típicos de traumatismo por avulsión son las “lesiones por rodillo”.²

Por definición, en las lesiones por avulsión interviene una fuerza de tracción sobre los tejidos. Este mecanismo puede dar lugar a una zona de lesión mayor de lo que parece en un principio, debido a la separación por la tracción de vasos y nervios.

En las amputaciones limpias de los dedos a la altura de la articulación IFD o en una zona próxima a ella, puede plantearse el reimplante. El tejido aplastado o arrancado rara vez es adecuado para la reimplantación, pero en ocasiones puede usarse para obtener un injerto cutáneo o un injerto compuesto.²

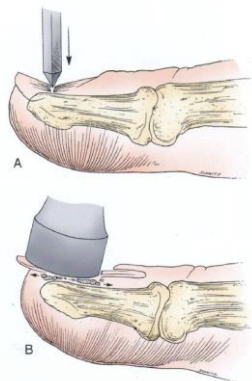


Figura 9. Mecanismos de lesión de punta digital. A. Un objeto agudo que comprima la uña contra el hueso producirá una laceración con fisura. B. Un área de compresión mayor del lecho ungüal contra el hueso causará una lesión de tipo explosivo, con producción de múltiples fragmentos.⁹

1.6 Valoración preoperatoria

La valoración de la punta digital suele comenzar en la consulta o en el servicio de urgencia, cuando se hace la historia clínica del paciente. Se recomienda realizar una radiografía del dedo afectado, ya que la probabilidad de que una lesión del lecho ungüal se asocie también a una afectación ósea es del 50%.

Las fuentes más comunes de traumatismo de la punta digital son las puertas, seguidas por el aplastamiento de los dedos entre dos objetos y las heridas producidas por herramientas de trabajo o utilizadas en los domicilios. Lo más frecuente es que los pacientes sean niños o adultos jóvenes. El dedo lesionado con mayor frecuencia es el medio, debido a que su exposición distal es mayor que la de los otros dedos. De igual forma, la parte más distal del lecho ungüal es la parte que se lesiona con mayor frecuencia y a menudo, estas lesiones afectan también al hiponiquio.

Casi todos los traumatismos del lecho ungüal se clasifican como heridas simples, heridas estrelladas, aplastamientos graves o avulsiones. La frecuencia de estas lesiones es aproximadamente igual.⁶

Hay que efectuar y documentar una valoración completa del paciente, sobre todo de su estado de salud en relación con la diabetes, las enfermedades vasculares y el consumo o la exposición al tabaco. En la historia clínica ha de concentrarse el mecanismo y la hora de la lesión; si la mano quedó atrapada en una máquina y, en ese caso, durante cuanto tiempo; los antecedentes médicos pertinentes y las posibles lesiones previas de la mano; las medicaciones y las alergias. También se reseñaran la dominancia manual, la profesión y las

actividades de recreo. En las heridas abiertas hay que registrar el estado con respecto a la vacunación antitetánica.

Para la exploración, es necesario retirar con cuidado todos los vendajes. Ello puede resultar doloroso, pero antes de administrar ningún tipo de anestesia local, hay que valorar la sensibilidad de la zona afectada. Una vez valorada y documentada la sensibilidad (el dato objetivo más lógico para registrar y más fácil de explorar puede ser la discriminación entre dos puntos), podrá administrarse una anestesia local para aliviar el dolor y facilitar el examen de la lesión. Si es posible, también deberá examinarse el tejido amputado. Además, se registrarán factores tales como el ángulo de pérdida de tejido, la función de las articulaciones adyacentes (estado de los tendones), la afección ungüeval y la cantidad de hueso expuesto.²



Figura 10. Vista preoperatoria clásica de una amputación de punta digital en un niño candidato a uso de injerto compuesto²

1.7 Estudio radiológico

En todas las lesiones de la punta de los dedos son imprescindibles las radiografías en proyecciones convencionales. Cuando se contemplan la posibilidad de reimplante o el uso de la parte amputada para un injerto, también han de obtenerse radiografías del tejido amputado. Como muchas lesiones de la punta de los dedos se deben a mecanismos de aplastamiento, es importante comprobar las líneas de fractura, que pueden extenderse en sentido proximal en la articulación, y valorar el grado de conminución del segmento afectado. La lesión ósea suele limitar la elección del tratamiento final, o influir la misma.²

El requisito previo para la realización de una correcta exploración radiográfica es una meticulosa exploración clínica. Esto es particularmente cierto en las manos con lesiones múltiples, en las cuales la localización precisa de los puntos dolorosos o de deformidad

puede orientar una valoración radiográfica más detallada.³

La radiografía es un medio primario para evaluar a los niños con lesiones en la mano. Los hallazgos radiográficos en algunas de estas lesiones pueden ser sutiles y ser fácilmente malinterpretados, lo que conduce a un retraso en el tratamiento.⁹



Figura 11. Fractura extraepifisaria de la falange distal. El trazo de fractura se encuentra ligeramente distal a la inserción del tendón flexor profundo del dedo.⁹

1.8 Clasificaciones de las lesiones

Topográfica según Allen:

Zona 1: Amputación muy distal, que no expone la falange distal.

Zona 2: La sección atraviesa el lecho ungueal, del cual subsiste sin embargo un lecho útil, capaz de limitar el fenómeno de crecimiento ungueal en “pico de loro”. Hay exposición ósea.

Zona 3: El nivel de la amputación se halla próximo al surco ungueal proximal y a la zona de la matriz. A este nivel, la longitud del lecho ungueal proximal, ya no es suficiente para permitir un crecimiento correcto de la uña y evitar el fenómeno de “pico de loro”.

Zona 4: En esta zona la amputación se halla próxima a la interlínea interfalángica.¹⁰

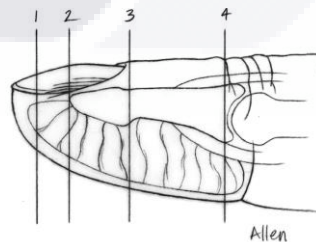


Figura 12. Clasificación topográfica de heridas en punta digital de Allen.¹⁰

Por la geometría de la lesión según Fassler:

La orientación en Fassler A y B es volar oblicua (A no implica el lecho ungueal y B lo hace), en Fassler C es transversal y en Fassler D es dorsal oblicua.¹¹

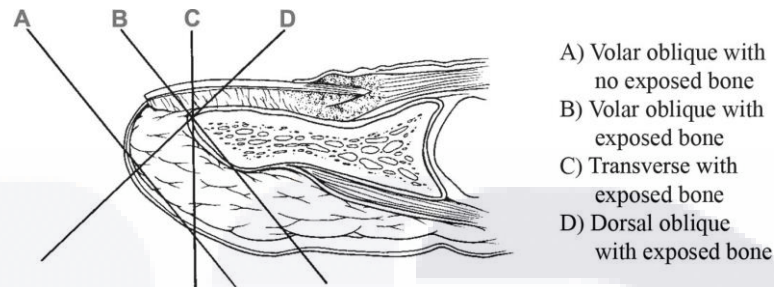


Figura 13. Clasificación de la geometría de la lesión de Fassler.¹¹

El suministro vascular se define en la clasificación de Tamai, que identifica 5 zonas dentro de los dígitos, de las cuales:

- Zonas 1 y 2: representan niveles de lesión en el área anatómica abarcada por la yema del dedo.
- Zona 3: entre la base de la falange proximal y la articulación interfalángica del pulgar o entre la sección media de la falange media y la articulación interfalángica distal de los otros dedos.
- Zona 4: consiste en la zona clásica del tendón flexor 2 donde los 2 tendones flexores de los dedos se solapan entre el pliegue palmar y el pliegue flexor de la articulación interfalángica proximal.
- Zona 5: el nivel proximal a la base de la falange proximal del pulgar o proximal a la articulación metacarpofalángica de los dedos.^{5, 12}

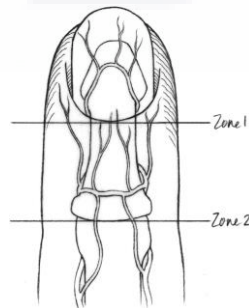


Figura 14. Clasificación de suministro vascular de Tamai.¹²

1.9 Consideraciones generales del tratamiento:

La elección entre las distintas técnicas disponibles para la reparación puede ser desalentadores, y las expectativas del paciente exigen que el cirujano no adopte estrategias unidimensionales para tratar las lesión del extremo distal de los dedos. A menudo puede utilizarse más de una técnica, por lo que el cirujano debe mantener, ampliar y actualizar su arsenal de opciones terapéuticas. Para tomar la decisión final deben tenerse en cuenta las necesidades globales del paciente, así como la experiencia del cirujano y su familiaridad con las distintas técnicas.²

La cobertura de tejidos blandos suele ser el factor limitante en la reconstrucción de defectos complejos de manos y extremidades superiores. En la mayoría de los escenarios, hay muchos métodos posibles de reconstrucción y el cirujano debe tener en cuenta todos los factores al decidir la mejor modalidad reconstructiva, incluyendo morfología de defecto, disponibilidad de tejido donante, dominancia manual y ocupación del paciente y otras lesiones asociadas. Los avances en la anatomía aplicada y la técnica quirúrgica han aumentado dramáticamente las opciones y la confiabilidad de la reconstrucción local, regional, y de colgajos libres. Los requisitos funcionales y estéticos únicos de cada paciente requieren un enfoque pensativo para la reconstrucción.¹³

Los factores que influyen en la elección de la técnica son el ángulo de la pérdida de tejido, la cantidad de hueso expuesto, el estado de la parte amputada, las lesiones de los dedos adyacentes, el dedo afectado, el tamaño y la localización del defecto y los deseos del paciente. La conservación de todo el tejido viable y la utilización de las zonas amputadas forman parte de los principios del tratamiento. En general, lo mejor es optar por el procedimiento más sencillo que se adapte a los factores individuales y a los objetivos del tratamiento.

Cuando se consideran las opciones disponibles para tratar una amputación del extremo distal de un dedo, hay que mantener la imagen constante de una escalera reconstructiva. Los peldaños de la escalera corresponden a grados crecientes de complejidad en los intentos de reconstrucción. El conjunto de alternativas de tratamiento abarca desde la cicatrización por segunda intención a la sustitución de una parte amputada con reimplante mediante técnicas microquirúrgicas o un injerto compuesto no vascularizado, pasando por el acortamiento y cierre primario y el injerto de piel.²

La amputación puede tratarse de varias formas, que en general dependen del tejido proximal restante y de la presencia y calidad de la pieza amputada. Las opciones consisten en la revisión de la amputación, el cierre con colgajos e injertos o la reimplantación.⁶

La cobertura de los tejidos blandos sobre la región dorsal de la falange distal y la reconstrucción de los pliegues ungüeaes se encuentran entre los retos más difíciles en el campo de la cirugía de la mano. El planteamiento quirúrgico de la lesión dorsal debe ser dependiente de los tejidos. Es preferible la simple cicatrización por cierre primario.³

Aunque no hay consenso sobre cómo deben tratarse estas lesiones, los objetivos del tratamiento deben incluir la minimización del dolor, la optimización del tiempo de curación, la preservación de la sensibilidad y la duración, la prevención de los neuromas dolorosos, la evitación o la limitación de la deformidad de las uñas, la minimización del tiempo perdido de trabajo y provisión de un aspecto cosmético aceptable.⁵



Figura 15. Herida en punta digital del quinto dedo con mayor afectación volar.¹³

1.10 Definición de injerto

Se define como injerto al trasplante de un tejido u órgano vivo a otra parte del cuerpo lesionada de modo que provoque una unión orgánica. El injerto, resulta de la separación completa de una porción de tejido del sitio donante, privándolo por completo del aporte sanguíneo, siendo transferido a un lecho receptor que le provee los nutrientes necesarios para la viabilidad de las células trasplantadas; los injertos tienen como finalidad restituir la función, reparar la pérdida de piel y su corrección estética.

Las zonas fuente comúnmente empleadas para injertos son la parte interna del muslo, pierna, glúteos, brazo superior y antebrazo.

Los injertos se clasifican de acuerdo con su origen y estructura en:

- Autoinjerto o Autólogo: con empleo de la propia piel utilizada como área fuente, es

decir tejido u órgano del mismo organismo, porque evita la transmisión de enfermedades y el rechazo inmunológico; por ejemplo la propia grasa del individuo.

- Isoinjerto o Isogénico: Se origina de un gemelo idéntico (gemelo univitelino), nace del tejido adquirido de un individuo genéticamente relacionado con el sujeto receptor.
- Aloinjerto u Homólogo: Si el donante es otro individuo de la misma especie, genéticamente no relacionado con el receptor, por ejemplo un cadáver, injerto de cartílago o a partir de personas ligadas por lazos afectivos con el paciente se brindan como donantes.
- Xenoinjerto o Heterólogo: Se reserva este nombre en caso que el donante pertenezca a otra especie distinta, el animal de elección es el cerdo, clínicamente inaceptable debido a su antigenicidad; por ejemplo los injertos de piel, cartílago y colágeno bovino.

Durante décadas, los científicos investigaron en los injertos las características que respondan a las necesidades de reparación, debiendo cumplir con la tarea de incrementar las probabilidades de éxito del tratamiento y disminuir considerablemente los posibles riesgos y complicaciones durante la toma del injerto.

En el siglo XX el avance en la práctica de injertos cutáneos se desarrolló paralelo al alcance de la inmunología y la curación de la herida en el rechazo del trasplante.

Actualmente, los sustitutos de piel elaborados a través de bioingeniería son una opción terapéutica novedosa sin embargo los injertos cutáneos de tipo autólogo constituyen el estándar de oro.

Fisiopatología: El éxito de un injerto consiste en aplicar sobre una dermis vitalizada o con capacidad de producir tejido de granulación. El área receptora no debe manifestar infección ni exudados, no debe exceder el tejido de granulación y exhibir perfecta hemostasia; cualquier tipo de colección debajo del injerto impedirá la adhesión al receptor, por consiguiente conviene aplicar un vendaje inmovilizante y compresivo.

El proceso de adaptación del injerto es semejante al de la cicatrización de una herida, por ende existen las siguientes fases:

- Fase inicial de inflamación que dura entre veinte y cuatro a cuarenta y ocho horas.

- Fase de revascularización de cinco a siete días.
- Fase de ajuste y retracción seguida de distensión, ésta última se extiende entre uno y dos meses con la consecuente pigmentación y reinervación del injerto.

Existen condiciones generales predisponentes como la diabetes y las arteriopatías, entre las locales que afectan la supervivencia del injerto se encuentra el hematoma, exudados locales, infección y radiodermatitis.

Clasificación de los injertos: Según el espesor de piel tomada un injerto cutáneo puede variar de volumen como necesidad del defecto a corregir, por lo tanto se dividen en:

- Injertos de espesor parcial: Constituidos por la epidermis además de la dermis de manera particular, ésta última de mayor espesor. Se subdividen en tres tipos:
- Injertos de piel fina: Permite la regeneración rápida con formación de una epidermis más resistente y estética, puede regenerarse en una semana o catorce días.
- Injertos de piel semigruesa: Carecen de glándulas sebáceas y folículos pilosos superficiales, la regeneración se realiza en dos o tres semanas.
- Injertos de piel gruesa: Al carecer de glándulas sebáceas y folículos la regeneración se realizará en cuatro semanas. Es necesario una sutura tanto en la zona donadora como en la zona receptora, porque la reparación es por segunda intención.

