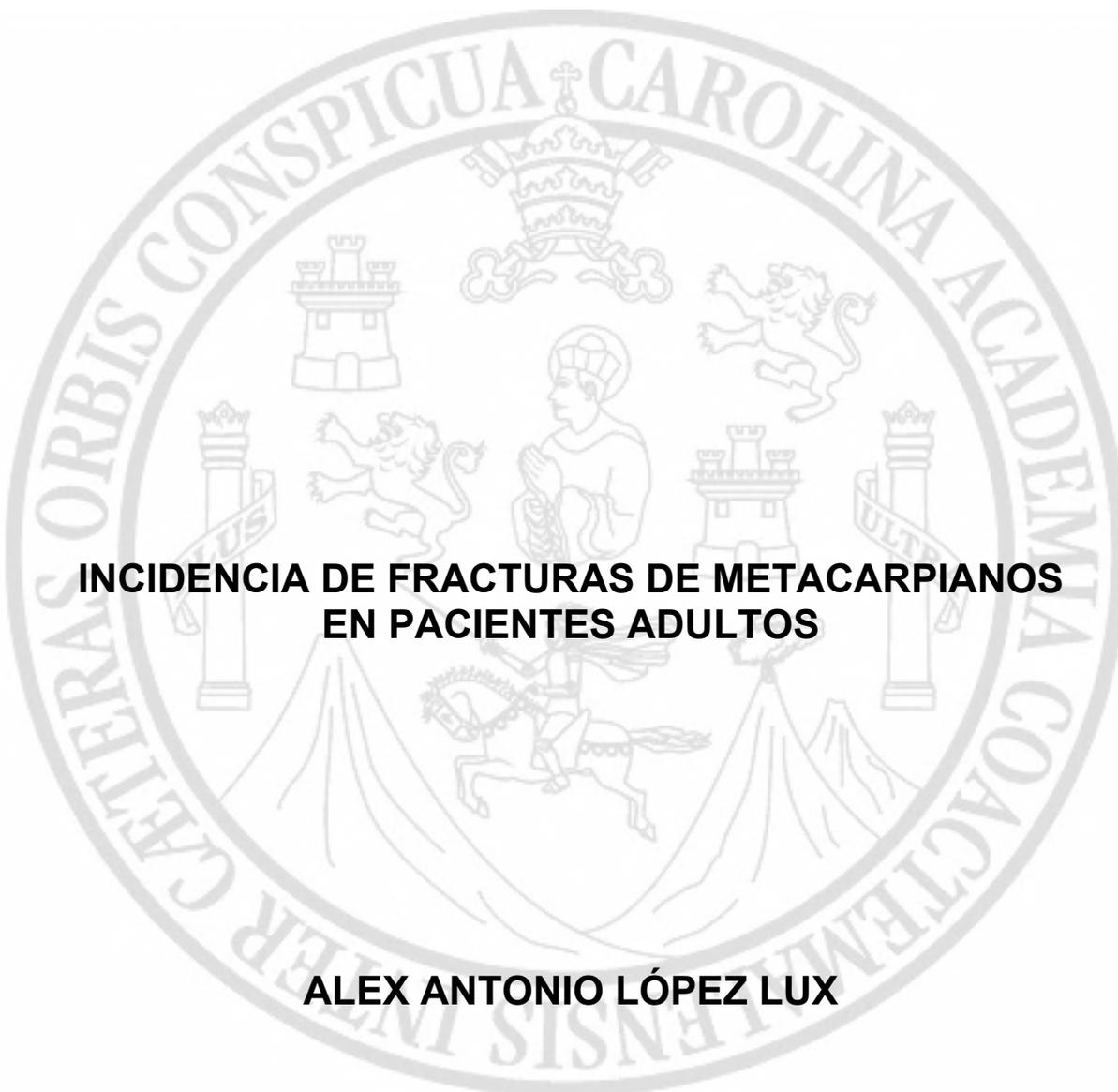


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**INCIDENCIA DE FRACTURAS DE METACARPÍANOS
EN PACIENTES ADULTOS**

ALEX ANTONIO LÓPEZ LUX

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología**

Junio 2021



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.285.2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Alex Antonio López Lux

Registro Académico No.: 201070004

No. de CUI : 1902840641401

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ortopedia y Traumatología**, el trabajo de TESIS **INCIDENCIA DE FRACTURAS DE METACARPÍANOS EN PACIENTES ADULTOS**.

Que fue asesorado por: Dra . Carolina Odette Gómez Pellecer.

Y revisado por: Dra. Rosa Julia Chiroy Muñoz, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Junio 2021**

Guatemala, 10 de mayo de 2021.

MAYO 13, 2021
Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA. ★
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades



/dlsr

La Antigua Guatemala, 28 de agosto de 2020

Dr. Alex Francisco Chew Pazos MSc.
Docente Responsable del Programa de Postgrado
De Ortopedia y Traumatología
Presente.

Respetable Dr. Chew

Por este medio le informo que he asesorado el trabajo de tesis que presentó el Doctor **ALEX ANTONIO LOPEZ LUX**, carné **201070004**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula: **"INCIDENCIA DE FRACTURA DE METACARPIANO EN PACIENTES ADULTOS"**.

Luego de la asesoría, hago constar que EL Doctor **López Lux**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** para solicitud de examen privado.

Atentamente,



Dra. Carolina Odette Gómez Pellecer
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia
Col. 12,656

Dr. Carolina Odette Gómez Pellecer
Especialista en Ortopedia Y Traumatología
Asesor de Tesis

La Antigua Guatemala, 28 de agosto de 2020

Dr. Alex Francisco Chew Pazos MSc.
Docente Responsable del Programa de Postgrado
De Ortopedia y Traumatología
Presente.

Respetable Dr. Chew

Por este medio le informo que he a revisado el trabajo de tesis que presentó el Doctor **ALEX ANTONIO LOPEZ LUX**, carné **201070004**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula: **“INCIDENCIA DE FRACTURA DE METACARPIANO EN PACIENTES ADULTOS”**.

Luego de la revisión, hago constar que el Doctor **López Lux**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** para solicitud de examen privado.

Atentamente,



Dra. Rosa J. Chiroy Muñoz
MEDICINA INTERNA
Cej. 10.514

Dra. Rosa Julia Chiroy Muñoz MSc.
Revisor Metodológico



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN.UIT.EEP.147-2020

07 de julio 2020

Doctor

Alex Francisco Chew Pazos, MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Hospital Nacional Pedro de Bethancourt

Doctor Chew Pazos:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final del médico residente:

Alex Antonio López Lux

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, registro académico 201070004. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

"Incidencia de fracturas de metacarpianos en pacientes adultos"

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.

Unidad de Investigación de Tesis

Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo
LARC/karin

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: uit.eep14@gmail.com

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES	4
III. OBJETIVOS	37
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	38
V. RESULTADOS	48
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	56
6.1 CONCLUSIONES	61
6.2 RECOMENDACIONES	62
VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
VIII ANEXOS	67

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA No. 1.....	48
Características generales del grupo estudiado de 31 pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 - 2018	
TABLA No. 2.....	49
Porcentaje de intervalo de edad según género de los pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 - 2018	
TABLA No 3.....	50
Intervalo de edades de los pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 – 2018	
TABLA No. 4.....	51
Relación mecanismo de lesión según género de los pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 – 2018	
TABLA No. 5.....	53
Frecuencia de ocupaciones de los pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 - 2018	
TABLA No. 6.....	55
Relación entre las complicaciones en los pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 - 2018	

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA No. 1..... 52

Frecuencia según abordaje terapéutico establecido en los pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 - 2018

RESUMEN

Las fracturas de metacarpianos independientemente de su lesión anatómica son el tercer lugar de fracturas del miembro superior, pueden presentar acortamiento, angulación dorsal, mala alineación, de no ser tratadas adecuadamente, siendo de importancia tener un buen enfoque terapéutico al momento de su tratamiento. **Objetivo:** determinar la incidencia de fracturas de metacarpianos en pacientes adultos atendidos en la emergencia y consulta externa **Método:** descriptivo longitudinal en pacientes de 13 a mayores de 63 años que acudieron al servicio para su atención y a una segunda consulta para evaluar sus posibles complicaciones y valorar el adecuado abordaje terapéutico en su primera evaluación. **Resultados:** Se evaluaron 31 pacientes que representó una incidencia de 2 fracturas de metacarpianos por cada 100 pacientes que tuvieron lesión ósea del miembro superior por año, la mayoría provenía del departamento de Sacatepéquez con un 83%, la población más afectada fue el género masculino con 77% que se encontraba entre las edades de 13 a 23 años, siendo la ocupación más afectada los estudiantes con 29%; según su mecanismo de lesión las caídas fueron las más frecuentes, el metacarpiano más afectado fue el quinto metacarpiano, el abordaje terapéutico de elección fue la inmovilización con aparato yeso y solamente 3 pacientes fueron operados quirúrgicamente con osteosíntesis. **Conclusión:** Se determinó en el estudio que la incidencia fue del 2.06% de fracturas de metacarpianos por 100 pacientes que tuvieron una lesión ósea del miembro superior en un año y que el tratamiento más frecuentemente utilizado fue la colocación de un aparato yeso para el 90 %.

Palabras Claves: *fractura de metacarpianos, osteosíntesis, tratamiento conservador, tratamiento quirúrgico.*

I. INTRODUCCIÓN

La importancia de conocer la disposición anatómica de la mano hace comprender la gran versatilidad que ejerce en la manipulación de objetos, ajustes, posiciones de acuerdo a la necesidad de sus funcionales. Interrelacionar su arquitectura con el complejo biomecánico de cada una de ellas, la función prensil de la mano depende de la integridad de la cadena cinética de huesos y articulaciones extendida desde la muñeca hasta las falanges distales y que la alteración de sus arcos longitudinales o transversales, altera la morfología de la mano e implica la ruptura de un ensamblaje coordinado necesario para la precisión de agarre hacia un objeto.(1)(2)(3)

La macroestructura y microestructura de la mano determinada por la transmisión del tejido cerebral, le han conferido al hombre habilidades y ventajas especiales frente a otras especies. No cabe duda de que la disposición anatómica de la mano es lo que le ha otorgado gran variedad de adaptaciones funcionales. Constantemente la mano debe adoptar formas diversas; posiciones como la concavidad palmar le permite tomar y soltar objetos, movimientos de oposición que proporcionan la pinza le facilitan la manipulación con precisión y actividades de destreza manual fina. (1)(2)(3)

Los metacarpianos (MTC) como parte de la estructura de la mano son huesos tubulares largos, ubicados en la región de la mano y de localización subcutánea que los hace que sean muy vulnerables a presentar traumatismos en el ámbito laboral y deportivo. De ahí la importancia de determinar la incidencia de los casos que se presentan en nuestras consultas como lo aborda Hanlon en su estudio retrospectivo entre los años 2001 a 2003 en Madrid España, que aborda la incidencia de las fracturas por tener una alta exposición a ser lesionados y la invalidez que estos ocasionan, la ausencia laboral y las pérdidas económicas que esto significa. (4)(5)

Por lo cual al ser vulnerables ante golpe o caída sobre la mano o por la fuerza longitudinal que recibe el puño directamente. Es de relevancia social determinar la cantidad de lesiones que conjuntamente con las fracturas de falanges suponen el 10 % del total de las fracturas totales del cuerpo. Las fracturas de MTC suponen el 40 % de las fracturas de la mano teniendo en cuenta que el 10 % son fracturas suelen ocurrir en el cuello del 5º MTC; con una incidencia de un 2.5%, proporcionando en este estudio las características más comunes de mecanismo de lesión, localización, secuelas para así mejorar las condiciones al tratamiento y su inserción a su vida cotidiana a nuestro paciente a su evaluación. (6) (7)

La mayoría ocurren en adolescentes o adultos jóvenes durante la práctica deportiva y en accidentes laborales. Pueden fracturarse en sus distintas regiones como la base, diáfisis, cuello o cabeza. Teniendo un valor práctico distinguir la población más afectada por ser más frecuentes en varones por la actividad laboral que pueden presentar fracturas a nivel de la mano. (7)

El mecanismo de producción pueden ser tras un trauma directo sobre el MTC (contusión, aplastamiento, penetrante) o indirecto (por tracción, tensión, angulación, torsión, compresión). Tras la fractura se producen unas deformidades características de flexión del fragmento distal, con una angulación dorsal, por la acción de los músculos flexores y músculos interóseos, más difícil de tolerar en los metacarpianos 2º y 3º, la rotación del metacarpiano afecto (cubital del 2º y 3º y radial de 4º y 5º), producida por la acción de músculos interóseos, el acortamiento de la fractura del MTC por los músculos interóseos. Y con la investigación del trabajo se logrará coleccionar los datos de nuestra población afectada con lesiones en tejido óseo en la región de la mano, y así dar una pauta metodológica y terapéutica a su evaluación al interpretar adecuadamente los cifras de

cómo se produjeron las fracturas a los metacarpianos teniendo un valor teórico el estudio.