Esta división varía según el volumen del injerto entre 0.30 a 0.45 mm, por ende cuanto más delgado es el injerto corresponde menor demanda nutricional, es decir la posibilidad de vida será mayor, no obstante obtendrá mayor fragilidad ante un traumatismo. En oposición al espesor total, el espesor parcial tolera mejor las condiciones poco aptas para la vida. Generalmente son útiles en heridas superficiales extensas, deficiencia de superficie en mucosas, corrección de sitios donantes de injertos de espesor total y para cerrar lesiones de heridas temporales que requieren estudios patológicos, previa reconstrucción definitiva.

Injertos de espesor total: Constituidos por la epidermis y la dermis en forma integral, caracterizados por preservar mejor el color, textura y espesor de la piel en relación al injerto de espesor parcial; señalan menor contracción del tejido durante el tratamiento, las áreas de predilección, son aquellos que están en zonas visibles del cuerpo como cara y sitios funcionales como palma de la mano, donde la retracción obstaculizaría la adecuada función.

Éstos injertos generalmente son realizados en niños por su buena integración con el crecimiento. Si bien la aplicación se limita a zonas relativamente pequeñas, vascularizadas y sin contaminantes; luego se realizará un cierre primario o bien se resguarda al receptor con un injerto de espesor parcial del otro lado.

Injertos de espesor compuesto: Es una combinación de piel y cartílago.¹⁴

1.11 Injerto compuesto

Los mejores resultados de la sustitución de la parte amputada por un injerto compuesto no vascularizado se obtienen en los niños menores de 2 años, pero a medida que el paciente se acerca a los 8 años de edad, los resultados van siendo más imprevisibles, hasta que llega un momento en que las probabilidades de éxito de la técnica son muy escasas, como sucede en los niños mayores y en los adultos. El fracaso puede retrasar la recuperación, pero el tejido suele actuar como un apósito biológico mientras la punta del dedo se reepiteliza. El reimplante microvascular en esta zona mejora el aspecto estético, pero es técnicamente difícil. La recuperación nerviosa y de la sensibilidad son variables y, a menudo, el reimplante va acompañado de una rigidez articular que limita los resultados funcionales.²

En los niños, la punta del dedo suele separarse junto con el lecho ungueal. En estos casos, algunos autores aproximan los bordes del lecho ungueal y la piel de la punta, formando un injerto compuesto. La extirpación de las zonas no viables de este injerto compuesto es mínima, lo que permite un efecto de inoculación máximo. Para mantener el hueso en su lugar, se utilizan agujas longitudinales o cruzadas. En los niños pequeños se emplea ocasionalmente agujas hipodérmicas en lugar de agujas de Kirschner para reducir el hueso. Cuanto más pequeño sea el niño, mayores serán las probabilidades de que prendan los injertos compuestos de piel y lecho ungueal. Los mayores porcentajes de éxito corresponden a niños de 3 años o menos. En los niños mayores, quizá sea el injerto en gorra el que consigue mejores resultados. Esta técnica consiste en la extirpación del fragmento óseo y la eliminación de la grasa cutánea para usar la pieza como un injerto de piel/lecho ungueal de grosor total.⁶

En los infrecuentes casos de avulsión completa del lecho ungueal con exposición dorsal de la falange distal, en el niño pequeño (por debajo de los 5 años de edad), pueden reponerse el lecho y la pulpa ungueal después de un desengrasado mínimo. Además de la reparación simple del lecho ungueal o la sustitución no vascularizada de la porción amputada, se han

empleado los injertos compuestos de piel y tejido celular subcutáneo de territorios locales o alejados (dedos adyacentes, dedos de los pies).³

El tratamiento de la amputación distal de la punta digital en los niños consiste esencialmente en dos opciones: la re inserción como un injerto compuesto o replantación microscópica. La amputación muy distal de la punta del dedo, posee en la mayoría de los casos una arteria central solitaria muy distal (subzona 1 de Ishikawa). Estos sólo deben volver a unirse como un injerto compuesto. Por otra parte, las amputaciones proximales a la lúnula (nuestro tipo proximal) tienen una mayor tasa de éxito para la reimplantación, ya que pueden estar presentes más niveles proximales del muñón arterial (subzona 3 o 4 de Ishikawa). El área donde la elección del tratamiento sigue siendo bastante ambigua basada en los informes publicados actuales es el tipo medio, donde la amputación ocurre a través del lecho ungueal.¹⁵

El reimplante de la porción amputada como un injerto compuesto no sólo representa una alternativa a la microcirugía vascular, sino que también podría ser considerado como un candidato para el tratamiento estándar de oro, incluso para la amputación de nivel de DP-II. Sin embargo, se necesitan series de casos mayores y estudios prospectivos para confirmar la superioridad de la técnica sobre la microcirugía.¹⁶

Las lesiones de punta digital son comunes en la población pediátrica y en su mayoría ocurren después de una lesión por aplastamiento en una puerta (Gellman, 2009; Macgregor e Hiscox, 1999). Son dolorosas, afectan las actividades diarias y producen una considerable ansiedad tanto para el niño lesionado como para sus padres (Doraiswamy y Baig, 2000).¹⁷



Figura 16. Vista preoperatoria de 4 pacientes con herida en punta digital, B. Vista postoperatoria a los 3 meses del injerto compuesto.¹⁷

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Existe una multitud de opciones de tratamiento para una amputación de punta digital, la sustitución de la punta como un injerto compuesto, el injerto de las uñas y la reconstrucción de la pulpa con colgajo local y la replantación microvascular.

Los objetivos del tratamiento son preservar la longitud, proporcionar cobertura de tejido blando y restaurar la función con un resultado estético satisfactorio. Aunque hay informes de reimplantación microvascular exitoso de las amputaciones de la punta digital, requieren tiempo operatorio prolongado y hospitalizaciones más largas, así como dificultad para realizar anastomosis venosas y trabajar con pacientes sin complicaciones. En tales circunstancias, el reemplazo de la punta amputada como un injerto compuesto es una solución operativa alternativa. El éxito informado de injerto compuesto en el tratamiento de amputaciones de la punta digital varía en toda la literatura y ha sido previamente bien resumido.¹⁷

A pesar de los algoritmos aceptados actualmente, muchas lesiones de las yemas de los dedos pueden ser tratadas de manera no operatoria para lograr una sensación óptima, un control motor fino y un retorno al trabajo más rápido.¹¹

La hemorragia externa probablemente no es obligatoria para la supervivencia de los injertos compuestos reimplantados distales a la zona de Tamai I. Una diferencia de temperatura creciente entre los dígitos reimplantados y los no dañados y la presencia de sangre oscura al pinchazo en el injerto compuesto pueden ser utilizados como indicadores de signos de deterioro del injerto.¹²

La reconstrucción con microanastomosis puede proporcionar resultados funcionales y estéticos superiores. Sin embargo, la microanastomosis no siempre es posible por varias razones, incluyendo la falta de vasos que pueden ser anastomosados, lesiones por aplastamiento severo, escasez de mano de obra, tiempo de operación prolongado, hospitalización prolongada y altos costos de operación. Cuando la microanastomosis es inviable, la amputación digital distal es tratada mediante injerto compuesto, colgajo local, plastia del muñón y curación por segunda intención, dependiendo del tipo de caso. Entre estos métodos, el injerto compuesto tiene la ventaja de ser estéticamente agradable porque utiliza el propio tejido del paciente en su posición normal y la pérdida de longitud digital es mínima. El injerto compuesto implica más de un tipo de tejido, como la piel, el cartílago y el hueso, sin realizar anastomosis vascular. Básicamente, ninguna parte del injerto debe

estar a más de 1 cm de distancia de los bordes del defecto reparado. El procedimiento es técnicamente simple y puede realizarse en un servicio de urgencias con anestesia local. Además, el injerto compuesto es un método eficaz en función del tiempo y rentable. Varios estudios informan los resultados del injerto compuesto. El tipo de lesión o el nivel de amputación generalmente se revisa como un factor importante que influye en la supervivencia del injerto. Sin embargo, ninguna revisión ha evaluado los efectos simultáneos de estos dos factores sobre la supervivencia del injerto.¹⁸

Mclaughlin observó un cambio de color secuencial del injerto compuesto que acompaña al progreso del proceso de revascularización. El injerto es de color blanco inmediatamente después del trasplante y se vuelve de color rosa suave a las 6 a 24 horas después del trasplante debido a que los glóbulos rojos entran en los vasos sanguíneos del injerto. A las 24 h después del trasplante, el injerto se vuelve azul debido a la congestión venosa y luego gradualmente se vuelve rosado 3 a 7 días después del trasplante.

Por lo tanto, una sutura precisa del injerto compuesto para el receptor y la evaluación del injerto sobre la base del cambio de color son factores importantes que afectan a la supervivencia del injerto compuesto. Se han estudiado varios factores que intervienen en el reasentamiento exitoso de un injerto compuesto. Shin et al. Informó que la edad de un paciente era el factor más importante para la re inserción exitosa a través de un injerto compuesto; La tasa de éxito fue mayor en los niños en crecimiento y su apariencia y funciones postoperatorias fueron casi idénticas a las de los dedos normales en el seguimiento.¹⁹

Moiemen y Elliot informaron que se observó una alta tasa de supervivencia de injertos compuestos en niños y se observó la regeneración del tejido pulpar en un paciente de 4 años y 6 meses.⁹ En segundo lugar, el tipo de lesión afecta la tasa de éxito de un injerto compuesto. La tasa de injerto después de una amputación limpia por un instrumento afilado, tal como un cuchillo o un vidrio roto, se demostró ser más alta que la siguiente lesión por aplastamiento, debido a una lesión tisular menos extensa. En tercer lugar, existe una correlación entre la duración isquémica y la tasa de éxito de un injerto compuesto.¹⁹

Moiemen y Elliot informaron que se obtuvieron altas tasas de injerto después de la operación dentro de 3 a 5 horas después de la lesión.²⁰

Se han investigado varios métodos para mejorar la tasa de éxito de un injerto compuesto.

Rose et al. Informó que la remoción de hueso para aumentar el área de contacto entre la parte amputada y el muñón proximal dio como resultado un buen resultado. Foucher y Citron informaron que el trasplante del tejido óseo y el lecho ungüéal después de retirar el tejido volar suave de las partes amputadas y la cobertura del defecto en las partes amputadas con un colgajo local dio como resultado un buen resultado.

Se han investigado varios métodos para crear un entorno tisular favorable para la re inserción a través de un injerto compuesto con el fin de aumentar la tasa de éxito.¹⁹

Hirase informó que la tasa de injerto se mejoró retrasando la degeneración celular en el injerto usando agua helada y papel de aluminio durante las 72 horas requeridas para la revascularización del injerto.¹⁶

Won et al. Informó que el mantenimiento de un injerto compuesto bajo condiciones húmedas y una compresión suave resultaron en una tasa de supervivencia más alta (83%) que la obtenida en condiciones secas (31%) en un modelo de cerdo. Nicher et al. informaron que la oxigenoterapia a alta presión era eficaz en un injerto compuesto en un estudio de caso. Además, se han realizado estudios sobre la eficacia de los fármacos para mejorar la tasa de supervivencia de un injerto compuesto.

Rue et al. Informó que la tasa de éxito de los injertos compuestos en un modelo de oído de conejo se mejoró utilizando pentoxifilina, que se utiliza como un agente vasoactivo en el tratamiento de la falla cerebrovascular, y la dexametasona, que se utiliza para prevenir la agregación plaquetaria a través de la mejora del flujo sanguíneo.

Se han reportado los resultados de muchos estudios e informes de casos de injertos compuestos. Desafortunadamente, ningún método garantiza una tasa de éxito del 100%, y algunos métodos siguen siendo controvertidos.¹⁹

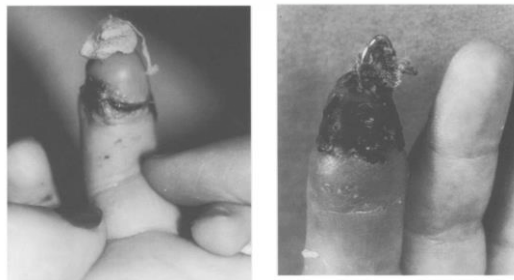


Figura 17. Uso de Injerto compuesto. A la izquierda integración total del injerto. A la derecha Fallo completo del injerto.¹⁹

1.12 Técnica quirúrgica

La punta amputada se sutura de nuevo al muñón sin reparación microvascular formal. La placa ungueal debe ser removida y el lecho ungueal debe ser reparado cuidadosamente antes de que la placa se coloque de nuevo en el pliegue ungueal. Las fracturas de la falange distal se reducen generalmente reponiendo la punta amputada con suturas, pero algunos cirujanos prefieren aumentar la reparación con clavos de Kirschner o una aguja calibre 18 para la estabilización ósea. Se deben usar suturas absorbibles para la mayoría de las lesiones pediátricas de la yema del dedo para evitar el estrés de la remoción subsiguiente de la sutura.⁷

En una serie de 50 niños con lesiones de dedos tratados con injerto compuesto, Moiemmen y Elliot encontraron que las puntas de los dedos tenían una tasa de supervivencia mucho mayor cuando se reemplazaron dentro de las 5 horas de la lesión.²⁰

Aunque la yema del dedo puede sobrevivir, el desarrollo de necrosis en parte del injerto compuesto es común. La parte necrótica del injerto debe dejarse en su lugar porque proporciona un apósito biológico y esta sección debe dejarse granular y curar por segunda intención. Heistein y Cook encontraron que, en puntas de los dedos no reimplantables, los injertos compuestos situados distales a la articulación interfalángica distal y proximal al epinoquio tenían una tasa de supervivencia de 43% y 53%, respectivamente. Los autores también encontraron que fumar era el único factor que tenía una asociación significativa e independiente con la necrosis del injerto compuesto.⁷



Figura 18. Uso de injerto compuesto. A. Vista preoperatoria demostrando una amputación de punta digital en un paciente pediátrico, B. Fotografía de la punta digital amputada antes de ser suturada al muñón, C. Fotografía postoperatoria de la punta digital 2 semanas después del uso de injerto compuesto.²⁰

Recientemente, se han descrito nuevas técnicas que pueden aumentar la supervivencia del injerto compuesto, incluyendo la escisión del hueso y la grasa subcutánea en el dígito amputado, la profundización del muñón y el desgrasado de la punta amputada y envolver el dedo en papel de aluminio y enfriamiento postoperatorio en agua con hielo, es decir, técnica de Hirase.¹⁶



CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Planteamiento del problema

La punta del dedo es el segmento distal a la inserción de los tendones flexores y extensores de la falange distal y es una estructura especializada que participa en la sensibilidad y destreza de la mano.¹ Con la amputación de la yema del dedo más allá de la trifurcación de las arterias digitales, la reimplantación con restauración del flujo vascular es técnicamente difícil y a menudo imposible en los niños. La reimplantación no vascularizada, comúnmente denominada injerto compuesto, es un procedimiento alternativo con éxito reportado en la literatura.² Las lesiones de punta de dedo corresponden a las más frecuentes de la extremidad superior. A nivel internacional, constituyen una causa frecuente de consulta en los servicios de urgencias.³ Se reportan 4.8 millones de consultas en la sala de urgencias por año.⁴ En la población pediátrica, representan dos tercios de todas las lesiones en las manos.⁵ En México, existen publicaciones en centros de traumatología donde se reportan hasta 982 lesiones de punta digital anuales en niños menores de 12 años.⁶ En el estado de Aguascalientes, se desconoce la frecuencia de pacientes y el tipo de lesiones de la mano que representan los niños que acuden a las unidades de urgencias, ignorando además los diversos tipos de secuelas que pueden llegar a causar.⁷ El centenario hospital Miguel Hidalgo, es un centro de referencia regional para pacientes pediátricos con lesiones traumáticas de la mano y desde el año 2000 realiza el procedimiento de reparación con uso de injerto compuesto para la de punta digital amputada.⁸ El injerto compuesto ha encontrado un éxito limitado en adultos, con informes que muestran tasas de supervivencia del injerto de menos del 50%, con el estado de tabaquismo correlacionado negativamente con la integración del injerto. En los niños, sin embargo, el aumento de la capacidad de curación, menos comorbilidades y la ausencia de tabaquismo puede conducir a mejores resultados.⁹ Lemmon et al. Concluyen en su artículo de revisión que el injerto compuesto sólo debe ser intentado en niños y adultos jóvenes y nunca debe realizarse en fumadores o diabéticos o en el contexto de lesión por aplastamiento.¹¹ Yeo afirma que los niños menores de cinco años de edad obtienen buenos resultados con el injerto compuesto, pero no se proporciona evidencia para apoyar esta aseveración.¹² Las lesiones traumáticas digitales en la infancia difieren del tratamiento otorgado en el adulto, por lo que deben ser tratadas con

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

especial cuidado por personal bien entrenado para disminuir el impacto de las secuelas permanentes con graves repercusiones en la vida laboral.¹² La justificación de ésta investigación es que no contamos en nuestra institución con estudios que reporten la prevalencia y la morbilidad de lesiones de punta digital amputada. Por lo que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿CUÁLES SON LOS RESULTADOS ESTÉTICO-FUNCIONALES EN LA REPARACIÓN DE PUNTA DIGITAL AMPUTADA CON USO DE INJERTO COMPUESTO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO?

2.2. Justificación

Las lesiones traumáticas digitales en la infancia difieren del tratamiento otorgado en el adulto, por lo que deben ser tratadas con especial cuidado por personal bien entrenado para disminuir el impacto de las secuelas permanentes y graves repercusiones en la vida laboral. Es importante que nuestra institución cuente con estudios que reporten la prevalencia y la morbilidad de lesiones de punta digital amputada.

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Describir los resultados estéticos y funcionales en la reparación de punta digital amputada con uso de injerto compuesto en pacientes pediátricos tratados en el centenario hospital miguel hidalgo.

2.3.2. Objetivos específicos

Conocer la prevalencia de las lesiones de punta digital amputada en el servicio de urgencias pediátricas del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

2.4 Tipo de estudio

Observacional.

2.5 Diseño de estudio

Retrospectivo y descriptivo con direccionalidad longitudinal.

2.6 Definición del universo

Pacientes que acudieron al servicio de urgencias pediátricas del Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico de amputación de punta digital y fueron tratados con el uso de injerto compuesto durante la fase de estudio comprendida en los años 2015 y 2016.

2.7 Criterios de inclusión

- Pacientes pediátricos atendidos en el servicio de urgencias.
- Diagnóstico de amputación de amputación de punta digital.
- Reparación con uso de injerto compuesto.
- Pacientes cuyos padres y/o tutores aceptaron responder el cuestionario utilizado como instrumento de valoración funcional y estético.

2.8 Criterios de exclusión

- Pacientes cuyos padres y/o tutores no aceptaron ser parte de este estudio.
- Pacientes con diagnóstico de amputación de punta digital tratados con otro método.

2.9 Criterios de eliminación

- Pacientes que no respondieron a la llamada telefónica.
- Pacientes que no acudieron a su cita de valoración.
- Pacientes finados.

2.10 Tipo de muestreo

Muestreo no probabilístico, por conveniencia.

2.11 Definición de variables

2.11.1. Variables dependientes

Ítems del instrumento que valora funcionalidad y estética de la lesión reparada:

- ¿Sobrevivió la punta digital?.
- ¿El dedo se ve normal?.
- ¿La uña crece normal?.
 - Si no, ¿Está ausente?.
 - ¿Tiene forma de gancho?.
 - ¿Está acortada?.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- ¿La yema se ve normal?.
 - ¿La cicatriz es suave?.
 - Intolerancia al frío.
 - Sensibilidad reducida, normal o incrementada.
 - ¿Algún déficit funcional?.

2.11.2. Variable independiente

Lesión de punta digital amputada y reparada con injerto compuesto

2.11.3. Co-variables

- Edad
- Sexo
- Mano dominante
- Dedo afectado
- Tiempo de amputación/reparación
- Mecanismo de lesión
- Seguimiento en semanas

2.12. Consideraciones éticas

Los procedimientos necesarios para nuestro estudio estarán sujetos a las normas éticas manejadas en el código de Nerumberg, informe de Belmont y declaración de Helsinki que resumen: respeto por las personas, beneficencia y justicia, respetando el reglamento de la Ley General de Salud, por lo que a pesar de ser un estudio observacional contamos con un consentimiento informado para los padres o tutores de los niños que participan en el estudio.

CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS

Se citaron a todos los pacientes menores de 10 años que fueron atendidos por diagnóstico de amputación de punta digital y que recibieron tratamiento con uso de injerto compuesto en el periodo de enero del 2015 a diciembre de 2016.

Se evaluaron los resultados estéticos y funcionales mediante el cuestionario de Butler y cols.

¿Sobrevivió la punta digital?	Si	No	
¿El dedo se ve normal?	Si	No	
¿La uña crece normal?	Si	No	
Si no, ¿Está Ausente?	Si	No	
Si no ¿Tiene forma de gancho?	Si	No	
Si no, ¿Está acortada?	Si	No	
¿La yema se ve normal?	Si	No	
¿La cicatriz es suave?	Si	No	
¿Hay intolerancia al frío?	Si	No	
La sensibilidad en la punta digital es:	Reducida	Normal	Incrementada
¿Algún déficit funcional?	Si	No	

Figura 19. Cuestionario de Butler y cols. Se contesta con ayuda de los padres.²¹

3.1 Análisis estadístico

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Medidas de tendencia central: Media, mediana y moda

Medidas de dispersión: Desviación estándar

Tablas de frecuencias para las variables categóricas nominales y ordinales.

Análisis univariados y bivariados.

ESTADÍSTICA INFERENCIAL

Prueba exacta de Fisher para la comparación de variables categóricas en diferentes grupos.

Considerando significancia estadística un valor de $p < 0.05$.

Se utilizó el programa estadístico **Statgraphics 11.0**

3.2 Recursos para el estudio

3.2.1 Logística

Con el apoyo del archivo clínico del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, seleccionamos los expedientes de los pacientes pediátricos con diagnóstico de amputación de punta digital y que fueron asistidos con la técnica de reparación utilizando el uso de injerto compuesto durante los años del 2015 y 2016, posteriormente localizamos a los padres o tutores de los pacientes por vía telefónica o vía domiciliaria para solicitar su autorización para el protocolo de estudio, una vez aceptado, acordamos las fechas de las revisiones y la entrevista en los consultorios de la consulta externa del servicio de Traumatología y Ortopedia para poder recolectar la información a través del instrumento realizado y validado por la sociedad internacional de traumatología y ortopedia pediátrica y poder evaluar posteriormente la funcionalidad y estética de dichas lesiones. Una vez recolectada la información procedimos a realizar el análisis estadístico para poder terminar nuestro protocolo con las discusiones y las conclusiones.

3.2.2 Recursos

Pacientes del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, menores de 10 años que cuentan con diagnóstico de amputación de punta digital durante el periodo de enero de 2015 a diciembre de 2016, y fueron tratados en esta institución con el uso de injerto compuesto.

3.2.3 Recursos humanos

Médicos adscritos y residentes al servicio de Ortopedia del Centenario Hospital Hidalgo. Y pacientes que acudieron al llamado para realizar nueva revisión y evaluación estético funcional del dedo afectado.

3.2.4 Recursos Materiales

- Expediente clínico.
- Hoja de Cuestionario de recolección de datos.
- Cuestionario de evaluación de resultados estético-funcionales.

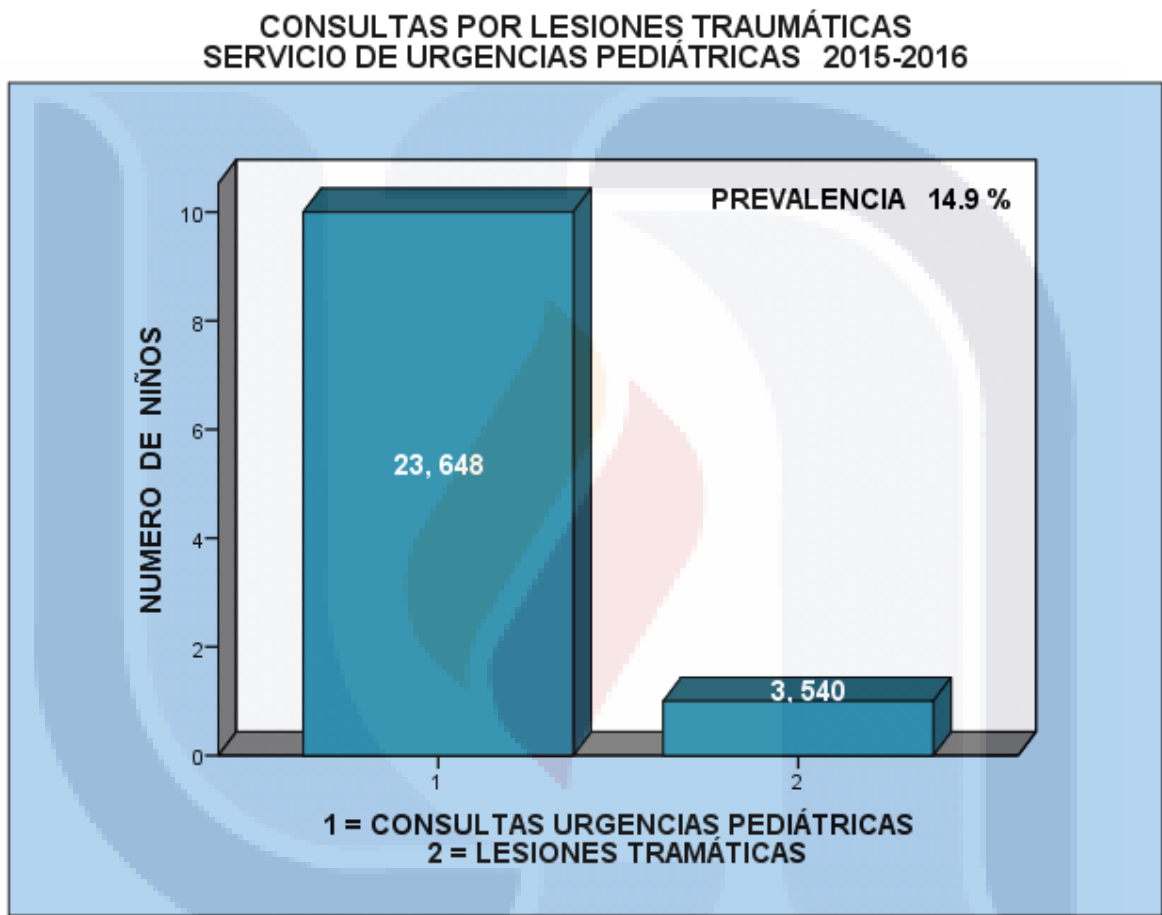
3.3 Cronograma de actividades

2016-2017	Sep 16	Oct 16	Nov 16	Dic 16	Ene 17	Feb 17	Mar 17	Abr 17	May 17	Jun 17	Jul 17	Ago 17	Sep 17	Oct 17	Nov 17
Elaboración de protocolo	X														
Autorización por parte del comité	X	X													
Realización de procedimiento de protocolo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Recolección de la información	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Procesamiento de información														X	X
Análisis e interpretación de resultados														X	X

Tabla 1 Cronograma de actividades.

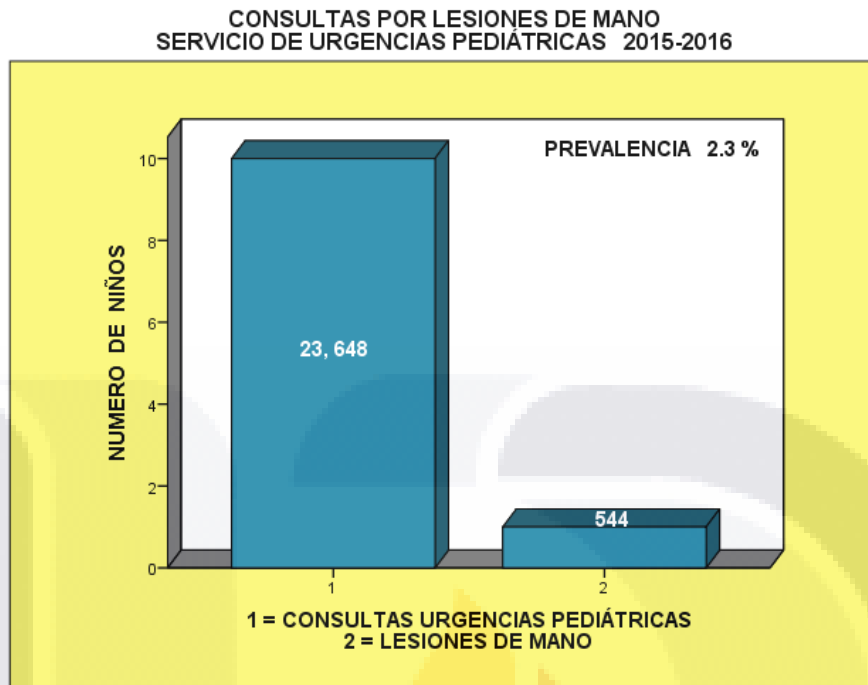
CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Se realizó una revisión del total de consultas realizadas por el servicio de urgencias pediátricas en los años 2015 y 2016, obteniendo un total de 23,648 consultas por diversos motivos, de las cuales 14.9% (n=3,540) correspondió al total de consultas otorgadas por el servicio de traumatología y ortopedia durante ese periodo. (Gráfica 1).