(4)(7)

En un estudio reportando 4,718 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión que presentaron fracturas de metacarpianos durante el período de 2002 a 2006. Las estimaciones de datos ponderados indican que esto representó unas 160,790 fracturas de metacarpianos estimadas en todo el país. Según los datos de la Oficina del Censo de los EE. UU., La población estimada de EE. UU. Durante este período promedió 1.180.339.726. Esto representa una tasa de incidencia estimada (IR) de 13.6 fracturas metacarpianas por 100.000 persona por año. (8)(9)

El diagnóstico se realiza a través de la historia clínica adecuada, junto con una exploración física y estudio radiológico que incluya radiografía anteroposterior, lateral y oblicua de la mano. (6) (4)

Con **método** longitudinal analítico. Como **objetivo general**: Determinar la incidencia de fracturas de metacarpianos en pacientes adultos del Hospital Pedro de Bethancourt. Como **resultados** se obtuvo una incidencia de 2.06% de fracturas de metacarpianos por 100 pacientes que tuvieron una lesión ósea del miembro superior en un año en el Hospital Pedro de Bethancourt, para este estudio menor a comparación de otros estudios realizados en otros países. Como **limitantes** en el tiempo del estudio la captación de los pacientes no se realizó adecuadamente ya que fue captada solo en los turnos del entrevistador, no en todos los turnos acudían pacientes con un traumatismo en la mano o si acudían la mayoría pasaban a ser contusiones leves, no se documentaba adecuadamente a los pacientes, la mayoría no regresaba a su segunda evaluación, no todos aceptaban un tratamiento quirúrgico, por no costear el material de osteosíntesis y declinaban al tratamiento conservador. No captados por de cierre de servicios por paro de labores de médicos residentes por estar en asamblea permanente.

II. ANTECEDENTES

2.1 GENERALIDADES DE LA MANO

La mano se puede definir como un órgano prensil, resultado de un conjunto estructural muy complejo, con dinámica propia, que constituye un todo funcional, formada por una serie de elementos que han evolucionado en forma casi perfecta, convirtiéndose en una herramienta indispensable en los diferentes aspectos de la vida diaria. Está formada por 27 huesos, 35 músculos, 48 nervios, y 123 ligamentos, así como también por un sistema vascular bastante completo.

La mano en su conjunto unido a la visión en 3 dimensiones y el cerebro han servido como motor evolutivo de la especie humana. Desde tiempos inmemorables se han estudiado en forma exhaustiva, tanto en lo anatómico, como en lo funcional; prueba de ello es que se ha llamado a la mano la “herramienta de las herramientas”. (3) (2)

Se divide en tres grandes regiones; el carpo o muñeca, metacarpo y los dedos. A estos últimos, en función de sus propiedades anatómicas y funcionales, los griegos les otorgaron distintas cualidades y nombres: al dedo gordo lo llamaron *pollex*, porque representa el poder y las decisiones. Al dedo índice o *index*, por servir como puerta hacia el conocimiento. Al dedo medio lo llamaron *impudicus*, debido a que con él se ofendía. El dedo anular fue denominado *medicus*, debido a la antigua creencia que él partía una vena hacia el corazón, Y el meñique recibió el nombre de *minimus* o auricular, pues en cierto modo servía para la higiene del oído. (3)

La mano se ha convertido en un órgano indispensable para el ser humano en casi todos los aspectos de la vida. En este sentido debe suponerse que la incapacidad funcional causada por una lesión de ella, por menor que sea, puede tener repercusiones desastrosas en el quehacer diario.(3)(2)

Hay que recordar que las lesiones en las manos, casi siempre afectan a varios tejidos en zonas pequeñas y complejas. Cuando se está en presencia de una mano lesionada, deben realizarse procedimientos terapéuticos, que conlleven a la restauración funcional de la misma en forma rápida y segura.(3)

Por lo tanto para el manejo inicial de las lesiones es esencial un conocimiento anatómico-funcional de ella, lo que servirá para realizar un buen diagnóstico y de allí plantear en forma lógica y eficaz un plan terapéutico quirúrgico o no. El diagnóstico puede tener dificultades para realizarse en estas lesiones a nivel de las manos, por tanto no debe subestimarse una herida, por pequeña que sea; se hace necesario examinar a la mano en su conjunto, explorar y verificar si hay o no signos que nos guíen a lesiones sensitivas o motoras, más si se administraran anestésicos. Comprobar que no hay tendones con lesiones parciales, debido a que pueden ser funcionales hasta que son sometidos a sobrecargas, donde pueden ocurrir rupturas completas. (3)

El dolor a veces hace que ciertos movimientos no se puedan realizar en forma satisfactoria y confundir diagnósticos. Las fisuras (fracturas no desplazadas) pueden pasar inadvertidas a una primera evaluación; las hemorragias pueden casi siempre controlarse con presión localizada por tiempo prudencial (breves minutos); no se deben ligar vasos en forma violenta por el riesgo de comprometer otras estructuras vecinas. Los tendones y los nervios no deben ser referidos con suturas, ya que extenderían la lesión estructural de los mismos. (3)

En el conocimiento anatómico de las estructuras en las manos se hace indispensable presenciar las lesiones de las mismas, de ello se desprende que si se examina la sensibilidad y movilidad de los dedos puede asumirse la profundidad de una herida en la cara volar de las manos. Si se toma en cuenta lo anterior, puede conocerse el alcance y las implicaciones de las lesiones a las cuales se enfrentara el profesional. (3)

2.2 ANATOMÍA DE LA MANO

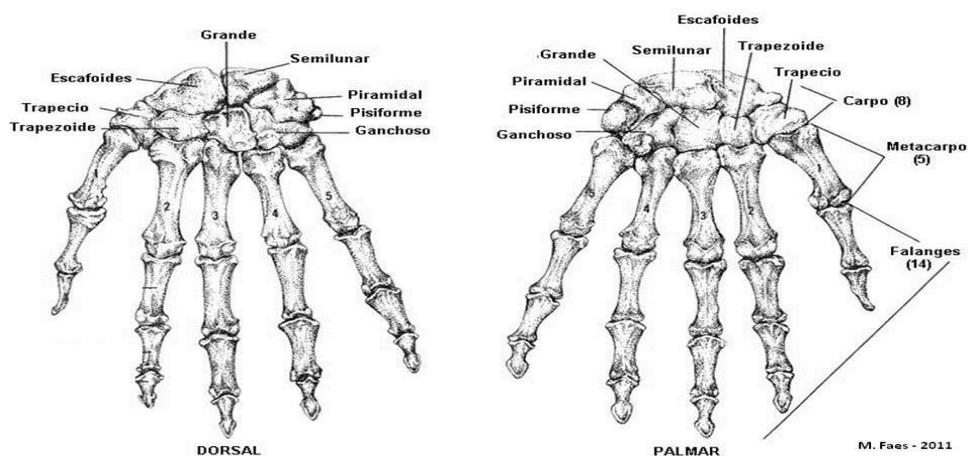
Dentro de la anatomía ósea de la mano encontramos que está dividida así:

La región del carpo: que es un conjunto de huesos cortos que forman lo que llamamos “talón de la mano”. Es la parte más rígida y sostiene el peso. Estos huesos están separados en dos hileras. En la primera hilera, es decir, en la que se encuentra más cercana a la muñeca, tenemos el escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme; mientras que en la segunda hilera tenemos el trapecio, el trapezoide, el hueso grande y el ganchoso. (10)(2)(11)

La región Metacarpiana: formado por 5 huesos largos en miniatura. Lo conocemos como palma o dorso de la mano. (10)(2)(11)

La región de las Falanges: región denominada dedos y depende de que falange estemos hablando, se dividen en falange proximal, media y distal, la cantidad de huesos varía del pulgar al resto de los demás dedos (10)(2)(11)

Fig. 1 Descripción Anatómica Ósea de la mano

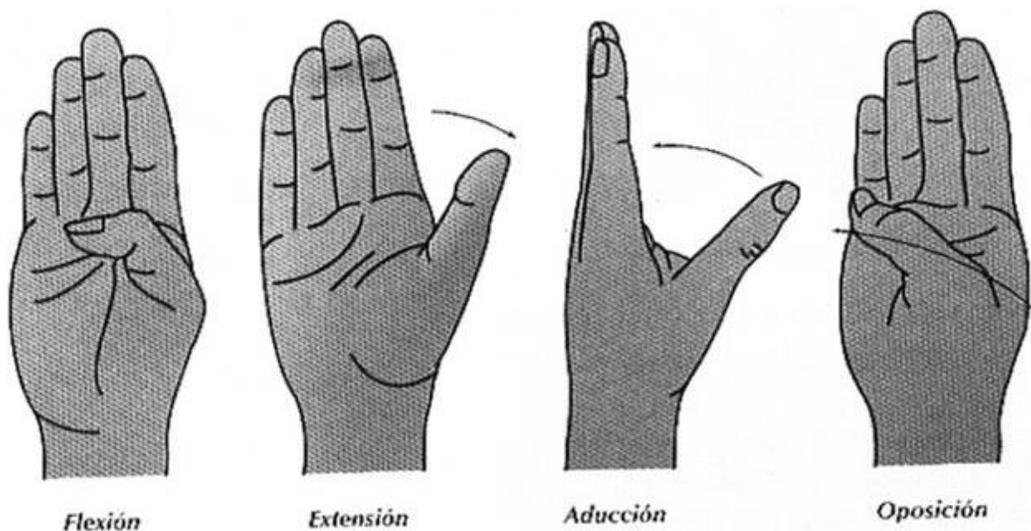


Tomada de la anatomía de muñeca y mano de Pancorbo, Armando. Donde visualiza las 3 regiones óseas de la mano. (10)

El sistema óseo de la mano constituye una estructura, que debido a su arquitectura forma una serie de ejes (transverso–longitudinal) que favorecerá su plan funcional, estos ejes, tanto el longitudinal como los dos transversales, son esenciales para la prensión y adaptabilidad de la mano. (2)

En el caso del dedo pulgar se aprecia estructural y funcionalmente una diferencia a los otros dedos, pudiéndose notar por ejemplo en la relación funcional de la articulación carpo-metacarpiana con los demás dedos. La articulación del primer metacarpiano con el trapecio es del tipo encaje recíproco o “silla de montar”, por lo cual en este sentido la articulación puede tener movimientos en tres planos:

Fig. 2 Movimientos del pulgar



Tomado del Medicina-UNEFM de Br. Wolfgang Jiménez. Donde se observa los movimientos de la articulación trapecio metacarpiana. (12)

- a. Flexión: aducción / Extensión – abducción.
- b. Plano palmar: aducción- abducción.
- c. Circunducción (suma de movimientos).(3)(2)(6)

Al detallar una articulación interfalángica, puede observarse que tiene ligamentos colaterales de sostén, que se originan centrales al eje de rotación y forman un radio de un arco concéntrico, donde solamente las fibras centrales están estiradas permanentemente, de manera que cuando la articulación está en flexión completa, las fibras superiores se ponen en tensión y las fibras inferiores se contraen en virtud del movimiento condilar. Cuando la articulación está en extensión, las fibras superiores se laxan y las fibras inferiores se ponen en tensión. Por lo tanto las articulaciones interfalángicas son estables en todas las posiciones. (13)

En cuanto a la articulación metacarpo-falángica puede observarse que la cabeza de los metacarpianos tiene una superficie ovoidea (excéntrica) en el plano sagital que produce un efecto ante flexor carpo metacarpiano y una forma trapezoidea en el plano transversal.(3)

Los ligamentos colaterales tienen forma triangular originándose dorsalmente al eje de rotación de la cabeza de los metacarpianos, como resultado del efecto ante flexor carpometacarpiano y de la forma trapezoidea; los ligamentos colaterales se estiran y se tensan durante la flexión articular, y se relajan laxándose en la extensión articular; así la articulación metacarpofalángica se estabiliza en flexión no pudiéndose aducirse, en la extensión articular se laxan los ligamentos lo que permite un movimiento lateral, aduce y abduce.(3)

Con respecto al pulgar, la articulación interfalángica es semejante a la de los otros dedos de la mano, salvo que tiene un hueso sesamoideo. Con respecto a la articulación metacarpofalángica del pulgar ésta tiene dos sesamoideos, para insertar músculos intrínsecos; del lado radial se inserta la porción lateral del flexor corto del pulgar y del lado cubital se inserta el aductor del pulgar. (3)(2)(1)

2.3 MUSCULATURA DE LA MANO

Los músculos de la mano se pueden agrupar en extrínsecos e intrínsecos, dependiendo de su origen e inserción.