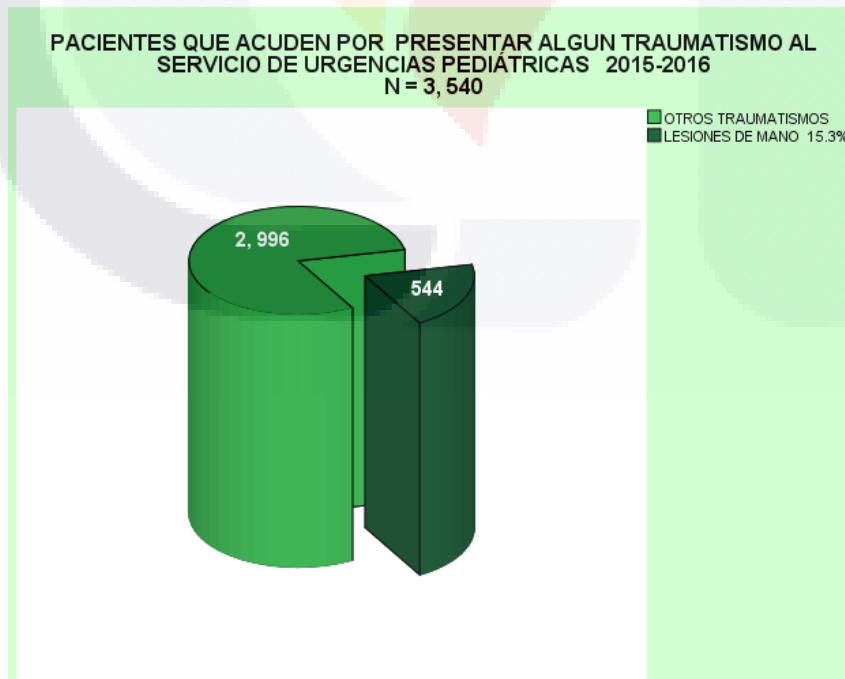
Gráfica 1. Consultas por lesiones traumáticas en el servicio de urgencias pediátricas en 2015- 2016

Del total de pacientes tratados en el servicio de urgencias pediátricas (n=23,648), el 2.3% (n=544) correspondieron a lesiones traumáticas de la mano. (Gráfica 2).



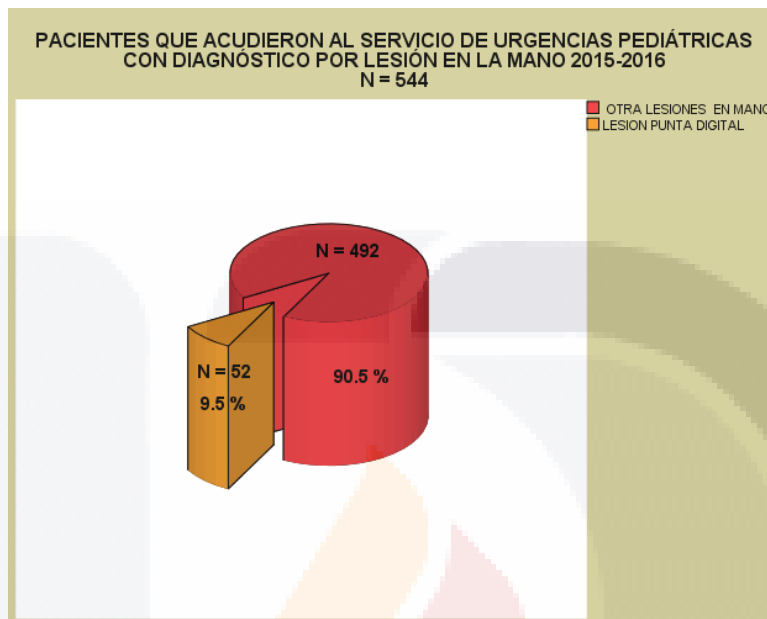
Gráfica 2. Consultas por lesiones de la mano en el servicio de urgencias pediátricas 2015-2016

De los pacientes pediátricos tratados en urgencias por el servicio de traumatología y ortopedia en el periodo previamente mencionado (n=3540), se encontró que las lesiones de la mano abarcaron el 15.3% (n= 544). (Gráfica 3).



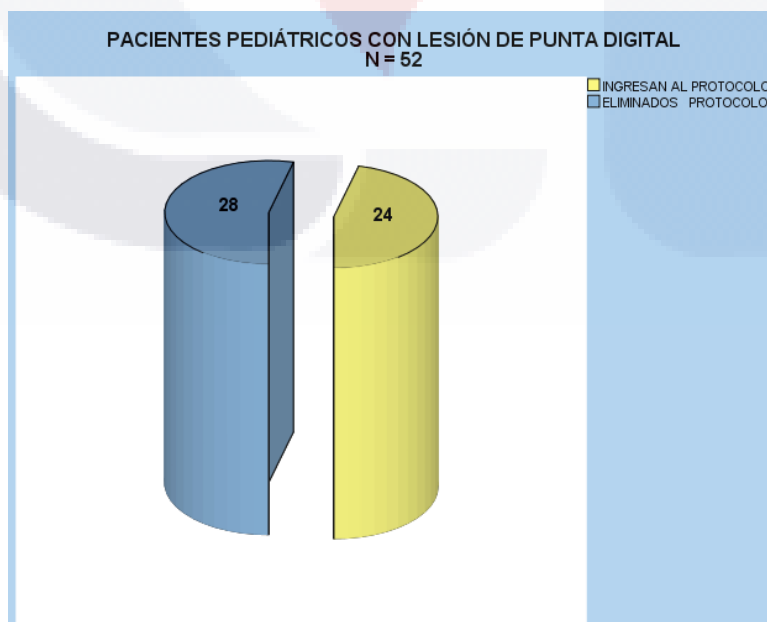
Gráfica 3. Porcentaje de lesiones de la mano.

Posteriormente se analizo el total de pacientes pediátricos que acudieron por presentar alguna lesión de la mano (n=544), encontrando que el 9.5% (n= 52) correspondió a amputaciones de alguna punta digital. (Gráfico 4).



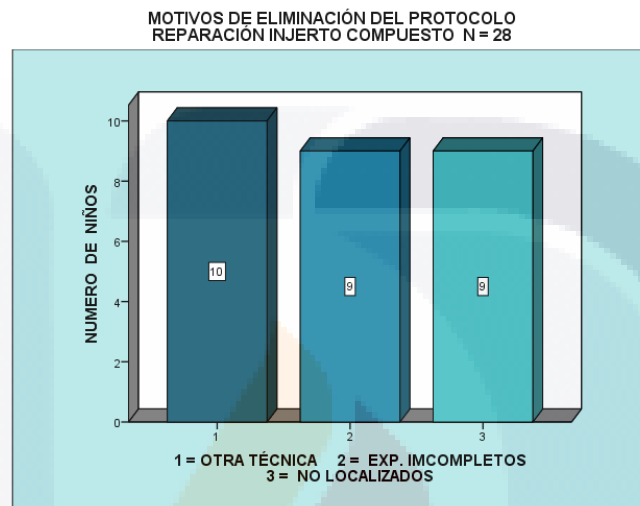
Gráfica 4. Porcentaje de lesiones en punta digital.

De estos pacientes, el 46% (n= 24) cumplieron con los criterios para ingresar al presente protocolo de investigación, y el 54% (n=28) fueron excluidos y/o eliminados del mismo por las causas que se mencionaran más adelante. (Gráfica 5).



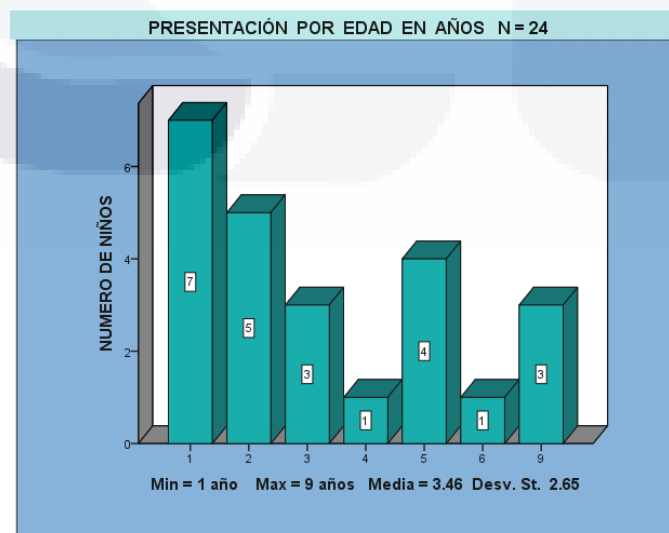
Gráfica 5. Pacientes ingresados y eliminados del protocolo.

Del total de pacientes que no participaron en el protocolo se encontró que el 36% (n=10) fueron excluidos por haber sido tratados con otra técnica diferente a la estudiada en el presente trabajo, 64% (n=18) fueron eliminados, 32% (n=9) por presentar expedientes incompletos y 32% (n=9) por que no pudieron ser localizados para la valoración de resultados estéticos y funcionales. (Gráfica 6).



Gráfica 6. Motivos de eliminación del protocolo.

Del total de los pacientes aceptados en el protocolo, la presentación por edad se encontró distribuida en un rango con una mínima de 1 año y una máxima de 9 años, la media fue de 3.46 y una desviación estándar de 2.65, está información y la distribución por edades se encuentra plasmada en la Gráfica 7.



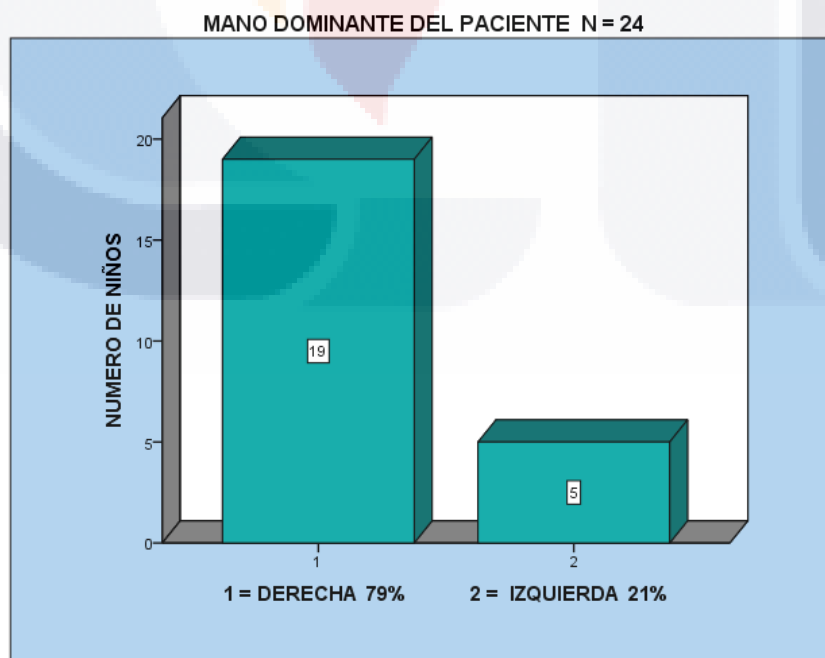
Gráfica 7. Presentación por edad.

En la presentación por sexo se encontró predominio del genero masculino con 54% (n=13) y el femenino con 46% (n=11). (Gráfica 8).



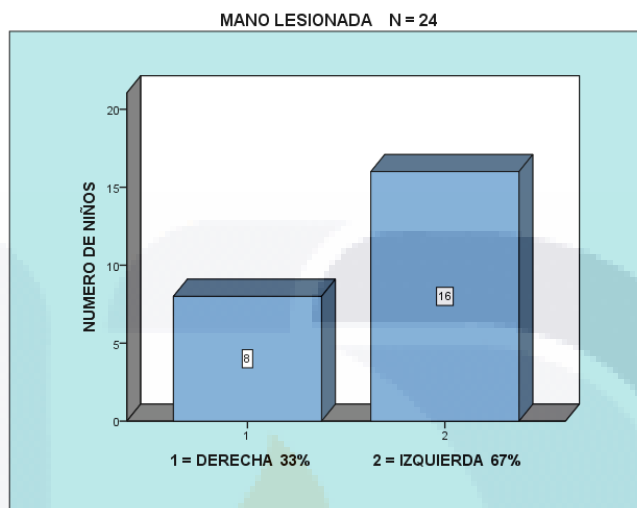
Gráfica 8. Presentación por sexo.

El total de pacientes con amputación traumática de punta digital presento una predominancia de la mano derecha como la dominante, correspondiente a un 79% (n=19) y la mano izquierda dominante se presentó con el 21% (n= 5). (Gráfica 9).



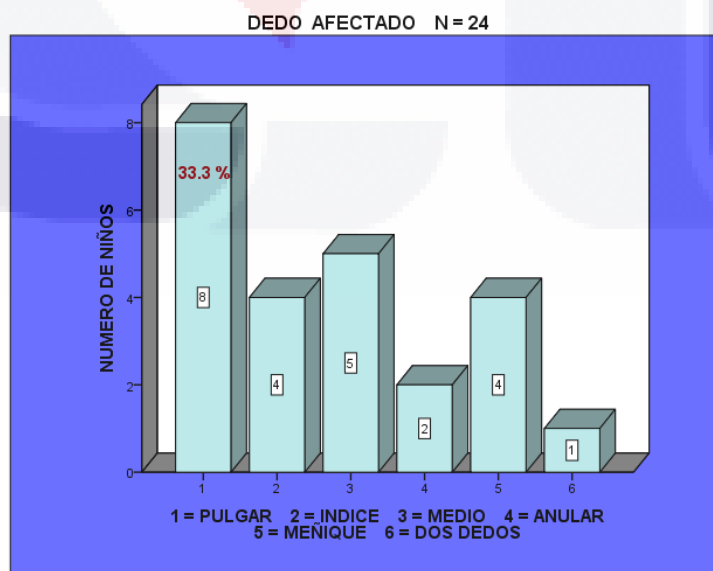
Gráfica 9. Mano dominante.

En cuanto a la presentación de la mano lesionada se encuentra una prevalencia de la izquierda con 67% (n=16) y la derecha con 33% (n= 8). Información presentada en la gráfica 10.



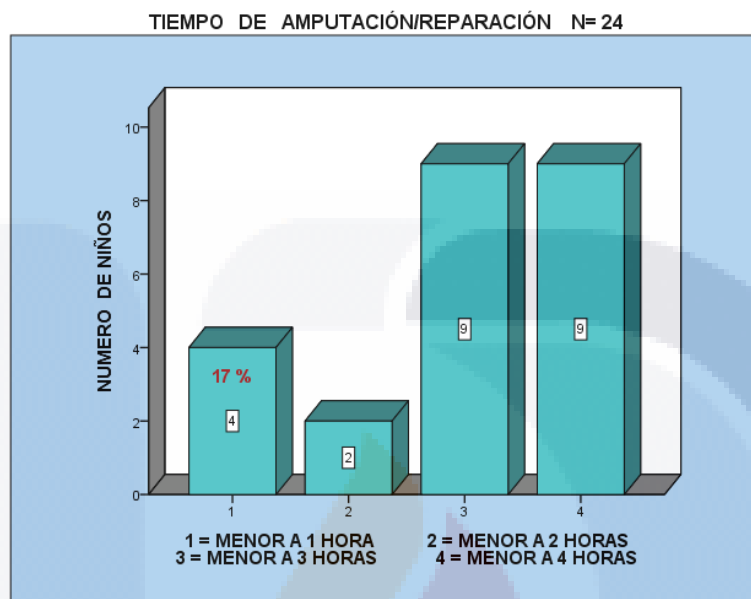
Gráfica 10. Mano lesionada.

Se encontró el primer dedo (pulgar) como el dígito con mayor afectación, presentando un 33.3% (n=8), seguido por el tercer dedo (dedo medio) con el 20.8% (n=5), en tercer lugar se presentó afectación del segundo dedo (índice) con 16.6% (n= 4) al igual que el quinto dedo (meñique), la afección del cuarto dedo se presentó en 8.3% (n= 2). En el 4.1% (n=1) se encontró afectación de 2 dedos. (Gráfica 11).



Gráfica 11. Dedo afectado.

El tiempo que transcurrió entre la amputación y la reparación fue menor a una hora en el 17% (n= 4) de los casos, menor a 2 horas en el 8.3% (n=2), menor a 3 horas en el 37.5% (n= 9) y menor a 4 horas en el 37.5% (n= 9). (Gráfica 12).



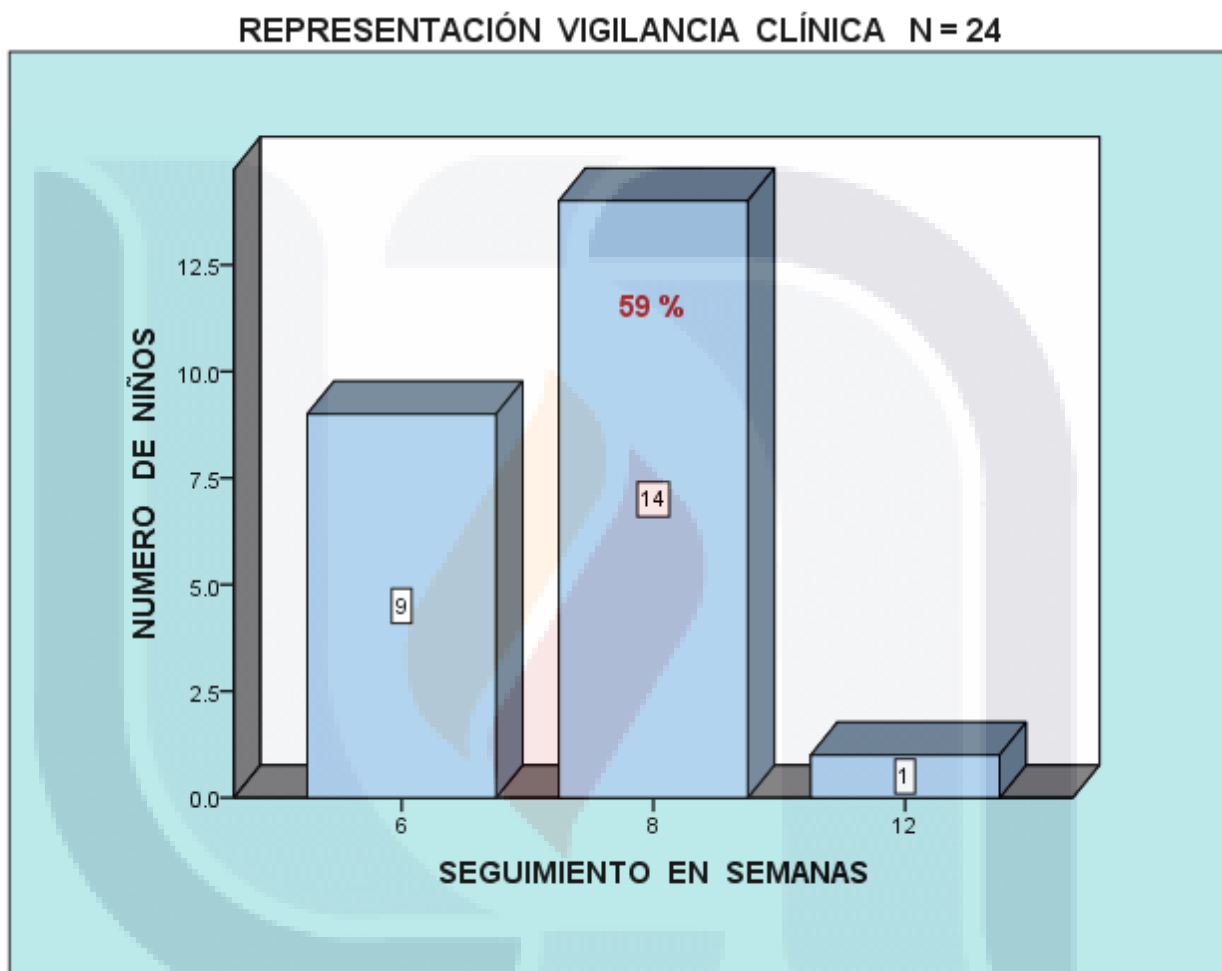
Gráfica 12. Tiempo de amputación reparación.

En cuanto a mecanismo de lesión se encontró predominancia del mecanismo por machacamiento en el 96% (n=23), del cual el 80% pertenecía a machacamiento por puertas. El 4% (n=1) correspondió a mecanismo de lesión cortante. (Gráfica 13).



Gráfica 13. Mecanismo de lesión.

Se dio un seguimiento a los pacientes de 6 a 12 semanas, con un promedio de 8.6 semanas, se siguió por medio de la consulta externa de cirugía de mano por 6 semanas al 37.5% (n= 9), el 59% (n= 14) se siguió por 8 semanas, y el 4.1% (n=1) se siguió por 12 semanas. (Gráfica 14).



Gráfica 14. Tiempo de seguimiento.

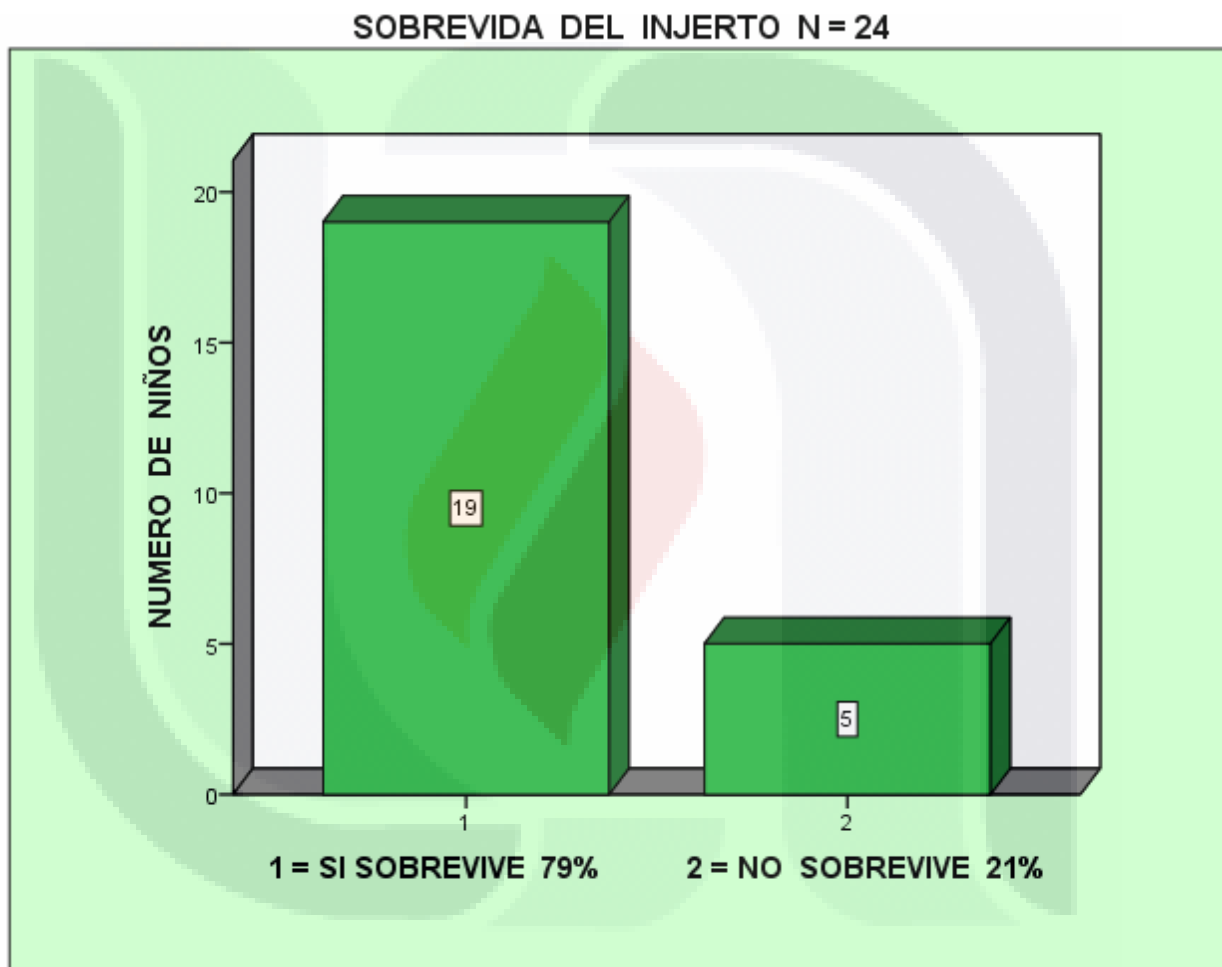
En la Tabla número 1 se muestran los rubros valorados para evaluar los resultados estéticos y funcionales de los pacientes revisados, en donde el color azul representa una variable de predominio funcional y el color salmón una de predominio estético, se muestra en porcentajes los resultados obtenidos, entre los que se observan la sobrevida del injerto en un 79% (n= 19), el injerto no sobrevivió en el 21% (n= 5) de los pacientes, se observaba un dedo de aspecto normal en un 71% (n= 17), y aspecto anormal del mismo en 29% (n= 7), presencia de crecimiento ungüéal en 75% (n= 18), con ausencia del mismo en 25% (n= 6), encontrando uña ausente en 17% (n= 4), presente en el 83% (n= 20). Se observó uña en forma de gancho en el 25% (n= 6), acortada en el 25% (n= 6), aspecto normal de la yema digital en un 75% (n= 18), con presencia de intolerancia al frío en 46% (n= 11) de los pacientes, hipersensibilidad en 25% (n=6), déficit funcional en 21% (n= 5). (Tabla 2).

Resultados estético-funcionales en reparación de punta digital amputada con uso de injerto compuesto. (N = 24)		
Rubro valorado	SI (%)	NO (%)
Sobrevida del injerto	19 (79%)	5 (21%)
Aspecto normal	17 (71%)	7 (29%)
Crecimiento ungüéal	18 (75%)	6 (25%)
Uña Ausente	4 (17%)	20 (83%)
Forma de Gancho	6 (25%)	18 (75%)
Acortada	6 (25%)	18 (75%)
Aspecto de yema normal	18 (75%)	6 (25%)
Cicatriz suave	19 (79%)	5 (21%)
Intolerancia al frío	11 (46%)	13 (54%)
Hipersensibilidad	6 (25%)	18 (75%)
Déficit funcional	5 (21%)	19 (79%)

Tabla 2. Compilado de resultados estéticos y funcionales.

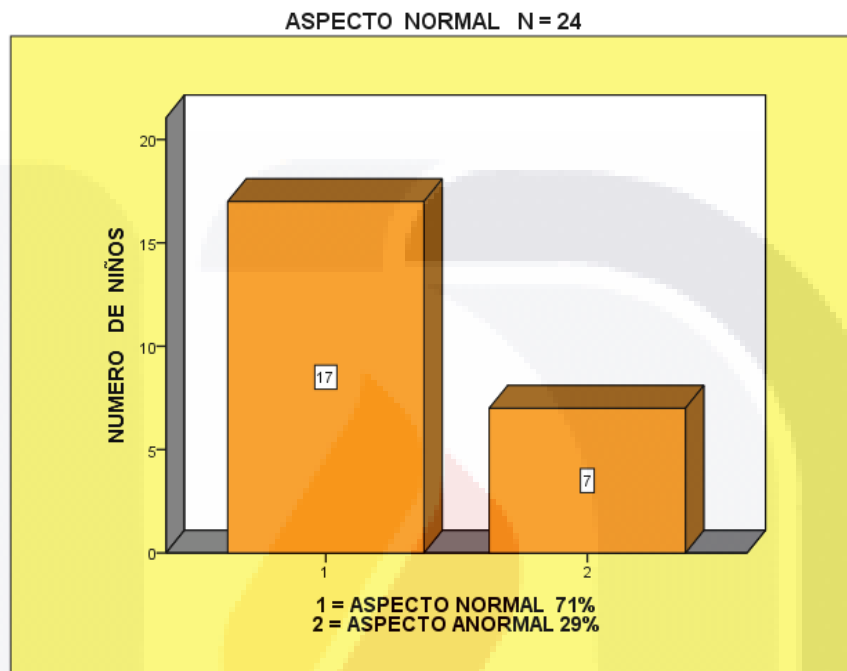
Se realizó análisis individual de cada rubro valorado, que se muestra a continuación, en el cual los gráficos de color verde representan un rubro de predominio funcional, y los de color naranja uno de aspecto estético.

Se encontró que el injerto compuesto de punta digital sobrevivió en el 79% de los casos (n= 19) y una pérdida del mismo del 21% (n= 5). (Gráfica 15).



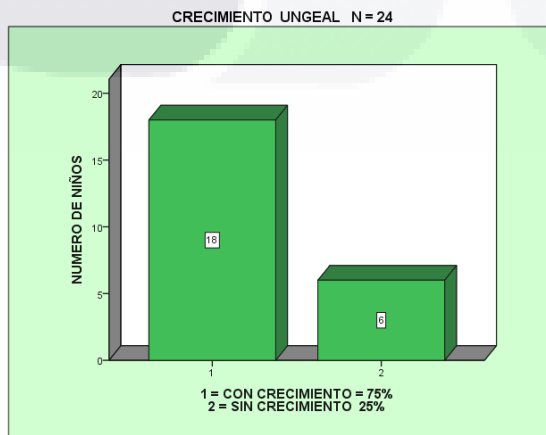
Gráfica 15. Sobrevida del injerto.

En cuanto al aspecto de la punta digital se encontró que el 71% (n= 17) de las puntas digitales eran de aspecto normal y el restante 29% (n= 7) tenían alguna anomalía en el aspecto de la punta del dedo. (Gráfica 16).



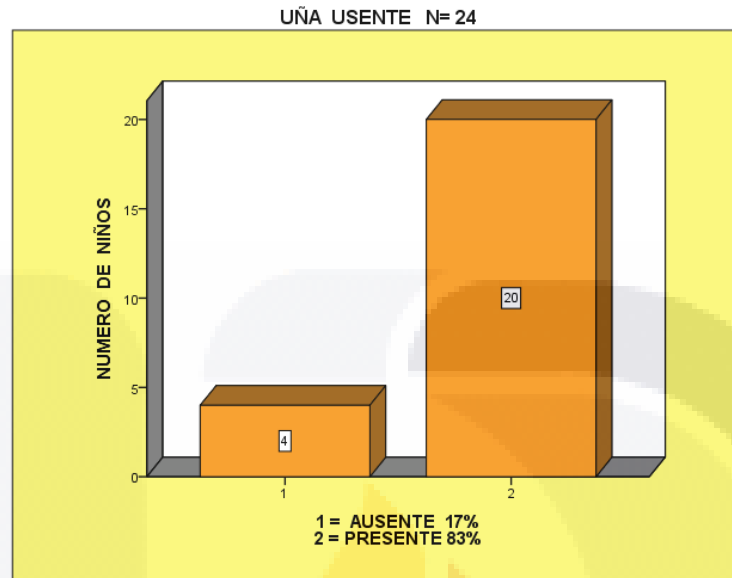
Gráfica 16. Aspecto normal y anormal.

En el rubro de crecimiento de la uña, se encontró que el 75% (n= 18) presento crecimiento de la misma y que en el restante 25% (n= 6) no se presentó crecimiento ungüeal. (Gráfica 17).