Los músculos extrínsecos denominados así porque su origen no es dentro de la región de la mano pero su recorrido atraviesa la región superficial de la mano los que se encuentran situados en la región dorsal son:

Supinador largo

Abductor largo del pulgar

Extensor corto del pulgar

Primer radial externo

Segundo radial externo

Extensor largo del pulgar

Extensor común de los dedos

Extensor propio del índice

Extensor propio del meñique

Cubital posterior (3)(2)(1)

Los músculos extrínsecos que se encuentran situados en la región palmar son:

Pronador redondo

Pronador cuadrado

Palmar mayor

Palmar menor

Flexor largo del pulgar

Flexor superficial de los dedos

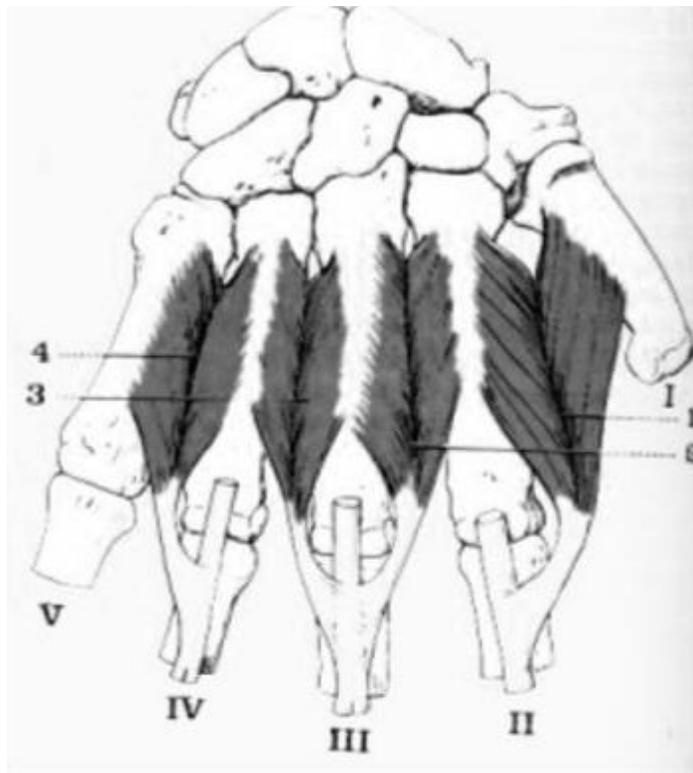
Flexor profundo de los dedos

Cubital anterior (3)(2)(1)

Los músculos intrínsecos, son los que tienen su origen e inserción dentro de la misma mano son:

Interóseos Dorsales (*Interossei dorsalis*) Son cuatro que se van a originar en las superficies de la diáfisis del I-V metacarpianos insertándose sobre las correderas laterales del capuchón extensor del II-IV metacarpiano, su acción es abducir, el II metacarpiano hacia el radio, el IV metacarpiano hacia el cubito y el III metacarpiano hacia el radio, y hacia el cubito. Los tendones de estos músculos descansan en posición palmar con relación al eje de movimiento metacarpofalángico y dorsal con relación al ligamento transversal del carpo metacarpo. (14)(3)(10)

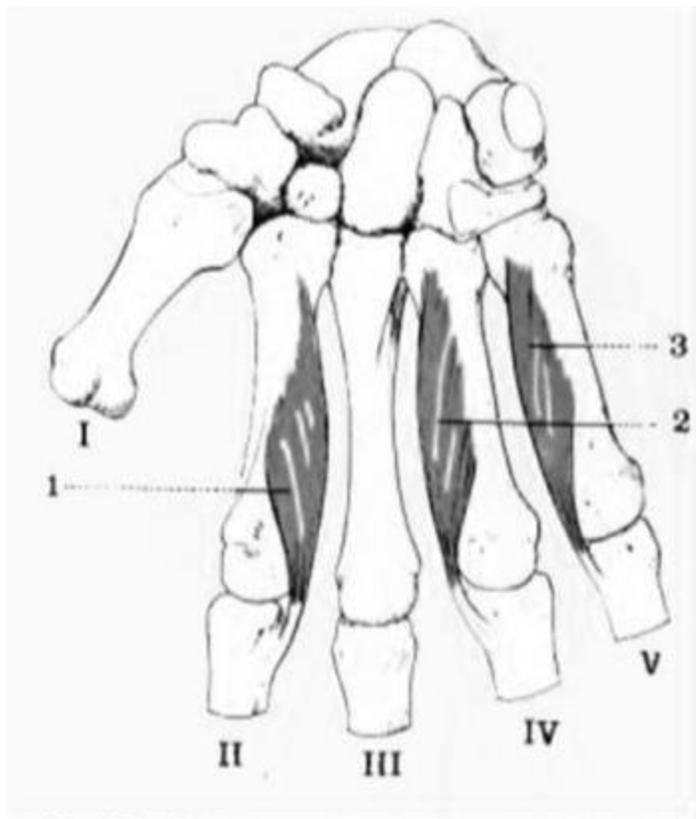
Fig. 3 Ilustración de los músculos interóseos dorsales



Tomada de presentación de los músculos de la mano por la Dr. Domínguez Quintero, María. Donde se observa en el número 1- Primer interóseo dorsal 2- Segundo interóseo Dorsal. 3- Tercer interóseo Dorsal. 4- Cuarto interóseo Dorsal. (15)

Interóseos Palmares (*Interossei volaris*) Son tres y se originan del II-IV-V metacarpiano, insertándose en la corredera lateral de sus respectivos mecanismos extensores en el capuchón extensor. Su acción es la de producir aducción, moviendo el IV -V metacarpiano hacia el radio y el II hacia el cubito. Los tendones de estos músculos descansan en posición palmar con relación al eje del movimiento metacarpo falángico, pero dorsal con relación al ligamento transverso metacarpiano. (14)(3)(10)

Fig. 4 Músculos interóseos palmares

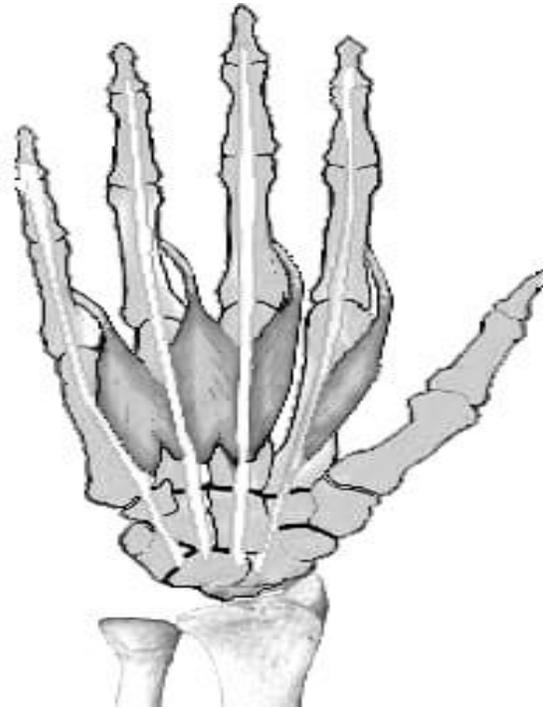


Tomada de presentación de los músculos de la mano por la Dr. Domínguez Quintero, María. Donde se observa en el número 1- Primer interóseo Palmar 2- Segundo interóseo Palmar. 3- Tercer interóseo Palmar. (15)

Lumbricales (*Lumbricalis*) Son cuatro, donde el I - II lumbrical se originan en la cara radial de los respectivos tendones del flexor profundo, el III se origina de los lados adyacentes de los tendones II-III del flexor profundo y el IV nace de los lados adyacentes del III-IV

flexor profundo. Los tendones de estos músculos están situados en relación palmar al ligamento transversal del metacarpo, insertándose sobre la cara radial de las correderas laterales, y de los respectivos mecanismos extensores en el capuchón extensor. (3)(10)

Fig. 5 Músculos lumbricales



Tomada de presentación de los músculos de la mano por la Dr. Domínguez Quintero, María. Donde se visualiza los músculos lumbricales del 1 - 4 de radial a cubital. (15)

La parte de inervación de la mano está dada por el Nervio Mediano y el Nervio cubital, El nervio mediano pasa a través del túnel carpiano para alcanzar la mano. Yace debajo de la aponeurosis palmar, el nervio mediano da cuatro ramos terminales a partir de acá:

Primer ramo, ramo tenar o nervio digital que es el más importante dar 3 subdivisiones

- Nervio del musculo abductor corto del pulgar
- Nervio del musculo oponente del pulgar

- Nervio del musculo flexor corto de pulgar

Segundo ramo, Nervio digital Palmar lateral del Pulgar

Tercer ramo, Nervio digital palmar común del primer espacio interóseo da 2 ramos

- Nervio digital palmar medial del pulgar
- Nervio digital palmar lateral al índice

Cuarto ramo, Nervio digital palmar común del segundo espacio interóseo da 2 ramos

- Nervio digital palmar medial del índice
- Nervio digital palmar lateral del dedo medio

Quinto ramo, Nervio digital palmar común del tercer espacio interóseo da 2 ramos

- Nervio digital palmar medial del dedo medio
- Nervio digital palmar lateral del anular

Nervios digitales palmares propios de los dedos indicé, medio y anular dando 3 ramos cada uno

Rama dorsal de la falange proximal

Rama dorsal de la falange media

Rama dorsal de la falange distal (16)

El nervio cubital va hacia abajo por el antebrazo entre el flexor cubital del carpo y el flexor superficial de los dedos. Aquí da una rama sensorial, que va al dorso de la mano. En la muñeca, va a lo largo del lado radial del flexor cubital del carpo. Junto con la arteria cubital pasa a través del túnel lateral en el borde del retináculo flexor. De ahí de su ramo dorsal del nervio cubital que se subdivide en 3 ramos

Ramo medial de donde sale el nervio digital dorsal medial del dedo menique

Ramo medio que sale 2 ramos

- Nervio digital dorsal lateral de dedo menique
- Nervio digital del dedo anular

Ramo lateral que da 2 ramos que le dan sensibilidad a la falange proximal del dedo anular y dedo medio

Ramos terminales dan 2 ramos uno superficial que se divide en

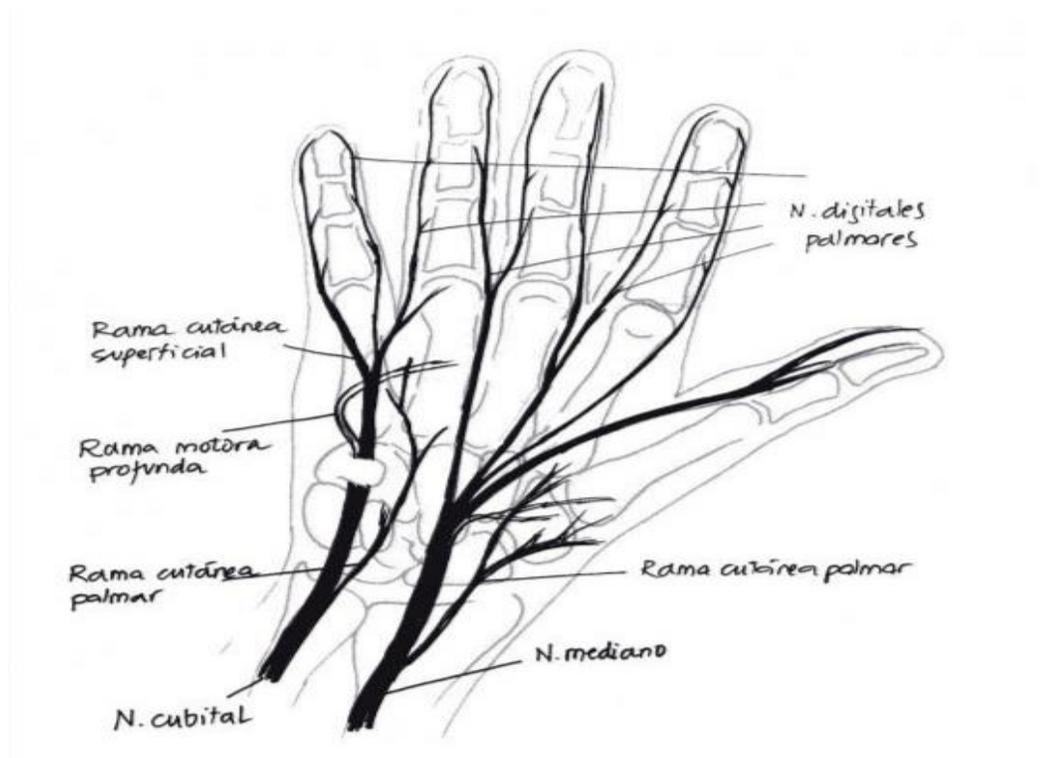
Ramo medial que da el Nervio digital palmar medial del dedo menique

Ramo lateral que se subdivide en

- Nervio digital palmar lateral del menique
- Nervio digital palmar medial del anular

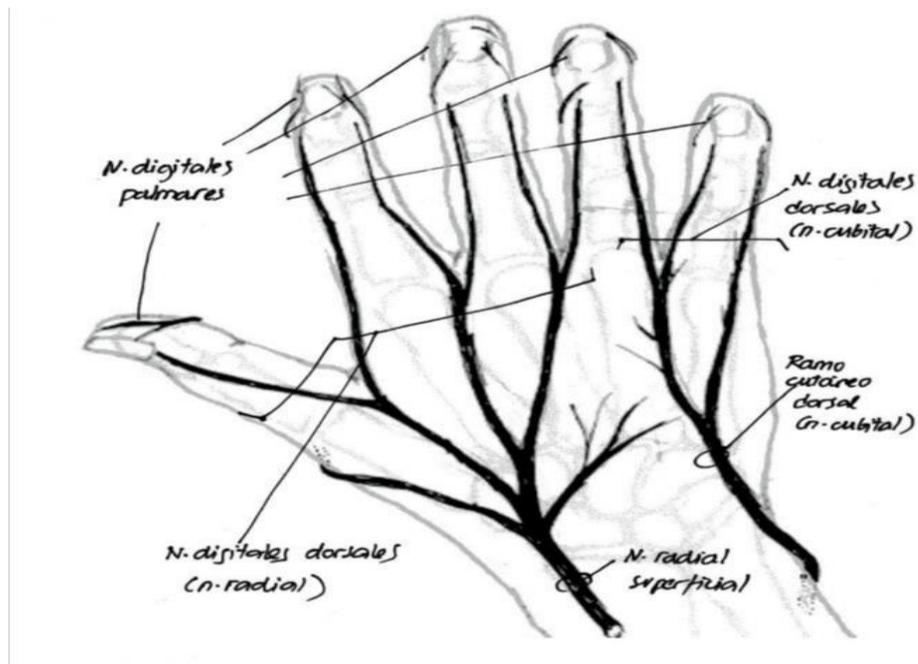
Y otro ramo profundo termina dando 3 ramas que inervan el musculo aductor del pulgar, los primeros músculos interóseos y palmares (16)