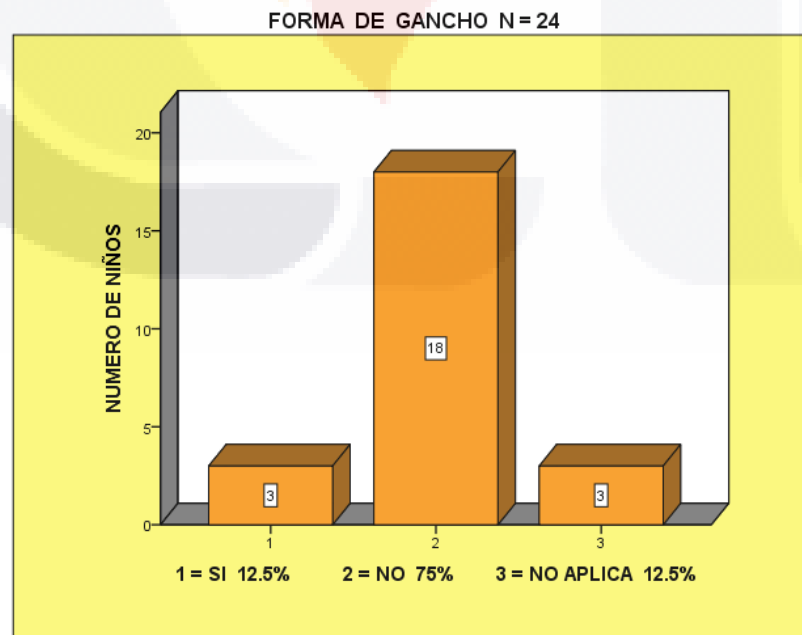
Gráfica 17. Crecimiento ungüeal.

Se encontró uña ausente en el 17% (n= 4) de los casos y presencia de la misma en el 83% (n= 20). (Gráfica 18).



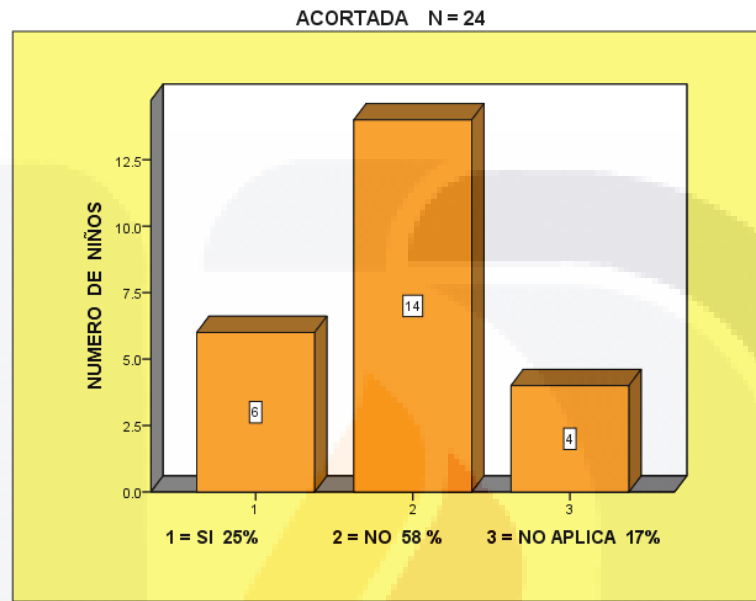
Gráfica 18. Uña ausente.

Se observó que existía deformidad en gancho de la uña en el 12.5% (n=3) de los pacientes, sin deformidad de la misma en el 75% (n= 18), este rubro no fue aplicable en el 12.5% (n= 3) ya que estos no tenían presencia de uña. (Gráfica 19).



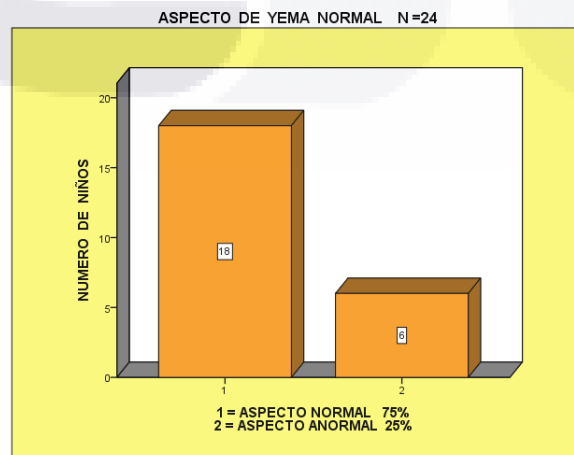
Gráfica 19. Uñas con forma de gancho.

Se encontró que el 25% (n= 6) de las puntas digitales amputadas tratadas con injerto compuesto presentaban acortamiento ungüeal, el 58% (n= 14) con crecimiento normal de la misma. Rubro no aplicable en el 17% (n= 4) que presentaban ausencia o deformidad en gancho de la misma. (Gráfica 20).



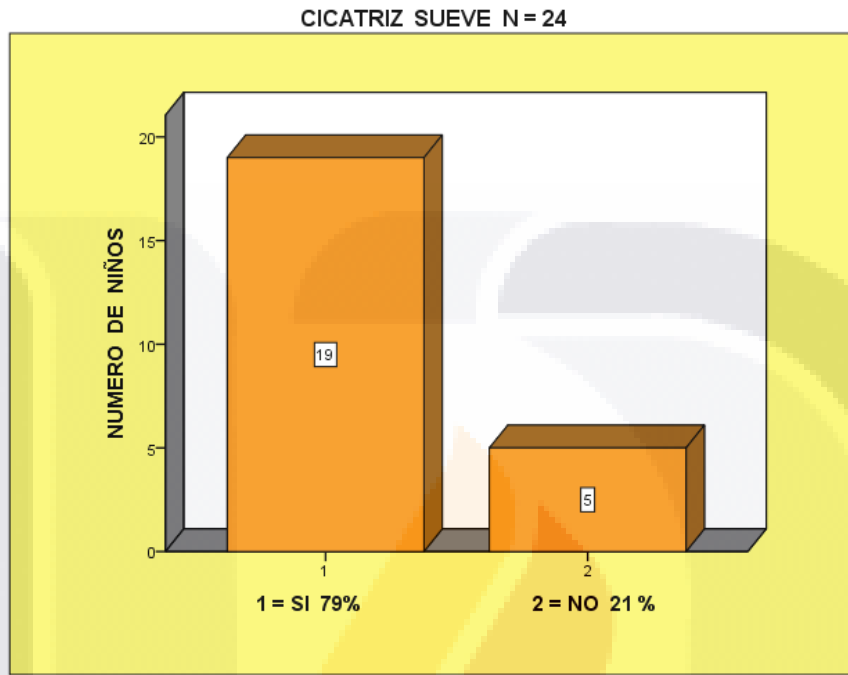
Gráfica 20. Uñas acortadas.

En cuanto al aspecto de la yema digital se encontró que el 75% (n= 18) presentaban aspecto normal, mientras que el 25% (n= 6) presentaban alguna alteración en el mismo. (Gráfica 21).



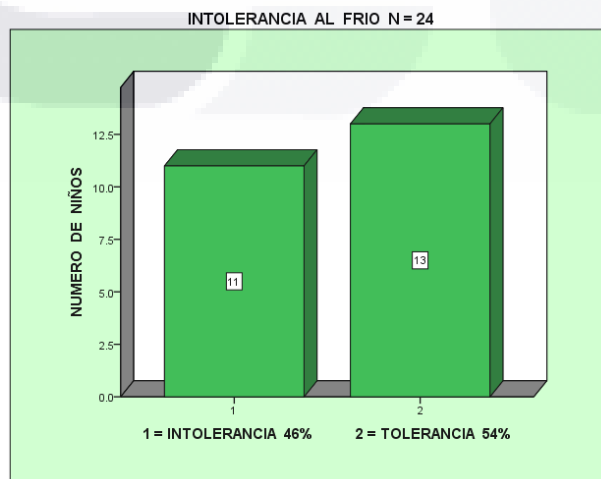
Gráfica 21. Yemas con aspecto normal y anormal.

Se observo que el 79% (n=19) de las cicatrices de las puntas digitales afectadas eran de una consistencia suave, similar al estado previo a la lesión, mientras que el 21% (n= 5) presentaban una consistencia fibrosa. (Gráfica 22).



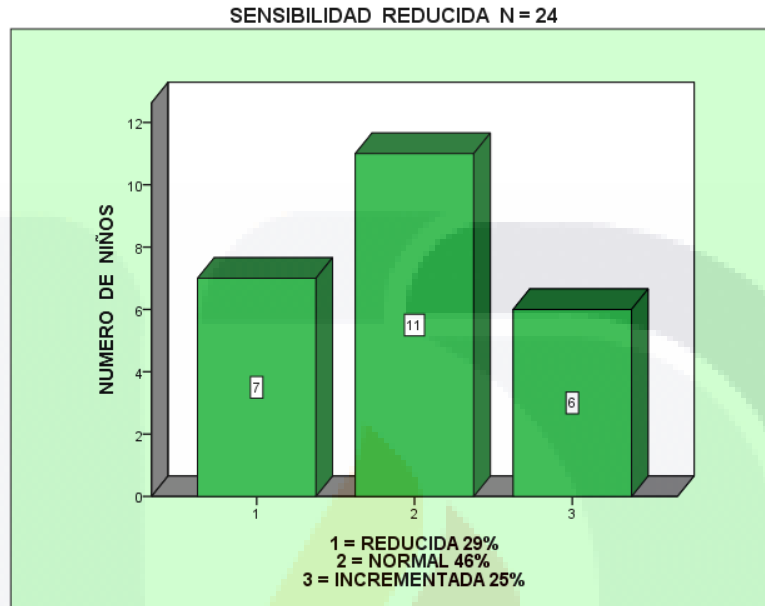
Gráfica 22. Cicatriz suave.

Otro rubro funcional que se valoro fue la intolerancia al frío en la punta del dígito afectado, en el que se observó que el 46% (n= 11) refiere presentar alguna molestia cuando existen bajas temperaturas y que el 54% (n= 13) se mostraban asintomáticos con relación a la temperatura ambiente. (Gráfica 23).



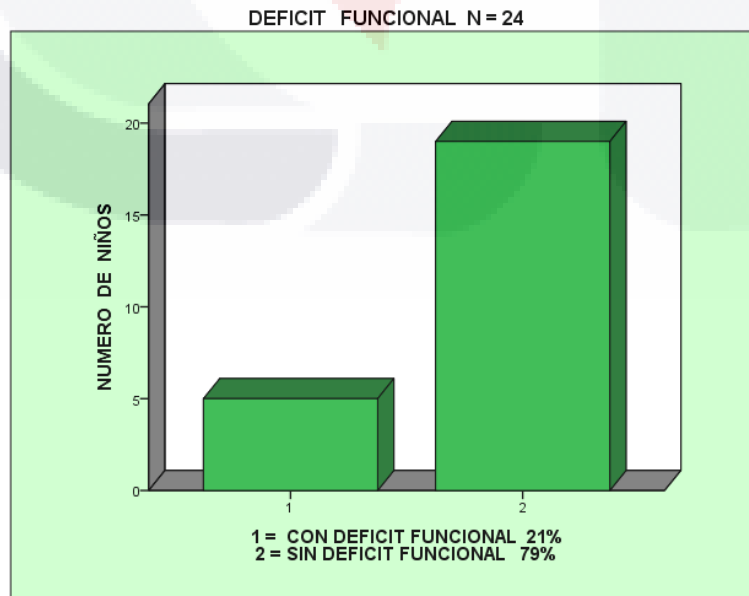
Gráfica 23. Intolerancia al frío.

La sensibilidad en la punta digital resultante posterior a una amputación de la misma tratada con injerto compuesto se mostró reducida en un 29% (n= 7) de los pacientes afectados, normal en un 46% (n= 11), e incrementada en un 25% (n= 6). (Gráfica 24).



Gráfica 24. Sensibilidad reducida.

El porcentaje de pacientes con algún déficit funcional de la punta digital fue de 21% (n= 5) y en el restante 79% (n=19) no se observó alteración en la función de la misma. (Gráfica 25).



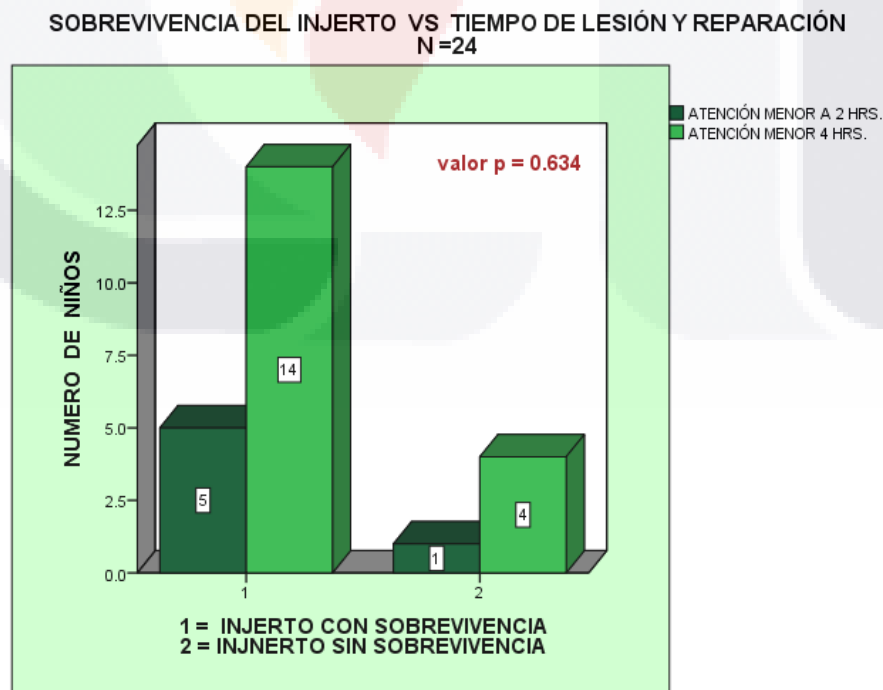
Gráfica 25. Déficit funcional.

Al comparar la sobrevivencia del injerto contra el tiempo transcurrido entre la amputación y la reparación encontramos que de las 6 puntas digitales reparadas en un periodo menor a 2 horas 5 sobrevivieron, y de las 18 reparadas en menos de 4 horas 14 sobrevivieron y el 22% (n=4) de los injertos compuestos se perdió. (Tabla 3) (Gráfica 26).

SOBREVIVENCIA DEL INJERTO VS TIEMPO DE LESIÓN/REPARACIÓN

	TIEMPO LESIÓN/REPARACIÓN		Total
	MENOR 2HRS	MENOR 4HRS	
SOBREVIVENCIA INJERTO	5	14	19
NO SOBREVIVENCIA INJERTO	1	4	5
Total	6	18	24

Tabla 3. Sobrevivencia del injerto vs. tiempo entre la lesión y la reparación.



Gráfica 26. Sobrevivencia del injerto vs tiempo entre la lesión y la reparación.

Se realizan pruebas de chi- cuadrado de la comparación de sobrevivencia del injerto vs tiempo transcurrido entre la lesión y la reparación, encontrando un estadístico exacto de Fisher no significativo de 1.000. (Tabla 4).

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.084 ^a	1	.772		
Corrección por continuidad ^b	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitudes	.087	1	.768		
Estadístico exacto de Fisher				1.000	.634
Asociación lineal por lineal	.081	1	.776		
N de casos válidos	24				

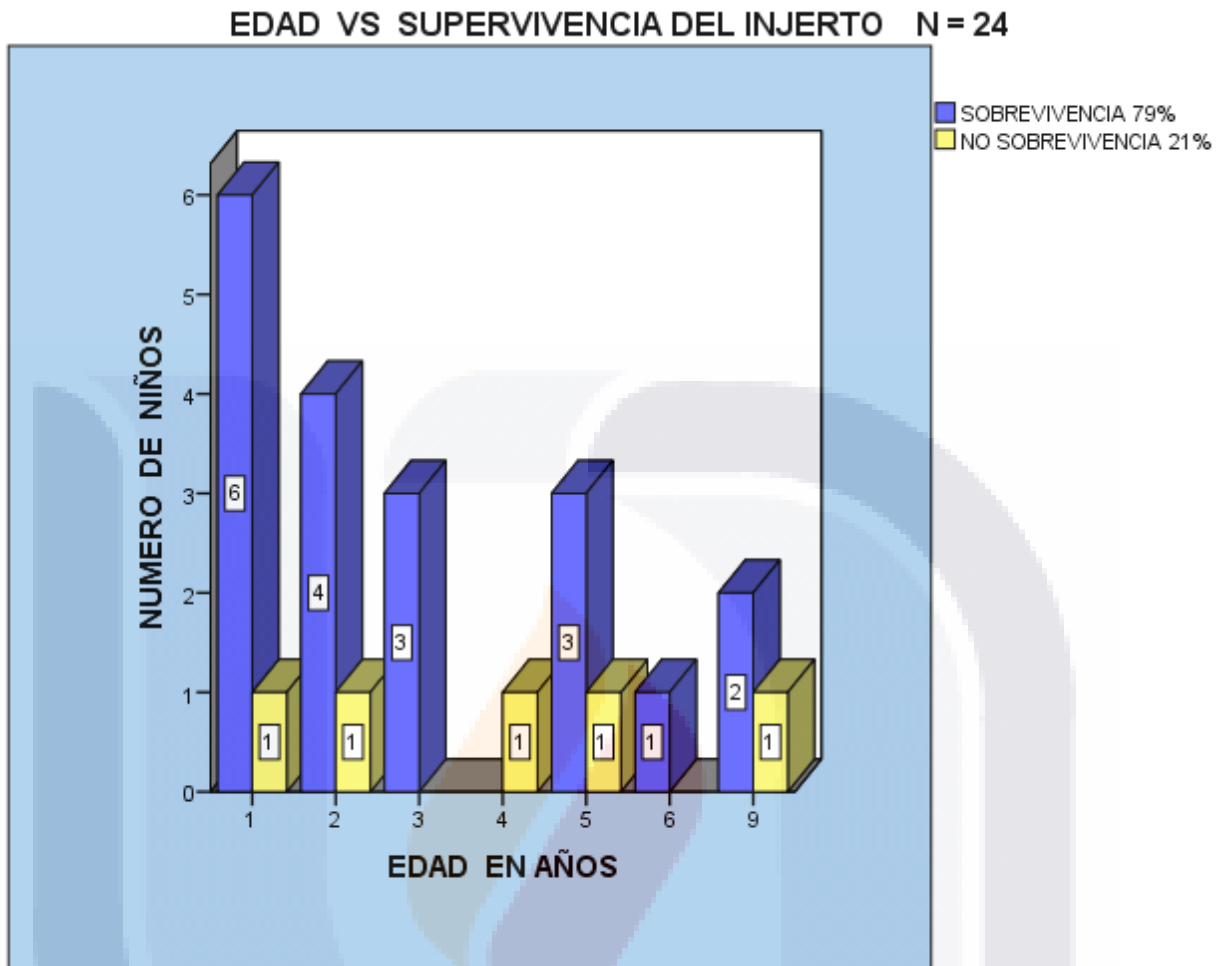
Tabla 4. Pruebas de chi- cuadrado de sobrevivencia del injerto vs tiempo entre la lesión y la reparación.

Al parrear la edad en años vs la sobrevivencia del injerto, se encuentra una sobrevivencia del 79% y una no sobrevivencia del 21%, encontrando el mayor numero de injerto sobrevivientes en los pacientes de un año de edad o menores. (Tabla 5) (Gráfica 27).

EDAD AÑOS VS SOBREVIVENCIA DEL INJERTO

	SOBREVIVENCIA INJERTO		Total
	SI	NO	
	6	1	7
	4	1	5
	3	0	3
EDAD AÑOS	0	1	1
	3	1	4
	1	0	1
	2	1	3
Total	19	5	24

Tabla 5. Edad en años vs sobrevivencia del injerto.



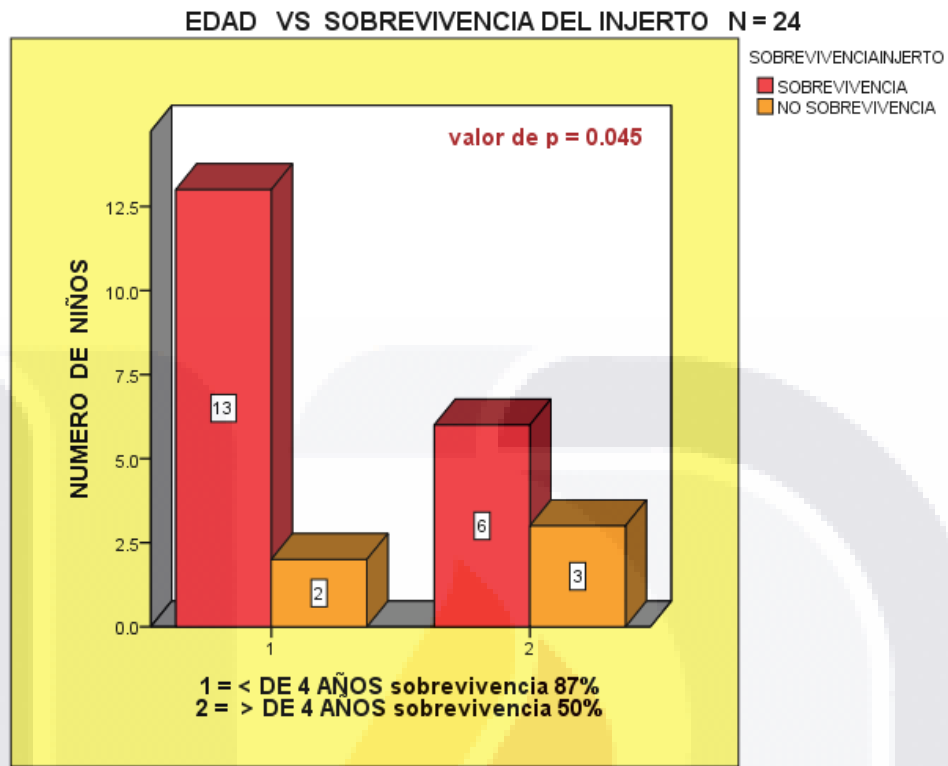
Gráfica 27. Edad vs supervivencia del injerto.

Posteriormente se dicotomiza la edad en un grupo de 1 a 3 años y otro de 4 a 9 años y se comparan contra la supervivencia del injerto (Tabla 6) (Gráfica 28).

EDAD DICOTOMIZADA VS SUPERVIVENCIA DEL INJERTO

		SOBREVIVENCIA DEL INJERTO		Total
		SI	NO	
edaddico	1-3	13	2	15
	4-9	6	3	9
Total		19	5	24

Tabla 6. Edad dicotomizada vs supervivencia del injerto.



Gráfica 28. Edad vs sobrevivencia del injerto.

Se realizaron las pruebas de chi cuadrado encontrando un valor estadístico exacto de Fisher estadísticamente significativo de .0477. (Tabla 7).

Pruebas de chi-cuadrado EDAD DICOTOMIZADA VS SOBREVIVENCIA DE INJERTO

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.364 ^a	1	.243		
Corrección por continuidad ^b	.421	1	.516		
Razón de verosimilitudes	1.326	1	.250		
Estadístico exacto de Fisher				.0477	.0450
Asociación lineal por lineal	1.307	1	.253		
N de casos válidos	24				

Tabla 7. Pruebas de chi-cuadrado de edad vs sobrevivencia del injerto

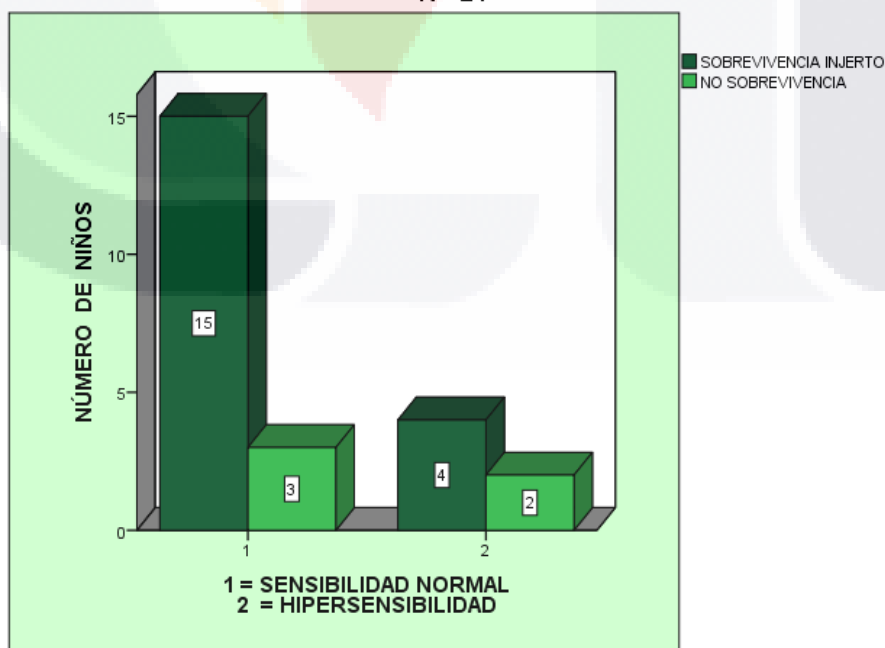
Posteriormente se dicotomizó la sensibilidad en normal e hipersensibilidad y se comparó vs la supervivencia del injerto, encontrando que 15 de los pacientes cuyos injerto sobrevivió presentaron sensibilidad normal y 4 presentaron hipersensibilidad posterior en la punta digital. De los pacientes cuyo injerto no sobrevivió se encontraron 3 puntas muñones con sensibilidad normal y 2 con hipersensibilidad. (Tabla 8) (Gráfica 29).

SENSIBILIDAD DICOTOMIZADA VS SOBREVIVENCIA INJERTO

		SOBREVIVENCIA INJERTO		Total
		SI	NO	
SENSIBILIDAD	NORMAL	15	3	18
	HIPER	4	2	6
Total		19	5	24

Tabla 8. Sensibilidad vs supervivencia del injerto.

**SOBREVIVENCIA DEL INJERTO VS SENSIBILIDAD
N = 24**



Gráfica 29. Supervivencia del injerto vs sensibilidad.

Posteriormente se realizaron pruebas de chi- cuadradas de dicha comparación, encontrando un valor estadístico exacto de Fisher no significativo de .568. (Tabla 9).

**Prueba de chi-cuadrado
SOBREVIVENCIA DEL INJERTO VS SENSIBILIDAD**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.758 ^a	1	.384		
Corrección por continuidad ^b	.084	1	.772		
Razón de verosimilitudes	.705	1	.401		
Estadístico exacto de Fisher				.568	.366
Asociación lineal por lineal	.726	1	.394		
N de casos válidos	24				

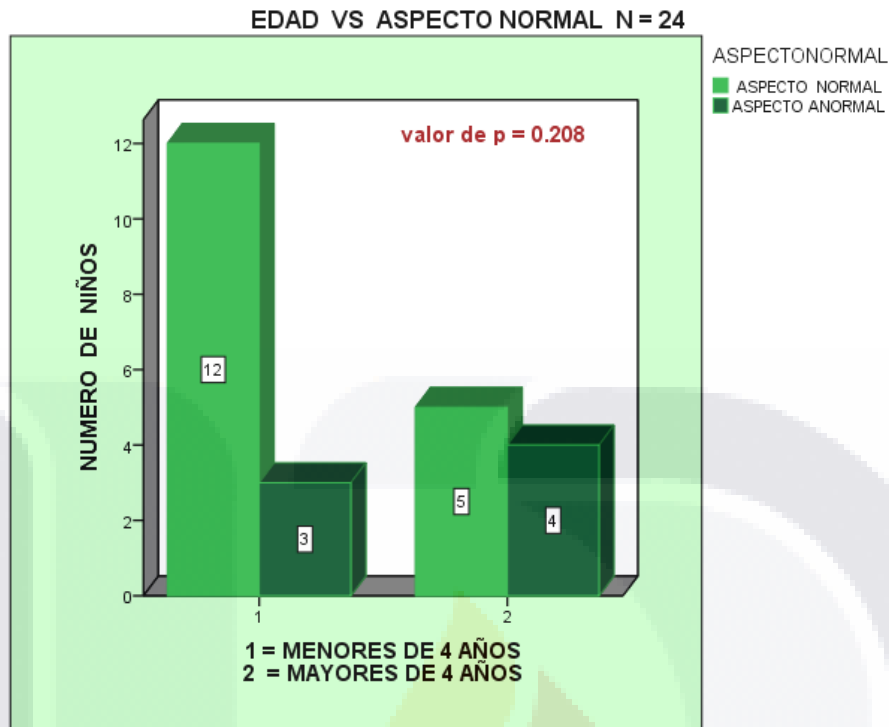
Tabla 9. Pruebas de chi- Cuadrado de sobrevivencia del injerto vs sensibilidad

Posteriormente se compararon las variables de edad dicotomizada en un grupo de menores de 4 años y otro de mayores de esta edad, contra aspecto normal, encontrando que del grupo de menores de 4 años, se encontraron 12 dígitos de aspecto normal y 3 con alguna anomalía en este rubro. Del grupo de mayores de 4 años se encontraron 17 dedos de aspecto normal y 7 que tenían aspecto anormal. (Tabla 10) (Gráfica 30).

EDAD VS ASPECTO NORMAL

		ASPECTONORMAL		Total
		SI	NO	
EDAD AÑOS	< 4	12	3	15
	>4	5	4	9
Total		17	7	24

Tabla 10. Edad vs aspecto normal.



Gráfica 30. Edad vs aspecto normal.

Se realizaron pruebas de chi- cuadrado de está comparación, en donde se encuentra un valor no estadísticamente significativo en el estadístico exacto de fisher de .356. (Tabla 11).