Fig. 6 Esquematzación de la inervación de la mano del lado palmar



Tomada del Neuro-wikia el portal del contenidos en neurología. Donde se esquematiza las distintas ramificaciones del nervio cubital y del nervio mediano vista palmar. (17)

Fig. 7 Esquematación de la inervación de la mano del lado dorsal



Tomada del Neuro-wikia el portal del contenidos en neurología. Donde se esquematiza las distintas ramificaciones del nervio cubital y del nervio mediano vista dorsal. (17)

2.4 FRACTURAS DE METACARPANOS

Según su anatomía los metacarpianos son huesos tubulares largos con una superficie de tensión dorsal y otra de compresión palmar; la unión de los cuatro metacarpianos por los ligamentos transversos profundos previene el acortamiento en la mayoría de las fracturas diafisarias aisladas. En caso de fractura diafisaria, los músculos interóseos tienden a flexionar el fragmento distal, causando angulación dorsal. (18)(2)

De acuerdo a la dirección y magnitud de las fuerzas que actúan sobre los metacarpianos se producirán diferentes trazos de fractura, por lo que el estudio radiográfico con proyecciones antero- posterior, lateral y oblicua es suficiente para establecer el diagnóstico (18)(2)

Las fracturas de metacarpianos totalizan el 18% de todas las fracturas ocurridas por debajo del codo en EEUU, La incidencia de las fracturas de metacarpianos es de aproximadamente 2,5% de la mayoría de las fracturas de los metacarpianos se producen en la población económicamente activa, en particular los adolescentes y adultos jóvenes. (7) (6)

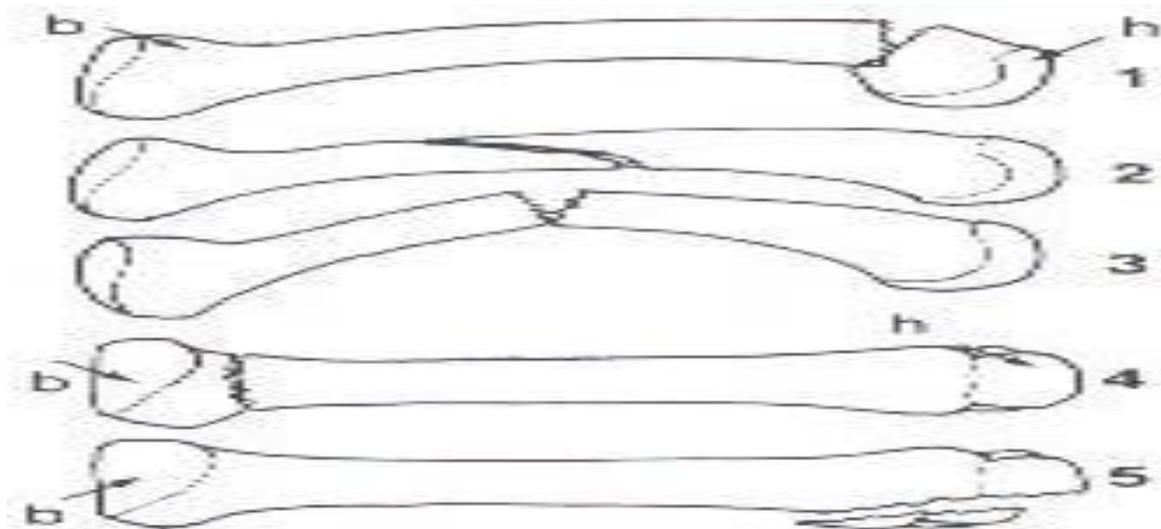
En los Estados Unidos, las lesiones de las extremidades superiores dan lugar a egresos que superan los 10 mil millones de dólares estas en conjunto con las fracturas de falanges son las lesiones más comunes del miembro superior. Siendo más frecuentes en el sexo masculino, entre los 20 y los 40 años, lo que está en relación con las actividades deportivas y de trabajo realizadas en esta etapa de la vida. (9)(19)

Las causas más comunes son las caídas accidentales y los traumatismos directos, resultado de agresiones contra otras personas o contra objetos. La severidad de estas lesiones dependerá de la afectación de las partes blandas asociadas, y de la gravedad de la fractura (conminución y o pérdida ósea). (4) (20)

Para su estudio que abarcaremos a continuación, las dividiremos de acuerdo a la zona anatómica afectada, previo a conocer las generalidades de la sintomatología para las fracturas de metacarpianos y el mecanismo de producción de las lesiones óseas, métodos diagnósticos:

- A. Fractura de la cabeza
- B. Fractura del cuello
- C. Fractura de la diáfisis
- D. Fractura de la Base

Fig. 8 Descripción anatómica de la localización de la fractura



Tomada de Fracturas de metacarpianos Dr. Diego Novillo Casal – Complejo Hospitalario Ourense. Donde se evidencia la localización de las fracturas en metacarpianos 1.fractura del cuello el MTC 2.Fractura Oblicua de la Diáfisis del MTC 3.Fractura transversa con angulación de la diáfisis del MTC 4. Fractura de la base del MTC 5. Fractura de la cabeza del MTC (6)

El objetivo a lograr en estas lesiones es la restitución de la longitud, morfología del metacarpiano, arcos transversos palmares de la mano y evitar mal rotaciones de los mismos. (2)

2.5 EPIDEMIOLOGÍA DE FRACTURA DE METACARPIANO

Las fracturas de los metacarpianos y las falanges constituyen aproximadamente el 10% de todas las fracturas, las fracturas de metacarpianos representan el 30-40% de todas las fracturas de mano, las fracturas del cuello del metacarpiano quinto representan el 10% de todas las fracturas en la mano. La incidencia de las fracturas de metacarpianos es de

aproximadamente 2,5%. La mayoría de las fracturas de los metacarpianos se producen en la población económicamente activa, en particular los adolescentes y adultos jóvenes. En los Estados Unidos, las lesiones de las extremidades superiores dan lugar a egresos que superan los 10 mil millones de dólares.(9)

Estudios han demostrado la prevalencia y incidencia de las fracturas de metacarpianos tales como en el 2000, en el Royal Infirmary of Edinburgh, Reino Unido. Se registraron 1.430 fracturas de mano, de las cuales 320 (22.4%) fueron lesiones deportivas. Los hombres fueron lesionados con mayor frecuencia (86%) La edad promedio fue de 24 años. Hubo 39 (12.2%) fracturas carpianas, 108 (33.8%) metacarpianas y 173 (54.1%) falanges. El daño al primer y quinto rayos fue más común. Las fracturas abiertas fueron poco frecuentes (n = 7; 2,2%). Ocho deportes fueron responsables del 87.8% de las fracturas, cada deporte exhibió un patrón característico de lesión dentro de la mano. La mayoría de las fracturas (87,2%) se trataron de forma ambulatoria. (7) (6)

Se realizó una encuesta retrospectiva de las historias clínicas de los 36,518 pacientes que acudieron al Departamento de Accidentes y Emergencias del Centro Médico de la Universidad VU, en Ámsterdam, del 1 de enero al 31 de diciembre de 1996. De estos, 4303 sufrieron una o más fracturas y las fracturas de manos representaron el 19% de todas las fracturas. Los pacientes con fracturas de mano generalmente eran hombres de entre 15 y 35 años. La mano derecha estaba involucrada tan a menudo como la izquierda. La mayoría de las fracturas de la mano involucraron a los metacarpianos pero, como grupo de huesos, las falanges combinadas se fracturaron con mayor frecuencia. El pequeño dedo rayado fue el más comúnmente lesionado de la mano. No encontramos variabilidad estacional en la incidencia de fracturas de mano. (21) (7)

Estudios en Europa central en el 2010 investiga la relación entre la epidemiología de las fracturas de mano y la privación social. Los datos se recolectaron prospectivamente en

una sola unidad de trauma que atendía a una población bien definida. Los 1382 pacientes tratados por 1.569 fracturas de los metacarpianos o falanges representaron una incidencia de fractura de la mano de 3.7 por 1000 por año para los hombres y 1.3 por cada 1000 por año para las mujeres. La privación no se asoció directamente con la incidencia de fractura de la mano. (7) (6)

Los mecanismos comunes de lesión son específicos de género. Las fracturas de metacarpiano del dedo meñique fueron frecuentes (27% del total) y se asociaron con privación social en los hombres ($p = 0,017$). Para las mujeres, las fracturas donde el mecanismo de la lesión no estaba claro o el paciente estaba intoxicado y no podía recordar el mecanismo mostraba una clara asociación con la privación. Los pacientes ricos eran más propensos a recibir tratamiento quirúrgico. La privación social influye tanto en el patrón como en el manejo de las fracturas de la mano. (21) (7) (6)

2.6 MECANISMO DE PRODUCCIÓN

Existen dos arcos en la mano, uno transversal que corresponde con las articulaciones metacarpo falángicas y otro longitudinal centrado en el tercer radio. Estos dos arcos confieren forma de copa a la mano y favorece la prensión. (10) (22)(18)

El segundo y tercer metacarpiano (MTC) están fijos y fuertemente unidos al carpo y no toleran deformidades, mientras que el primero, cuarto y quinto MTC que son móviles. Las cadenas digitales en extensión se encuentran prácticamente paralelas mientras que en flexión convergen hacia el tubérculo del escafoides. (10) (22)(18)

El mecanismo de producción (cuadro 1) pueden ser tras un trauma directo sobre el MTC (contusión, aplastamiento, penetrante) o indirecto (por tracción, tensión, angulación,

torsión, compresión). Tras la fractura, se producen unas deformidades características: Flexión del fragmento distal, con una angulación dorsal, por los músculos flexores e interóseos, más difícil de tolerar en los metacarpianos 2º y 3º; Rotación del metacarpiano (cubital del 2º y 3º y radial de 4º y 5º), por la acción de músculos interóseos, acortamiento de la fractura del MTC por los interóseos. (22)(18)(6)(4)

Cuadro 1 Mecanismo de producción de la lesión

Trauma Directo	Trauma Indirecto
1- Contusión	1- Fracturas por tracción o tensión
2- Aplastamiento	2- Fracturas por angulación
3- Penetrantes (proyector de arma de fuego)	3- Fracturas rotacionales (torsión)
	4- Fracturas por compresión
	5- Fracturas por angulación, rotación y compresión axial

Tomado de Tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias edigraphic.com de los mecanismo de lesión de los metacarpianos segundo a quinto (18)

2.7 EVALUACION CLINICA

- Dolor, tumefacción, deformidad, crepitación.
- Se debe observar la alineación de los dedos tanto en posición de reposo como durante el movimiento activo. Los dedos deben ser paralelos durante la extensión y señalar a la tuberosidad del escafoides cuando se flexionan. Hay que prestar atención a la rotación de alguno de los dedos durante la flexión (en extensión puede quedar enmascarada)
- Siempre completar la exploración neuro-vascular distal. (22)(23)(6)(4)

Cuadro 2 Escala funcional de miembro superior

1- Arcos de movimiento		Puntuación
Excelente	100% del normal	4
Bueno	75% del normal	3
Regular	50% del normal	2
Malo	Menor del 25% del normal	1
2- Fuerza		
Excelente	100% del norma	4
Bueno	75% del normal	3
Regular	50% del normal	2
Malo	Menos del 25 % del normal	1
3- Dolor		
Excelente	Sin dolor	4
Bueno	Dolor con cambios de temperatura	3
Regular	Dolor moderado que no afecta la actividad cotidiana	2
Malo	De moderada a severa que afecta la actividad cotidiana	1
4- Ocupación		
Excelente	Retorno a su actividad previa	4
Bueno	Retorno a actividad previa con limitaciones	3
Regular	Cambio de actividad	2
Malo	Incapacidad laboral	1

Tomado de Tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias edigraphic.com de los metacarpianos segundo a quinto (18)

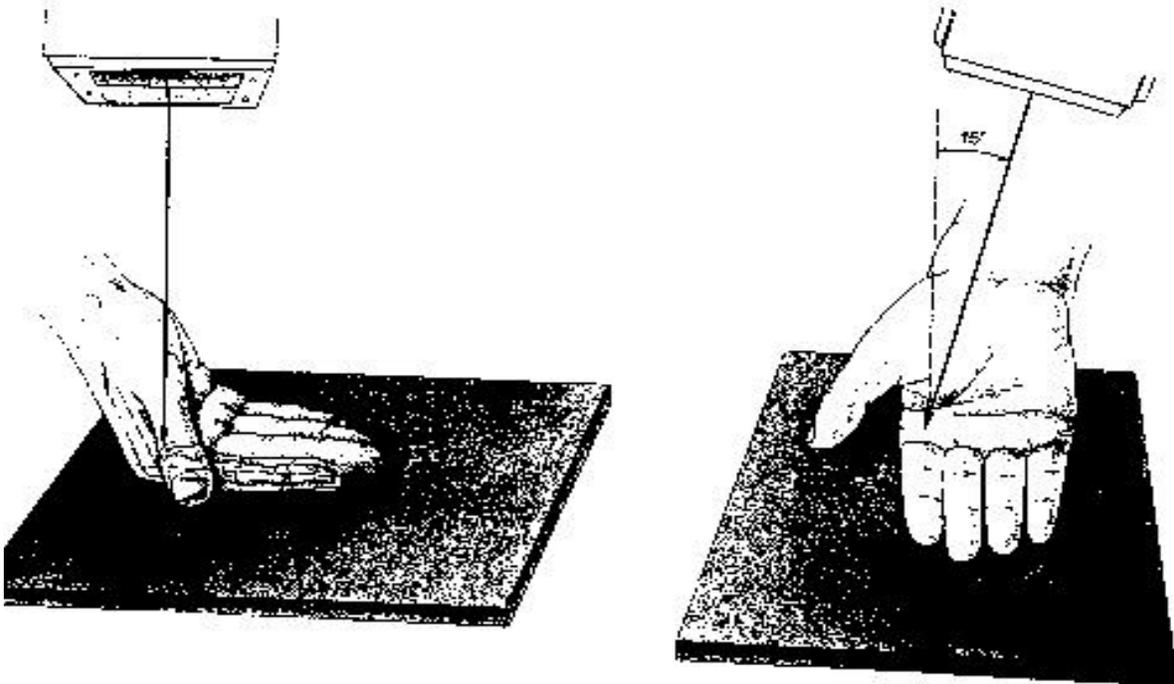
2.8 METODOS DIAGNÓSTICOS

No basta con proyección frontal y lateral: debe hacerse en 30 grados de pronación (2° y 3° metacarpiano) y supinación (4° y 5°). (10)

Proyección de Brewerton (originalmente para evaluar las lesiones erosivas de poliartritis reumatoidea): para evaluar lesiones de la región metacarpo falángica (MTC-F), así como fracturas de base del 4° y 5° metacarpo. Mano se apoya con la MTC-F flexionadas a 65 grados y el tubo de rayos X inclinado grados hacia la vertiente cubital de la mano. En el caso de fracturas intraarticulares puede ser útil practicarlas en tracción. (6)(4)(23)(22)(24)

La resonancia magnética nuclear no es muy útil es este tipo de fractura solo que abarque daños que si lo ameriten(25)

Fig. 9 Proyección radiográfica adecuada de la mano



Tomada de Fracturas de metacarpianos Dr. Diego Novillo Casal – Complejo Hospitalario Ourense, donde se visualiza como atraviesa el haz ionizante en pronación y supinación a 130° (6)

2.9 FRACTURA DE LA CABEZA DE METACARPIANO

Constituyen las menos frecuentes de las lesiones de los metacarpianos, generalmente se producen por lesiones directas o por aplastamiento. El dedo más afectado suele ser el dedo índice por su condición de ser el dedo más limítrofe y tener una base prácticamente fija al carpo. Estas lesiones pueden ser secundarias a luxaciones dorsales Metacarpo falángicas. (7)(22)(6)

Estas fracturas pueden ser:

- Epifisiarias (tipo Salter-Harris III)
- Avulsiones ligamentarias
- Porciones osteocartilaginosas
- Fracturas en dos partes (según el trazo: sagitales, coronales o transversales)
- Fracturas conminutas
- Fracturas de los boxeadores
- Fracturas con pérdida de sustancia
- Fracturas ocultas con compresión y posterior necrosis a vascular (7)(22)(6)

El tratamiento debe ser individualizado a cada caso en particular. Las fracturas estables con buena alineación pueden ser tratadas ortopédicamente, aunque rara vez son susceptibles a tratamientos conservadores. En los casos de tratamiento quirúrgico en aquellas fracturas de pequeños fragmentos osteocondrales. (26)(27)

En el caso de las fracturas intraarticulares coronales, sagitales y transversas; la reducción y osteosíntesis interna es el tratamiento indicado, bien sea con alambres de Kirschner, tornillos tipo AO, de maxilofacial o tornillos tipo Herbert canulados. Se indica tratamiento

quirúrgico en aquellos casos con escalones mayores a 1 mm o con una superficie articular de más del 25% involucrada. (26)(27)

Fig. 10 Fractura cortical de la porción cefálica de metacarpiano



Tomada de fractura de metacarpianos en los dedos largos álvaro a. aguilar parra. Donde se visualiza fractura cortical del 2do metacarpiano (7)

En el caso de las fracturas intraarticulares coronales, sagitales y transversas; la reducción y osteosíntesis interna es el tratamiento indicado, bien sea con alambres de Kirschner, tornillos tipo AO, de maxilofacial o tornillos tipo Herbert canulados. Se indica tratamiento quirúrgico en aquellos casos con escalones mayores a 1 mm o con una superficie articular de más del 25% involucrada. (26)(27)

El abordaje dorsal, bien sea longitudinal o transversal, separando las bandas transversales y oblicuas de su inserción en el tendón extensor, para permitir el acceso a la cabeza es la forma más adecuada de proceder para abordarlas. Las fracturas más difíciles de tratar son las fracturas conminuta o con pérdida ósea, en estos casos se

recomienda el uso de tracción esquelética y de fijadores externos o la colocación de implantes de silicona. (7)(22)(6)(4)

Fig. 11 Osteosíntesis con tornillo de mínimos fragmentos



Tomada de fractura de metacarpianos en los dedos largos Álvaro A. Aguilar Parra , donde se observa la osteosíntesis con tornillo de mínimo fragmento y clavo Kirschner (7)

2.10 FRACTURAS DEL CUELLO DE METACARPIANOS

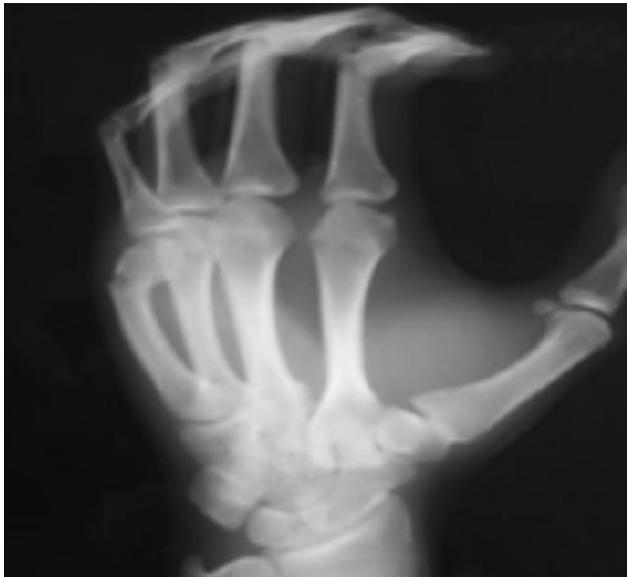
Mal llamadas del boxeador, ya que son raras en boxeadores, deben su nombre principalmente a las lesiones que se producen en las peleas callejeras o al golpear objetos fijos como una pared. (7)(22)(6)(4)

Estas fracturas siempre producen inclinación volar de la cabeza del metacarpiano acompañándose de conminución de la cortical volar del cuello y es mantenida por la fuerza de los músculos intrínsecos que favorecen la desviación volar del fragmento. Los huesos frecuentemente más involucrados son el 5to y el 4to metacarpianos. (7)(22)(6)(4)

En líneas generales en estas fracturas debemos considerar las siguientes premisas:

- Grado de angulación
- De que metacarpiano se trata
- Existencia o no de deformidades rotación (6)

Fig. 12 Fractura del cuello del quinto metacarpiano



Tomada de fractura de metacarpianos en los dedos largos Álvaro A. Aguilar Parra, donde se visualiza fractura del cuello del 5to metacarpiano (7)

Se puede aceptar que el 2do y 3er metacarpianos a causa de su escasa movilidad en la base, no toleran angulaciones superiores a 10-15 grados. Con respecto al 4to y 5to metacarpianos que pueden llegar hasta 20-50 grados.

Si se reúnen las condiciones necesarias para decidir el tratamiento ortopédico o se desea intentar mediante reducción ortopédica, se puede recurrir a la maniobra descrita por Jahss y posteriormente se colocará un yeso antebraquiopalmar con la muñeca en 30 grados de extensión el metacarpo falángico en 70 grados y las interfalángicas entre 70 y 90 grados.

Después de este tratamiento, deben realizarse estudios radiológicos sucesivos para prevenir posibles pérdidas de reducción, no se debe esperar a la consolidación radiológica ya que esta tiene lugar entre las 8 y 12 semanas. La inmovilización debe de ser retirada a las 4 semanas y seguidamente debe iniciarse la movilización de las articulaciones(28)

Cuando la reducción cerrada no es posible o la fractura es inestable, se impone la reducción abierta y fijación interna, para lo cual se han utilizado diversos materiales, desde los alambres de Kirschner por vía retrógrada o anterógrada, alambres más cerclajes, placas de fijación en "T" o "L". (29)(30)

Más recientemente se ha recomendado el uso de las mini placas condíleas. También se ha fijado la fractura de la cabeza del metacarpiano (previa reducción) mediante alambres colocados de forma transversal fijándolos al metacarpiano sano adyacente. Esta fijación puede producir desplazamiento lateral de la cabeza fracturada y deformidades rotacionales del dedo.(29)(30)(31)

Es importante tener presente que cuando se realiza reducción y fijación con alambres de la cabeza por vía retrógrada, los alambres deben de ser colocados en las caras laterales, específicamente en los tubérculos o en las fositas laterales de inserción de los ligamentos colaterales a fin de permitir la movilidad de la unión metacarpo falángica. (7)(23)(6)(4)

Fig. 13 osteosíntesis con clavo intramedular en quinto metacarpiano



Tomada de fractura de metacarpianos en los dedos largos Álvaro A. Aguilar Parra, que indica a través de fluroscopia la colocación de un clavo tipo Kirchner (7)

2.11 FRACTURAS DIAFISIARIAS DE METACARPANOS

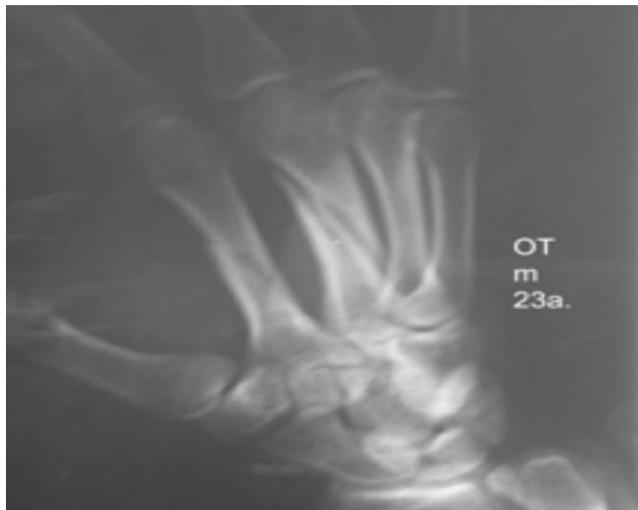
Podemos dividirlos en líneas generales según su morfología: en transversas, oblicuas y/o espiroideas y conminuta. Se acepta que las fracturas transversas se producen por fuerzas axiales que pasan a través de la cabeza del metacarpiano, debido a la curvatura volar diafisiaria del metacarpiano este refleja y se produce la fractura en sentido volar aunado a la acción de los músculos intrínsecos y flexores. Por otra parte las fracturas oblicuas o espiroideas se producen por fuerzas torsionales, mientras que las conminuta en general son producto de traumatismos directos, usualmente se acompañan de lesiones severas de las partes blandas.(32)(33)(34)

Se acepta que las fracturas transversas toleran 30 grados de angulación para el meñique, 20 para el anular y cero para el índice y medio. El paciente puede no estar de acuerdo con la prominencia dorsal que se produce como consecuencia de la fractura al considerarlo estéticamente no satisfactorio. En todas estas condiciones donde la

angulación supera los valores tolerables, mal rotación o acortamiento de la altura del metacarpiano igual o superior a 0.5 cm debe considerarse el tratamiento quirúrgico. Se sabe que una rotación de 5 grados en el eje del metacarpiano produce una superposición del dedo de 1.5 cm. (32)(33)(34)

Las mal rotaciones son mal toleradas y difíciles de comprobar radiológicamente, por ello hay que estar pendiente de revisar frecuentemente la orientación de los dedos al momento de realizar la reducción y post fijación quirúrgica. Cuando el tratamiento ortopédico está indicado no debe ser excesivo y debe mantenerse por un lapso de 4 semanas. La forma de inmovilización que se recomienda es un yeso antebraquiopalmar con muñeca en extensión de 30 grados, metacarpo falángica en flexión de 70 a 80 grados e inter falángicas en extensión (yeso en posición de recoger almejas) se puede permitir la flexión de las interfalángicas colocando el yeso con tope de extensión en 90 grados. (32)(33)(34)

Fig. 14 fractura oblicua de la diáfisis



Tomada de fractura de metacarpianos en los dedos largos Álvaro A. Aguilar Parra, donde se visualiza una fractura oblicua de la diáfisis del 3er metacarpiano (7)

El tratamiento abierto está reservado principalmente para:

1.- fracturas abiertas

2.-fracturas múltiples en las cuales se pierde el efecto estabilizador de los otros metacarpianos

3.- fracturas inestables

4.- mala alineación

Actualmente puede realizarse por vía retrógrada teniendo cuidado de no bloquear la MCF o preferiblemente anterógrado con varios o un alambre de Kirschner. La fijación se puede realizar con alambres de Kirschner colocados en forma transversa fijándolos al metacarpiano vecino, o también se puede utilizar alambres de Kirschner más cerclaje de alambre o cerclajes. De igual manera se han utilizado alambres roscados para la fijación de las fracturas.(35)

La técnica de tornillos de compresión interfragmentaria, es la que mejor se adapta a las fracturas oblicuas y/o espiroideas. Para utilizar esta técnica debemos tener presente que la longitud de la fractura debe ser al menos el doble o el triple del diámetro del hueso y los tornillos deben de estar separados del borde de la fractura como mínimo igual al doble del diámetro del tornillo a fin de evitar la fragmentación del hueso. (36)(6)(4)

Se pueden utilizar tornillos de 1mm hasta 2.7 mm. En líneas generales, los tornillos de 1.5mm de diámetro se adaptan bien a la mayoría de los casos. Es imprescindible contar con el material completo y unas buenas pinzas reductoras.(37) (38)(39)

Placas y tornillos recientemente se están usando con mucho éxito, las micro placas utilizadas en maxilofacial de 0.8 y 1.7 las cuales dan una buena síntesis, no muy rígida y no son muy susceptibles de ser moldeadas pues se fracturan fácilmente, pero tienen el beneficio del bajo perfil. (22)(23)(18)

Fig. 15 Comparación con osteosíntesis con tornillos y clavos intramedulares



Tomada de fractura de metacarpianos en los dedos largos Álvaro A. Aguilar Parra , se observa en la primera figura la osteosíntesis con colocación tornillos de mininos fragmentos en 2do y 3er metacarpiano y en la segunda figura la colocación de clavos Kirschner por conminución de fractura (7)

2.12 FRACTURAS DE LA BASE DE LOS METACARPIANOS

Lesiones aisladas o asociadas a luxación carpo metacarpiana. Poco frecuentes suelen ser extra articulares y sin desplazamientos: tratamiento con inmovilización con férula de escayola. (4)(40)

En el 4º y 5º más frecuentes las intraarticulares (similares a Bennett o Rolando). Se tratan con osteosíntesis por inestabilidad de la reducción y si desplazamiento mayor 2 mm: una agujas kirschner (AK) interfragmentaria y otra del 4º al 5º MTC.(41)(42)

Fractura extra articular de la base con luxación dorsal del fragmento proximal es muy poco frecuente y puede pasar desapercibida por edema del dorso. Reducción fácil y

estable. Si inestable: AK transarticular. Lesiones antiguas son irreductibles y si son sintomáticas pueden requerir artrodesis carpo metacarpiana. Se debe indicar tratamiento quirúrgico si hay fragmento intraarticulares de más del 25 % de superficie. (4)(40)

En general los defectos de reducción no ocasionan problemas funcionales, por ello predomina el tratamiento ortopédico frente al quirúrgico. (6)(7)(22)

Fig. 16 Fractura luxación carpometacarpiana con osteosíntesis con clavo



Tomada de fractura de metacarpianos en los dedos largos Álvaro A. Aguilar Parra, donde se observa osteosíntesis con clavos Kirschner en la base del 4to metacarpiano y uno intramedular del 3er metacarpiano (7)

2.13 COMPLICACIONES

Consolidación viciosa: refiriéndose cuando los extremos consolidan en mal posicionamiento trayendo deformidades o disfunciones, la más frecuente es la deformidad angular, siendo peor tolerada en los MTC centrales. También pueden consolidar en acortamiento pero en general se tolera bien. En las fracturas de cuello de 5º MTC hay que informar al paciente que la fractura consolidará dejando el nudillo descendido. (43)

Infección: Cuando las fracturas han sido abierta son las que tienen más posibilidad a infectarse, por el inadecuado desbridamiento, como también luego de haber realizado la osteosíntesis, por el demasiado manipuleo quirúrgico. (43)

Retardo de la Consolidación: se define así cuando una fractura bien reducida y bien inmovilizada, después de haber pasado el tiempo suficiente para consolidar no se ve la unión ósea. (43)

Pseudoartrosis: se llama así cuando no se ve que el callo óseo no puntea los extremos fracturados, existiendo una movilidad anómala en el foco. Y como todo hueso los metacarpianos están propensos a la no unión. (43)(44)

Rigidez articular: provocada mayormente cuando se compromete la carilla articular de la zona metacarpo-falángica o como parte de su inmovilización prolongada. Que es reversible con fisioterapia (22)(7)(6)

2.14 REHABILITACIÓN

Existe un protocolo de rehabilitación para fracturas no desplazadas que está dividido por semanas:

Cuadro 3. Rehabilitación de los movimientos post-fractura

0-3 semanas	• La inmovilización debe estar en la posición de la función.
	• Comience movilización activa asistida, ejercicios de extensión y flexión.
	• Eleve la mano para controlar el edema
3 semanas	• Suspenda la inmovilización.
	• Tenga cuidado con los dedos, por la ausencia del inmovilizador.
	• Siga con los ejercicios de movilidad activa asistida y activa suaves.
	• Comience el fortalecimiento con plastilina o masilla.
	• Continúe con los ejercicios hasta que se restablezca la fuerza de agarre.

Tomado de fractura de la mano en la terapia física y rehabilitación. (45)

Las lesiones implican un daño a múltiples tejidos. Los tejidos blandos involucrados con las fracturas incluyen cartílago (con fracturas intraarticulares), cápsula articular, ligamentos, fascia y las fibras campana dorsales envolventes. Los puntos clave a tratar son la rigidez en las articulaciones, los tendones adherentes, la atrofia muscular, las cicatrices y el dolor. La búsqueda en el tratamiento de la fractura es lograr su estabilidad. Las fracturas que son estables se podrán curar, pero las fracturas que no son estables pueden resultar en consolidaciones viciosas, infecciones o pseudoartrosis. (45)(1)

La estabilidad de una fractura se logra cuando la fractura mantiene su reducción (es decir, la realineación del hueso fracturado) y no se desplaza de forma espontánea. La reducción puede lograrse por cualquiera de las técnicas manuales cerradas, por fijación percutánea o por el método de cirugía abierta. Estas fracturas no requieren más intervención que la inmovilización de protección para permitir que la curación comience. Las fracturas intrínsecamente estables suelen ser tratadas con métodos conservadores de dos a tres semanas y luego se apoyan con férulas para el inicio de movimiento controlado. Las fracturas potencialmente inestables incluyen a las oblicuas, las conminutas y la avulsión. (45)(1)

Estas fracturas pueden ser apoyadas con la introducción de instrumentación como agujas de Kirschner, pasadores o técnicas de cableado que protegen contra el desplazamiento. Los implantes más rígidos, como los tornillos, las placas, las bandas dorsales y las técnicas de cableado permiten el movimiento inmediato y sólo requieren de apoyo externo y modesto para el cuidado de las heridas. La cicatrización ósea primaria es la curación directa de hueso a hueso sin ningún tipo de callo externo. La compresión a través de la línea de fractura elimina el hematoma que ocupa espacio. (45)(1)

Los primeros ejercicios de fortalecimiento se pueden iniciar a las ocho semanas, pero el regreso con restricciones a los deportes y al trabajo pesado se retrasa hasta después de las 10 semanas. Es importante que el terapeuta sepa la fecha de fractura y el método de fijación. El éxito de la rehabilitación de las fracturas de mano se refiere a la necesidad de mantener la estabilidad de la fractura, la introducción de la movilización de tejidos blandos y la remodelación de la cicatriz restrictiva. (45)(1)

Los terapeutas tratan las complicaciones de tejidos blandos secundarias a la inmovilización prolongada. Estas complicaciones han sido el impulso para el desarrollo de los programas de control de movimiento temprano en la fase apropiada de curación de la

fractura. La anatomía y la biología de la cicatrización ósea asisten en la dirección de la posición, la duración de la inmovilización, la puesta en marcha de protocolos de movimiento y ejercicios. (45)(1)

De fortalecimiento para satisfacer las demandas funcionales. El resultado de cualquier fractura se ve influido por la elección del tratamiento, así como el tipo y la duración de la inmovilización. (45) (1)

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

3.1.1 Determinar la incidencia de fracturas de metacarpianos en pacientes adultos del Hospital Pedro Bethancourt

3.2 Objetivos secundarios

3.2.1 Determinar el porcentaje según género de pacientes con fracturas de metacarpianos que forman parte de la muestra

3.2.2 Distribuir según el rango de edades con mayor incidencia de fracturas de metacarpianos de los pacientes estudiados

3.2.3 Determinar el mecanismo de lesión más frecuente según historia propia de los pacientes que presentan fracturas de metacarpianos en estudio

3.2.4 Describir el porcentaje del abordaje terapéutico mayormente utilizado en los pacientes

3.2.5 Determinar la frecuencia según las ocupaciones de los pacientes con fracturas de metacarpianos que fueron incluidos en la muestra

3.2.6 Evaluar las complicaciones presentadas en los pacientes con fracturas de metacarpianos en consulta externa en 2 evaluaciones

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio longitudinal analítico

4.2 Unidad de análisis

- Unidad primaria de muestreo: pacientes evaluados por el Departamento de Traumatología y Ortopedia
- Unidad de análisis: incidencia de fracturas de metacarpianos en pacientes adultos
- Unidad de información: pacientes que consultan al servicio de emergencia y consulta externa

4.3 Población y muestra

- Determinación de la población y muestra objeto de estudio

4.3.1 Población y universo

- Pacientes captados en el servicio de emergencia y consulta externa del departamento mencionado

4.3.2 Marco muestral

- Se tomaron hojas de emergencia y expediente clínico y se clasificaran a los pacientes con lesión ósea de metacarpianos según edad, sexo, ocupación, mecanismo de producción.

Ejemplo de cálculo de Muestra

- Para el cálculo de la muestra se realizó un muestreo probabilístico con lo que se pretende obtener un valor aceptable a partir de las referencias bibliográficas de estudios de investigación similares.

1. El nivel de confianza (1-a). Para una seguridad del 90 = 1.64
2. La precisión que deseamos será de 20% por conveniencia

Del total de fracturas ocurridas en el miembro superior fueron 1500 de los cuales 720 ocurrieron en la muñeca y mano, datos tomados de datos de la oficina de la jefatura de admisión, documentación médica y consulta externa del Hospital Pedro de Bethancourt del 2014. Se tomará la prevalencia mínima por conveniencia.

$$n = \frac{Z_a^2 * p * q}{d^2}$$

Fórmula:

Dónde:

- $Z_a^2 = 1.64^2$ (ya que la seguridad es del 90% para conveniencia del estudio)
- $p =$ proporción en la población que posee interés 5%
- $q = 1-p = 0.5$
- $d =$ precisión de un 20% (por conveniencia)

$$n = \frac{1.64^2 (0.5) (0.5)}{0.2^2} = \frac{0.67}{0.02} = 33.5 \text{ pacientes}$$

$$0.2^2 \quad 0.02$$

Interpretando que para este estudio con una confianza de un 90 % y un precisión del 20 % tendría que tener una muestra de 33 pacientes que presentan fractura de metacarpiano para que sea valido

Muestra ajustada:

Menos el 15% (4.65) de n ajustado a pérdidas se tomaran como rango de 28 pacientes como mínimo a 33 pacientes como máximo para la muestra de pacientes.

4.4 Selección de los sujetos en estudio

Para elegir los sujetos de estudio se utilizó los siguientes criterios

4.4.1 Criterios de inclusión

- Pacientes que acepten participar voluntariamente en el estudio
- Pacientes con fracturas de metacarpianos diagnosticado en los servicios de emergencia y consulta externa

4.4.2 Criterios de exclusión

- Pacientes extranjeros
- Pacientes con expediente no legible o incompleto que impidieron completar los datos para el estudio

4.5 Definición y operacionalización de las variables

4.5.1 Variables

- Incidencia
- Género
- Ocupación
- Mecanismo de producción
- Terapéutica
- Intervalo de edad
- Complicaciones
- Procedencia
- Metacarpiano lesionado

4.5.2 Operacionalización de las variables

Objetivo	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición
Determinar la incidencia de fracturas de metacarpianos en pacientes adultos del Hospital Nacional Pedro Bethancourt	Incidencia	Contabiliza el número de casos nuevos en un periodo de tiempo y lugar dado	Proporción de individuos inicialmente sanos que presentaron una fractura en la región de la mano atendidos en la emergencia y consulta externa de traumatología y ortopedia	Cuantitativa Formula de incidencia acumulada : Número de casos nuevos <hr/> Población total al inicio Por 100 habitantes por año	Nominal
Determinar el porcentaje según genero de pacientes con fracturas de metacarpianos que forman parte de la muestra	Genero	Diferenciación anatómica genital, por características macroscópicas	Genero que diferencia entre masculino y femenino	Cualitativa	Nominal

Distribuir según intervalo de edades con mayor incidencia de fracturas de metacarpianos de los pacientes estudiados	Intervalo de edad	Grupo de rango de una edad mínima a una edad máxima con una amplitud determinada	Intervalos con una amplitud de 6 13 - <23 23 - <33 33 - <43 43 - <53	cuantitativa	nominal
Determinar en mecanismo de lesión según historia propia de los pacientes que presentan fracturas de metacarpianos en estudio	Mecanismo de producción	Aplicación de una fuerza sobre el esqueleto, de forma directa o indirecta, se puede producir una lesión en los sistemas ósteoarticular o en el muscular	Un traumatismo es una situación con daño físico al cuerpo	Cualitativa	Nominal
Describir los abordajes terapéuticos de los pacientes con fracturas de metacarpianos en estudio	Terapéutica	Conjunto de medios de cualquier clase cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas	Abordaje terapéutico según tipo de lesión ósea presentada en su evaluación	Cualitativa	Nominal

Determinar las ocupaciones de los pacientes con fracturas de metacarpianos que fueron incluidos en la muestra	Ocupación	Relación en trabajo, empleo, profesión, vocación profesional de una persona	Trabajo, ocupación, profesión de alguna personas	Cualitativa	nominal
Evaluar las complicaciones presentadas en los pacientes con fracturas de metacarpianos en consulta externa en 2 reevaluaciones	Complicaciones	Complejo (complejidad, acomplejar) o difícil (dificultad, dificultar); lo contrario de lo simple o sencillo	Resultados adversos suscitados en proceso de rehabilitación en sus citas control post fractura a la cuarta semana	Cualitativa	Nominal

4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de los datos.

4.6.1 Técnica

- Se presentó el proyecto de investigación para aprobación y autorización. Se solicitó permiso a la coordinación de los postgrados del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt.

- Se tomó en cuenta los pacientes vistos en los servicios de emergencia y consulta externa de traumatología y ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt.

4.6.2 Procedimiento para recolectar los datos

- Con fines docentes de bioestadística se solicitó a los grupos de residentes de departamento de traumatología y Ortopedia realizar las mediciones de forma independiente y hacer una base de datos, enviarlo al docente de investigación y hacer el análisis de datos según las tareas del área de investigación por año de especialización o maestría cursada.
- Se pidió su consentimiento voluntario de manera verbal para participar en el estudio. Y se imprimirá consentimiento informado para la recolección de los datos.
- Se llenó las bases de datos, una por departamento y luego una general por el investigador/docente de investigación.

4.7 Instrumentos o herramientas

Consentimiento informado requerido y autorizado por el comité de Ética e investigación y boletas de recolección de datos, que se utilizarán para obtener datos con confiabilidad, validez y objetividad. Se utilizó material de oficina: papel, lápiz y lapicero.

4.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

Las variables que se utilizaron para el estudio fueron la determinación según edad, género, ocupación laboral, mecanismo de lesión ósea, terapéutica instalada a su evaluación y sus complicaciones a su segunda evaluación

4.8.1 Se realizó la captación de los pacientes en los servicio de emergencia que venían con la historia de haber sufrido un traumatismo a nivel de la mano, solicitándole una radiografía para el diagnóstico adecuado de una lesión ósea, al tener ya la radiografía y tener el diagnóstico de fractura de metacarpiano se captó al paciente realizándole con la encuesta diseñada extrayendo los datos de edad, género, mecanismo de lesión a la hora del traumatismo, que abordaje terapéutico se instauró, cuáles eran las ocupaciones más vulnerables y las complicaciones encontradas en su segunda evaluación por la consulta externa, las variantes encontradas fueron utilizadas para el análisis de datos, para la realización de tablas y gráficas para expresar los resultados esperados

4.8.2 Plan de análisis

- Luego de la revisión se realizó la recolección de datos con la ayuda de Microsoft Word 2010 y el sistema de ayuda bibliográfico Mendeley como normas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Se analizaron los resultados determinando: variables cualitativas y cuantitativas. Se ordenará una base de datos según el programa de Excel versión 10
- Se calcularon análisis cuantitativo según Epi-Info versión 7.2
- Se presenta gráficas y análisis estadístico de acuerdo a los objetivos de estudio.

4.9 Alcances y límites de la investigación

4.9.1 Alcances

- Se evaluó la incidencia de fracturas de metacarpianos en la muestra obtenida en tiempo que duro el estudio
- Se determinó las variables a través de los datos recolectados en la boleta de recolección de datos en su primera evaluación y en su reconsulta

- Según datos medibles y razonables, de bajo costo y de análisis razonable y factible.

4.9.2 Limitaciones

- Limitaciones económicas para la compra de material de osteosíntesis de tener criterios quirúrgicos de los pacientes vistos en los servicios de emergencia y en los servicio de encamamiento
- La asistencia a la reconsulta de los pacientes captados a consulta externa
- El adecuado cuidado del enyesado como tratamiento conservador de los Pacientes vistos en los servicios de emergencia

4.10 Ética de la investigación

- Durante la realización de la investigación se solicitó consentimiento voluntario para participar en el estudio, el consentimiento informado puede verse en los anexos. La información recolectada será utilizada exclusivamente para fines docentes. La categoría del estudio es I, en los niveles éticos de la investigación.

4.11 Procedimiento de análisis de la información

- Con los datos recabados se describió y se procedió a analizar los datos, calculando las formulas siguientes:

Incidencia acumulada =

Número de casos con fractura de metacarpiano (31 pacientes)

Población total al inicio (1500 consultas realizadas con fracturas del miembro superior)

31 pacientes = $0.020 (100) = 2.06 \%$ interpretando que de cada 100 pacientes

1500 consultas que presenten fractura del miembro superior 2 de ellas serán de fractura de metacarpiano por año

Se utilizó la regla de sturges para estratificar la edad de todos los pacientes para englobarlos en intervalos de edad, según la formula los resultados estuvieron en 6 intervalos con un rango de edad de 10 quedando así:

- Calculo de intervalos por regla de Sturges: $k = 1 + 3.322 \log_{10}n$

K: número de intervalo

n: número de observación $k = 1 + 3.322 \log_{10}31 = 5.96$

El número de intervalos fue de 6 para el estudio.

w: ancho del intervalo $w = \text{rango}/\text{No. Intervalos}$

Rango: rango = Valor máximo - Valor mínimo

V. RESULTADOS
TABLA No. 1

n=31

Características generales del grupo estudiado de 31 pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 - 2018

Variantes	Cantidad	Porcentaje
DEPARTAMENTOS		
Chimaltenango	2	6.45%
Guatemala	2	6.45%
Sacatepéquez	26	83.87%
Otros	1	3.23%
Total	31	100%
SEXO		
Femenino	7	22.58%
Masculino	24	77.42%
Total	31	100%
EDAD		
13 - <23	16	51.61%
23 - <33	4	12.90%
33 - <43	6	19.35%
43 - <53	2	6.45%
Mayor a 63	3	9.68%
Total	31	100%
OCUPACION		
Agricultor	4	12.90%
Albañil	3	9.68%
Estudiante	9	29.03%
Otros	15	48.39%
Total	31	100%
MECANISMO		
Caída	16	51.61%
Golpe	15	48.39%
Total	31	100%
COMPLICACIONES		
Dolor	15	48.39%
Deformidad	9	29.03%
Normal	7	22.58%
Total	31	100%
ABORDAJE TERAPÉUTICO		
Aparato yeso	28	90.32%
Osteosíntesis	3	9.68%
Total	31	100%

La incidencia es del 2.06% de fracturas de metacarpianos por 100 pacientes que tienen una lesión ósea del miembro superior en un año

Tabla No. 2

Porcentaje de intervalo de edad según género de los pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 - 2018

FEMENINO			MASCULINO	
Intervalo de Edad	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Menor a 13 años	0	0 %	0	0 %
13 - <23	4	57 %	12	50 %
23 - <33	0	0 %	4	16 %
33 - <43	2	28 %	4	16 %
43 - <53	0	0 %	2	8 %
53 - <63	0	0 %	0	0 %
Mayor a 63 años	1	14 %	2	8 %
Total	7	100 %	24	100 %

En esta tabla se observa que los pacientes incluidos en el estudio según el género femenino la media del intervalo de edad se encontró entre las edades de 13 – 23 años con 4 paciente femeninas, teniendo un total de 7 mujeres que se encontraban incluidas en el estudio representando el 23 % de la población a estudio. Según género masculino se encontró que la media en estos casos estaba entre el intervalo de edad de 13 – 23 años con 12 pacientes para un total de 24 hombres en el estudio representando el 77 % de la población, y además se observó que no se encontró a ningún paciente entre el intervalo de edad de 53 – 63 años en ambos sexos.

TABLA No. 3

Intervalo de edades de los pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 – 2018

INTERVALO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menor a 13 años	0	0 %
13 - <23 años	16	51 %
23 - <33 años	4	12 %
33 - <43 años	6	19 %
43 - <53 años	2	6 %
53 - <63 años	0	0 %
Mayor a 63 años	3	9 %
Total	31	100.00%

En esta tabla se puede observar según el intervalo de edad se encontró 16 pacientes que se encontraban entre las edades de 13 a 23 años con una media entre los 18 años, representando el 51% de la población de nuestro estudio, seguido del intervalo de edad entre los 33 a 43 años con 6 pacientes con una media de 37 años, representando el 19% de nuestra población, seguido de los intervalos de edad entre 23 a 33 con 4 pacientes, con una media entre 28 años, mayores de 60 años con 3 pacientes con una media de 64 años y de 43 a 53 con 2 pacientes con su media de 44 años, haciendo la salvedad que no se encontró a ningún paciente entre los rangos de edad de 53 – 63 años

TABLA No. 4

Relación mecanismo de lesión según género de los pacientes con fractura de metacarpianos del hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 – 2018

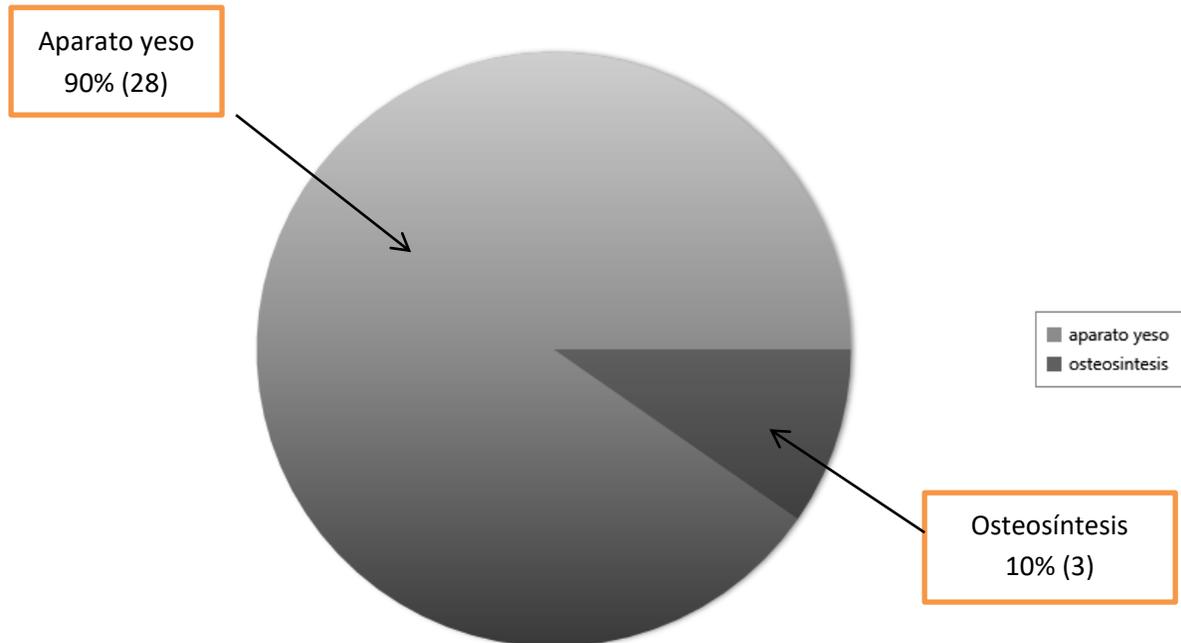
CAIDA		
Género	Frecuencia	Porcentaje
FEMENINO	5	31%
MASCULINO	11	69%
Total	16	100.00%

GOLPE		
Género	Frecuencia	Porcentaje
FEMENINO	2	13%
MASCULINO	13	87%
Total	15	100.00%

En esta tabla se observa que entre los mecanismos más frecuentes que causaron fractura de metacarpianos en los pacientes en el estudio se evidenció que la caída directa sobre la mano y un golpe directo sobre el área de los metacarpianos fueron las causas más frecuentes, encontrando que entre los dos mecanismo de lesión ósea el género masculino fue el más afectado habiendo 11 hombres con fractura por una caída y 13 hombres con fractura por un golpe, a comparación de las mujeres con 5 con fractura por caída y 2 por un golpe.

GRÁFICA No. 1

Frecuencia según abordaje terapéutico establecido en los pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 - 2018



Grafica expresiva de cómo fue el abordaje terapéutico en los pacientes tomados en la muestra donde un 90 % (28 pacientes) se trató conservadoramente con aparato yeso en su primera evaluación por no cumplir criterios quirúrgicos y solo el 10% (3 pacientes) tuvo que ser intervenido quirúrgicamente con osteosíntesis.

TABLA No. 5

Frecuencia de ocupaciones de los pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 - 2018

OCUPACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Estudiante	9	29.03%
Agricultor	4	12.90%
Albañil	3	9.68%
Ama De Casa	3	9.68%
Ayudante	1	3.23%
Bombero	1	3.23%
Cargador	1	3.23%
Carpintero	1	3.23%
Chofer	1	3.23%
Comerciante	1	3.23%
Digitador	1	3.23%
Herrero	1	3.23%
Maestro	1	3.23%
Motorista	1	3.23%
Repartidor	1	3.23%
Visitador	1	3.23%
Total	31	100.00%

En la tabla se observa que dentro de las ocupaciones que tuvieron al momento de la evaluación la ocupación que más presentó una fractura de metacarpiano fue la de estudiante que representaba el 29% (9 pacientes), seguida de los agricultores con un 12.9% (4 pacientes) y como tercera ocupación más frecuente se encontraban los albañiles y amas de casa con un 9.6 % (3 pacientes), el resto de las ocupaciones que se encontraron en el estudio solo representaba el 3.2% (1 paciente) respectivamente.

TABLA No. 6

Relación entre las complicaciones en los pacientes con fractura de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt en los años 2017 - 2018

COMPLICACIONES	Frecuencia	Porcentaje
DOLOR	6	19%
DOLOR Y DEFORMIDAD	9	29%
NINGUNA	16	52%
Total	31	100.00%

En la tabla podemos observar que de los 31 pacientes evaluados en su segunda evaluación 15 pacientes presentaron dos complicaciones más frecuentes, la primera fue solo dolor leve a los movimientos con 6 pacientes encuestados (20%) y la segunda una combinación de dolor y deformidad evidente pero que no afectaba la funcionabilidad de su mano con 9 pacientes (29%) y un 51% de los pacientes (16) no presentó ninguna molestia.

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Para poder entender que la lesión en la mano pudiera pasar en cualquiera de sus estructuras anatómicas puede afectar su integridad funcional, ya que las fracturas de los metacarpianos y las falanges constituyen aproximadamente el 10% de todas las fracturas, las fracturas de metacarpianos representan el 30-40% de todas las fracturas de mano, las fracturas del cuello del metacarpiano quinto representan el 10% de todas las fracturas en la mano. La incidencia de las fracturas de metacarpianos es de aproximadamente 2,5% en la población que sufre un traumatismo en el miembro superior.(9) En estudios se han revisado la incidencia y la etiología de las fracturas metacarpianas. Encontrando que los hombres de entre 10 y 29 años tienen las tasas de incidencia más altas de fractura metacarpiana (2.5 por ciento). La caída accidental es la causa dominante de estas fracturas en el grupo de edad de 9 años o menos (38,7 por ciento) y en los grupos de 50 años o más. Datos muestran claramente que los accidentes de transporte y en particular, los accidentes de bicicleta son los principales determinantes en todos los grupos de edad. Llegando a la conclusión de que el reconocimiento de la alta frecuencia de fracturas metacarpianas entre los hombres de 10-29 años debe darse y el gasto público debe invertirse en el desarrollo y la recomendación de un equipo de seguridad adecuado.(46)

Para el estudio realizado se determinó la **incidencia** de las fracturas de metacarpianos en una población adulta que fueron evaluados en el los servicios de emergencia, servicio de encamamiento y consulta externa donde se realizó un estudio longitudinal analítico, encontrando una muestra de 31 pacientes con un parámetro estadístico con un nivel de confianza de un 90%, por conveniencia, readecuando la muestra para alcanzar un máximo de 33 pacientes y un mínimo de 28 pacientes, obteniendo para este número de pacientes una incidencia de 2.6% fracturas de

metacarpiano por cada 100 pacientes que presentaron traumatismo en el miembro superior por año, realizadas en los servicios de emergencia del Hospital Pedro de Bethancourt en un periodo de 2 años, siendo esto inferior a los datos estadísticos como los que presentan Estados Unidos como referencia a este estudio ya que en el año 2012 publicaron que en el periodo del 2002-2006 una incidencia de 13,6 comparado a otros años y a otros estudios, no teniendo en nuestro país una referencia estadística actual. Por lo que es importante encontrar regionalmente la tasa de incidencia de esta patología para tener un dato estadístico como referencia para otros estudios similares para los médicos en formación de Traumatología y Ortopedia. (8)(9)(47)

Las fracturas de los metacarpianos son la tercera causa más frecuente de lesión en los miembros superiores, siendo el **género** masculino el más afectado en comparación con las mujeres, por lo que se encontró en el estudio 24 pacientes (77%) era hombres, a diferencia del género femenino que representó el 23 %, siendo esto acorde a lo encontrado en la estadísticas internacionales.

Estando entre las edades de 20 a 40 años la población más afectada, por lo que realizó un **intervalo de edad** en el estudio con una amplitud de 6 y un rango de 10 años entre cada intervalo, según la regla de Sturges, encontrado en primer lugar el intervalo de edad de 13 a menores de 23 años se encontraban 16 pacientes que representaron el 51% de la muestra, que tuvieron fractura de metacarpianos a su evaluación, siendo estos rango una vulnerabilidad de presentar alguna lesión a nivel de la mano, seguido del intervalo entre 33 a menores de 43 años con un 19% (6 pacientes), luego el intervalo de edad entre 23 – 33 con 4 paciente, luego el intervalo de edad mayor de 60 años con 3 pacientes y por último el intervalo de 43 – 53 años con 2 pacientes, evidenciando que no hubo ningún paciente que estuviese incluido entre el intervalo de edad entre 53 – 63 años. (4) (3)(1) (11) (6)(12)

El **mecanismo de lesión** puede ser producida tras un trauma directo sobre el metacarpiano (contusión, aplastamiento, penetrante) o indirecto (por tracción, tensión, angulación, torsión, compresión). En el estudio se observó que el traumatismo más frecuente fue una caída sobre si mismo recibiendo el impacto sobre la mano presentado 16 pacientes con fractura de metacarpiano para un 52% de la muestra a comparación que 15 pacientes recibieron directa o indirectamente un golpe sobre la mano provocándole una lesión de los metacarpianos representado en la gráfica número 2 de los resultados, donde se hace una comparación entre el mecanismo de lesión y el género de la población a estudio, se evidencio que la caída directa sobre la mano y un golpe directo sobre el área de los metacarpianos fue la causa más frecuente, encontrando que entre los dos mecanismo de lesión ósea el género masculino fue el más afectado habiendo 11 hombres con fractura por una caída y 13 hombres con fractura por un golpe, a comparación de las mujeres con 5 con fractura por caída y 2 por un golpe. (Ver grafica número 2 de los resultados) (22)(18)(6)(4)

Los **abordajes terapéuticos** deben ser individualizados a cada caso en particular. Las fracturas estables con buena alineación pueden ser tratadas ortopédicamente, aunque rara vez no son susceptibles a tratamientos conservadores. En los casos de tratamiento quirúrgico en aquellas fracturas de pequeños fragmentos osteocondrales, fracturas intra-articulares coronales, sagitales y transversas; diafisarias, con angulaciones no tolerables, desplazamientos marcados o combinación con otro metacarpiano afectado, la reducción y osteosíntesis interna es el tratamiento indicado, bien sea con alambres de Kirschner, tornillos tipo AO, placas de mínimos fragmentos. En nuestro estudio se trataron a 28 pacientes que representaban el 90%, de forma conservadora colocándole un aparato de yeso como parte de su tratamiento ya que no cumplían con criterios

quirúrgicos a su evaluación y solo un 10% si fue tratado con osteosíntesis para su mejor tratamiento y su pronta recuperación (grafica 4). (4)(13)(3)(1)(18)(19)

La **ocupación** que se realiza o si practica algún deporte a la hora del traumatismo, es de relevancia para ser un factor predisponente para que sea vulnerable la mano por lo que para en este estudio la población joven fue la más afectada por su actividad física deportiva o laboral, como lo vimos en la frecuencia de intervalos de edad, encontrando a los estudiantes lo más afectados representado el 29% (9 pacientes) que presentaron una fractura de metacarpiano, seguido de los agricultores que presentan fracturas con el 13% (4 pacientes), seguidos de los albañiles y amas de casa conjuntamente presentando un 9% (3 pacientes) respectivamente, el resto de la ocupaciones encontradas solo presentaba un 3.2% (1 paciente). (Ver tabla 3 de resultados)

Dentro de las **complicaciones** que se presentan como deformidad, retardo en la consolidación, rigidez articular, infección de herida operatoria, deformidad, dolor ya sea post-inmovilización o post-quirúrgico, acortamiento, Se observó que hubo 16 pacientes (51%) que no tenían ninguna molestia, se encontraban normales a su reevaluación, pero hubo 15 pacientes que presentaba ligeras complicaciones, los cuales 9 pacientes (29%) presentaron dolor y además deformidad evidente pero que no le imposibilitaba la funcionabilidad de la mano, en comparación 6 pacientes (20%) no tuvieron deformidad pero si dolor, concluyendo en este estudio que todos los pacientes que tuvieron deformidad todos presentaron dolor esto provocado por la contracción de los músculos flexores o extensores según la deformidad y los músculos interóseos y su inadecuada rehabilitación, pero esto no implica que hayan tenido una adecuada consolidación que pudo haber sido otra complicación encontrada. (22)(7)(6)(44)

Como limitaciones que se encontraron en el tiempo del estudio la captación de los pacientes fue solo captada en los turnos del entrevistador, no todas las lesiones de la

mano que acudían eran fracturas de metacarpiano, no se documentaba adecuadamente a los pacientes en la historia clínica, la mayoría no regresaba a su segunda evaluación y no todos los pacientes podían costear el material de osteosíntesis al decidir un tratamiento quirúrgico por lo que solicitaban su tratamiento conservador con enyesado. Hubo pacientes que no respetaron su terapéutica instaurada. No haber sido captados en el periodo de rotaciones extra-hospitalarias como el cierre de los servicios por estar en asamblea permanente por la dignificación salarial de los residentes y médicos especialistas. Disminuyendo la muestra de lo que se pretendía por lo que por conveniencia estadística de readecua el parámetro estadístico, el error estimado máximo aceptado y la proporción para tener una muestra adecuada

La muestra del estudio y recolección de datos fue realizada por un único investigador y la muestra es mayor de 30 individuos ($n = 31$), por lo que según la ley de grandes números por lo que se considera que la presente tesis tiene validez interna. Los resultados del presente estudio pueden utilizarse en otras poblaciones en hospitales que cuenten con distintos Postgrados, lo que le confiere validez externa.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 La incidencia encontrada de fracturas de metacarpianos en pacientes adultos del Hospital Pedro Bethancourt fue de 2 fracturas por 100 pacientes que presentaba fractura en el miembro superior por año
- 6.1.2 El mayor porcentaje según género de pacientes con fracturas de metacarpianos fue el sexo masculino con un 77%
- 6.1.3 Según intervalo de edades con mayor incidencia de fracturas de metacarpianos estuvieron los pacientes entre las edades de 13 a 23 años con 16 pacientes representando el 51% de la muestra
- 6.1.4 El mecanismo de lesión según historia propia de los pacientes a su evaluación que presentaron fracturas de metacarpianos fueron las caídas con 51%
- 6.1.5 El abordaje terapéutico de los pacientes con fracturas de metacarpianos fue el tratamiento conservador ya que no cumplieron criterios quirúrgico tratándose de esta manera al 90% de los pacientes
- 6.1.6 Entre las ocupaciones encontradas en los pacientes con fracturas de metacarpianos las más frecuentes fueron estudiantes, agricultores, albañiles y amas de casa
- 6.1.7 Las complicaciones más frecuentes presentadas en los pacientes con fracturas de metacarpianos evaluados en 2 consultas fue el dolor y deformidad pero que no impedía funcionalmente sus labores

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 Establecer para los médicos turnistas, residentes y personal permanente en los servicios de emergencia y consulta externa un protocolo de manejo de tratamiento de fracturas de metacarpiano para una mejor atención de los pacientes en los hospitales públicos de Guatemala

6.2.2 Dar plan educacional a los pacientes en su trabajo o actividad física, respecto al uso adecuado de instrumental de seguridad para reducir la incidencia de fracturas de metacarpianos dando a conocer los riesgos y la manera de evitarlos.

6.2.3 Solicitar a la dirección ejecutiva del Hospital Pedro de Bethancourt suministrar el material adecuado en la emergencia de Traumatología para el enyesado, enguatao para el manejo adecuado de las fracturas de metacarpianos en los pacientes que son evaluados

6.2.4 Dar a conocer al paciente sobre la importancia que tiene la asistencia a sus consultas para el adecuado tratamiento y seguimiento a su lesión, así como acudir a su rehabilitación y todo lo que conlleva para su pronta reinserción laboral

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arias López LA. Biomecánica y patrones funcionales de la mano. Morfolia [Internet]. 2012;4(1):14–24. available from: <http://www.bdigital.unal.edu.co/32030/1/31373-113677-1-PB.pdf>