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)	Sig. Exacta (bilateral)	Sig. Exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.627 ^a	1	.202		
Corrección por continuidad ^b	.659	1	.417		
Razón de verosimilitudes	1.597	1	.206		
Estadístico exacto de Fisher				.356	.208
Asociación lineal por lineal	1.559	1	.212		
N de casos válidos	24				

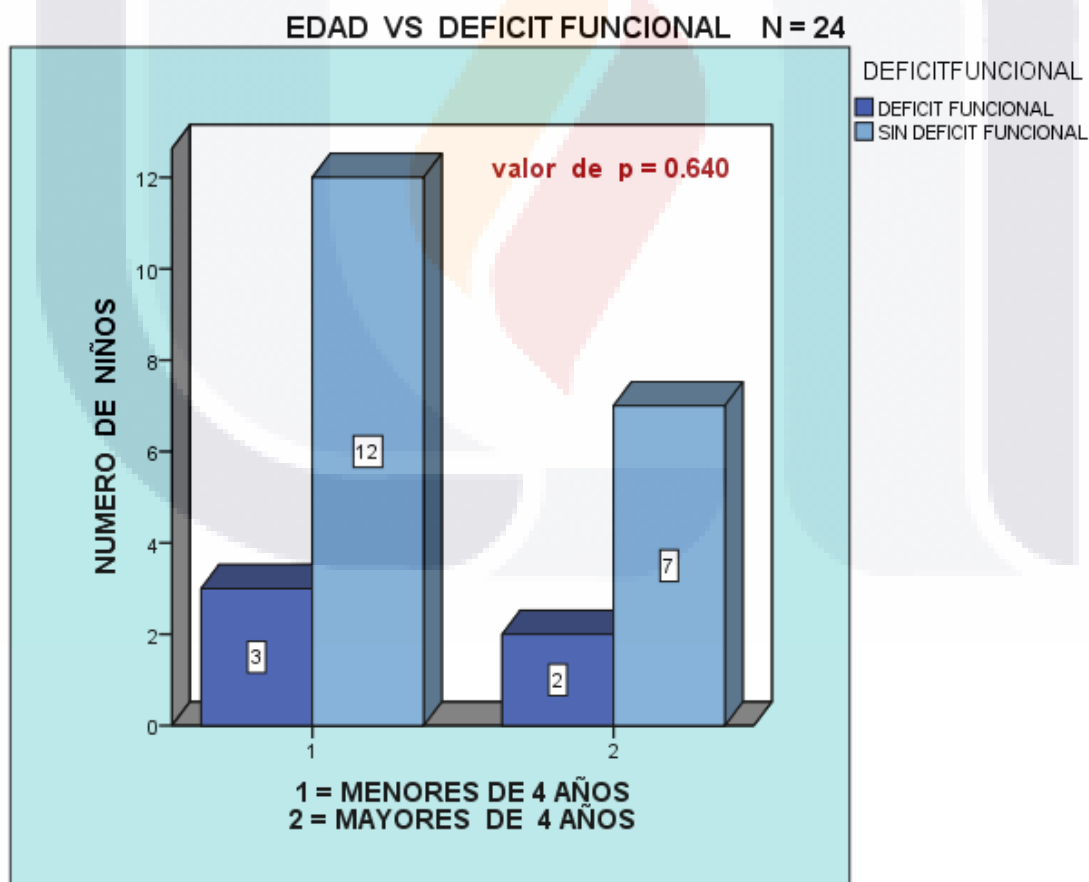
Tabla 11. Pruebas de chi-cuadrado de edad vs aspecto normal

De igual manera, se hizo una comparación de las variables de edad dicotomizada en un grupo de menores de 4 años y otro de mayores a esta edad vs el déficit funcional de la punta digital, encontrando en el grupo menor de 4 años 3 dedos con punta digital y 12 sin limitación. En el grupo de mayores de 4 años se encontró déficit en la función de 2 puntas digitales y 7 sin limitaciones. (Tabla 12) (Gráfica 31).

EDAD VS DEFICIT FUNCIONAL

	DEFICIT FUNCIONAL		Total
	SI	NO	
EDAD AÑOS < 4	3	12	15
>4	2	7	9
Total	5	19	24

Tabla 12. Edad vs déficit funcional.



Gráfica 31. Edad vs déficit funcional.

Se realizaron pruebas de chi- cuadrado a esta comparación, se encontró un valor estadístico exacto de Fisher de 1.000, no estadísticamente significativo. (Tabla 13).

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.017 ^a	1	.897		
Corrección por continuidad ^b	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitudes	.017	1	.897		
Estadístico exacto de Fisher				1.000	.640
Asociación lineal por lineal	.016	1	.899		
N de casos válidos	24				

Tabla 13. Pruebas de chi-cuadrada de edad vs déficit funcional.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

La sustitución de una punta digital amputada traumáticamente como un injerto compuesto ofrece al paciente alguna esperanza de mantener la longitud y la función de los dígitos. Los informes de injertos compuestos exitosos de amputaciones de punta digitales comenzaron en los siglos XVIII y XIX. La literatura moderna ha informado de un éxito variable con el injerto compuesto en tales circunstancias, con tasas de supervivencia del injerto completas que van del 19% al 89%.²¹

Este sigue siendo un grupo significativo de pacientes, particularmente en el grupo pediátrico, en quienes la amputación parcial y completa de la punta de un dedo en una puerta es una lesión común. Ha habido un crecimiento de la sensación negativa sobre el injerto compuesto de partes distales de los dígitos en los últimos tiempos. Aunque la literatura de los últimos 50 años registra varias series exitosas, el injerto compuesto sigue siendo una técnica que se usa a regañadientes y sin grandes esperanzas de éxito. Además de estos informes de éxito o éxito relativo, la literatura reciente también contiene descripciones de una serie de intentos para aumentar la probabilidad de supervivencia del injerto compuesto aumentando el suministro vascular de la pieza reemplazada en el período inicial después del reemplazo o influyendo en el medio postoperatorio del injerto para mejorar sus posibilidades de supervivencia.²²

Las amputaciones distales de la yema del dedo representan siempre un desafío para los cirujanos de mano y los cirujanos plásticos.

Las lesiones por aplastamiento de la yema del dedo se encuentran entre las lesiones pediátricas más comunes en los niños. Cuando se amputa la parte distal, la mejor opción de tratamiento es la reimplantación con microanastomosis. Sin embargo, en muchos casos, esto es imposible debido al pequeño tamaño de los vasos más allá de la trifurcación de las arterias digitales. El injerto compuesto es una alternativa comúnmente empleada para proporcionar una cobertura de partes blandas duradera, sensible y preservar la longitud.

La decisión de proceder con el injerto compuesto se basa en muchos factores, incluidos el nivel y el tipo de lesión, así como la calidad de la parte amputada.

En el presente estudio se observa un predominio del género masculino del 54%, así como

una distribución de edades con un rango de 1 a 9 años, con una media de 3.46 años y una moda de 1 año, se observa también un predominio del 79% de mano dominante derecha con una inversión de este predominio al analizar la mano afectada, presentándose la izquierda con el 67% datos que son similares a los reportados en la literatura mundial.

La principal afectación, al igual que la reportada en la mayoría de las series fue del primer dedo con un 33.3%. Se observa un predominio claro de mecanismo de lesión de machacamiento por puertas del 80%; lo que nos podría servir de evidencia para concientizar a los padres o tutores para prevenir este tipo de lesiones y de esta manera disminuir la incidencia de los mismos.

Se observó un porcentaje de integración total del injerto del 79%, el cual está por encima de la mayoría de los reportados por otras series. También se observa que todos los pacientes fueron tratados dentro de las primeras 4 horas posteriores a la amputación, lo que podría estar en relación con la mejor integración del injerto.

El 59% (n= 14) de los pacientes tuvieron un seguimiento de 8 semanas posteriores a la reparación de la punta digital, esto es prueba de que esta técnica tiene un tiempo de recuperación relativamente rápido, y que de no resolverse el problema por este medio, se pueden utilizar otras técnicas posteriormente.

En cuanto a los resultados estéticos y funcionales se observan resultados en su mayoría satisfactorios, presentando la punta digital aspecto normal en un 71%, crecimiento ungüal en el 75%, con deformidades la misma mínimas encontrándola ausente en el 17%, con forma de gancho en el 25% y acortada en el 25%. Se registró intolerancia al frío en el 46%, hipersensibilidad en el 25% y un déficit funcional de la punta digital en el 21%.

Al comparar las variables de sobrevivencia del injerto contra el tiempo transcurrido entre la lesión y la reparación; sensibilidad contra sobrevivencia del injerto; edad contra el aspecto de la punta digital; y edad contra déficit funcional no se encuentran resultados estadísticamente significativos,

Se encontró un valor estadísticamente significativo de .0477 al analizar el estadístico exacto de Fisher de la comparación de las variables de edad contra sobrevivencia del injerto, lo que se traduce en que a menor edad de los pacientes, se obtendrá mejor integración y sobrevivencia del injerto.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIÓN

Ante los resultados obtenidos en el presente trabajo, se puede concluir que el uso de injerto compuesto en las reparaciones de puntas digitales amputadas en pacientes pediátricos es una opción de fácil reproducción y que a diferencia del reimplante microvascular no requiere de instrumental especializado, por lo que se puede realizar en las salas de urgencias, reduciendo los tiempos de hospitalización y el consumo innecesario de insumos hospitalarios, ofreciendo la posibilidad de que el dedo afectado preserve su longitud, función y estética; y que de fallar este método, en la mayoría de las ocasiones existen segundas opciones para dar cobertura al dedo afectado, a costa de pérdida de la longitud, estética y lecho ungueal del dedo.

Cuando se realiza de manera correcta y dentro de las primeras 4 horas posteriores a la amputación puede ofrecer resultados tanto estéticos y funcionales en su mayoría satisfactorios.

De igual manera, se puede concluir que a menor edad del paciente, se pueden esperar mejores resultados en cuanto a la integración y sobrevivencia del injerto compuesto, factor que debemos de tomar en cuenta a la hora de decidir si un paciente es candidato o no al tratamiento por medio de esta técnica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kyle R. Eberlin & Kathleen Busa & Donald S. Bae & Peter M. Waters & Brian I. Labow & Amir H. Taghinia. Composite grafting for pediatric fingertip injuries. American Association for Hand Surgery 2014.
2. James W. Strickland, Thomas Graham. Técnicas en Cirugía Ortopédica. Capítulo 24: Posibilidades de tratamiento en las amputaciones de los extremos distales de los dedos. Págs: 323- 328.
3. James H. Beaty, James R. Kasser. Rockwood Fracturas en el niño. Capítulo 8: Fracturas y luxaciones de la mano y el carpo. Págs: 269-306.
4. Pedro G. Quiñonez. Cirugía de la Mano. Capítulo 3: Anatomía de la mano. Págs: 9- 21.
5. Steven L. Peterson, MD, Emma L. Peterson, Michael J. Wheatley, MD. Management of Fingertip Amputations. American Society for the Surgery of the Hand. 2014. Págs: 2093- 2101.
6. Green's cirugía de la mano^{5ª}. Ed. 2007 2 vols , David P. Green, M.D., William C. Pederson, M.D. , Robert N. Hotchkiss, M.D., Scott W. Wolfe , M.D. Sección II. Capítulo 8: Fracturas de los metacarpianos y las falanges. Págs: 369- 416.
7. Donald H. Lee, MD, Megan E. Mignemi, MD, Samuel N. Crosby, MD. Fingertip Injuries: An Update on Management. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2013, Vol 21, No 12, págs.: 756- 766.
8. Jin Bo Tang, MD, David Elliot, MA, FRCS, Roberto Adani, MDc, Michel Saint-Cyr, MD, Felix Stang, MD. Repair and Reconstruction of Thumb and Finger Tip Injuries A Global View. Clin Plastic Surg 41 (2014) 325–359.
9. Alexander P. Sivit & Elena P. DuPont & Carlos J. Sivit. Pediatric hand injuries: essentials you need to know. Am Soc Emergency Radiol 2013.
10. Christian E. Sampson, Julian J. Pribaz. The Mutilated Hand. Capitulo 34: Replantation and Revascularization in Children. Págs: 473- 482.

11. Katie E. Weichman, M.D. Stelios C. Wilson, B.S, Fares Samra, M.D, Patrick Reavey, M.D, Sheel Sharma, M.D, Nicholas T. Haddock, M.D. Treatment and Outcomes of Fingertip Injuries at a Large Metropolitan Public Hospital. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2013. Vol 131, No 1. Págs: 107- 112.
12. Ko-kang chen, m.d., Tung-ying hsieh, m.d., and Kao-ping chang, m.d., ph.d. Tamai zone I fingertip replantation: is external bleeding obligatory for survival of artery anastomosis-only. *Replanted digits?. Microsurgery*. 2014. Págs: 1-5.
13. Kyle R. Eberlin, M.D, James Chang, M.D, Catherine M. Curtin, M.D, Douglas M. Sammer, M.D, Michel Saint-Cyr, M.D, Amir H. Taghinia, M.D. Soft-Tissue Coverage of the Hand: A Case-Based Approach. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2014. Volume 133, Number 1. Págs: 91-101.
14. Gabriela Chuquimia Condori, Coautor: Erika Yaruska Tito Ramírez. *Revista de Actualización Clínica*. 2011. Vol 16. Págs: 776- 780.
15. Atsushi Imaizumi, Kunihiro Ishida, Ken Arashiro & Osamu Nishizeki. Validity of exploration for suitable vessels for replantation in the distal fingertip amputation in early childhood: Replantation or composite graft. *J Plast Surg Hand Surg*, 2013; 47: 258–262.
16. Francesco Idone, Andrea Aisti, Juri tassinari and Giuseppe Nisi. Cooling Composite Graft for Distal Finger Amputation: A Reliable Alternative to Microsurgery Implantation. *in vivo* 30: 501-506 (2016).
17. D. P. Butler, L. Murugesan, J. Ruston, A. C. Woollard and B. Jemec. The outcomes of digital tip amputation replacement as a composite graft in a paediatric population. *The Journal of Hand Surgery* 2016, Vol. 41E(2) 164–170 .
18. Tomoki Kiuchi, Yusuke Shimizu, Tomohisa Nagasao, Fumio Ohnishi, Toshiharu Minabe & Kazuo Kishi. Composite grafting for distal digital amputation with respect to injury type and amputation level. *J Plast Surg Hand Surg*, 2015: 1–5.
19. Kyung Suk Lee, Yun sub Lim, Jaehoon Choi, Nam Gyun Kim, Jun Sik Kim. Composite graft including bone tissue: A case report of successful reattachment of multiple fingertip oblique amputation. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* (2013) 66, 43-46.

20. N.S. Moiemmen and D. Elliot. Composite graft replacement of digital tips. 2. A study in children. *Journal of Hand Surgery (British and European Volume, 1997)* 22B: 3:346-352.
21. Adrian D. Murphy, Cameron P. Keating, Anthony Penington, David McCombe , Chris J. Coombs. Paediatric fingertip composite grafts: Do they all go black?. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* (2016) xx, 1-5.
22. Z. Ma, F. Guo, J. Qi, W. Xiang and J. Zhang. Effects of non-surgical factors on digital replantation survival rate: a metaanalysis. *The Journal of Hand Surgery (European Volume)* 2015. 1–7.





Anexo A. Hoja de recolección de datos.

RECOLECCIÓN DE DATOS:

Parental questionnaire by telephone

Did the fingertip survive:	Y	N		
Does the finger look normal:	Y	N		
Is nail growth normal:	Y	N		
If not, is nail absent	Y	N		
If not, is nail hooked:	Y	N		
If not, is nail shortened	Y	N		
Does the pulp look normal:	Y	N		
Is the scar tender	Y	N		
Is there any cold intolerance	Y	N		
Is sensation of finger tip:	Reduced	Normal	Increased	
Any functional deficit:	Y	N		

EDAD:
 SEXO:
 MANO DOMINANTE:
 MANO LESIONADA:
 DEDO AFECTADO:
 TIEMPO AMPUTACIÓN- REPARACIÓN:
 MECANISMO DE LESIÓN:
 TEMPO DE RECUPERACIÓN: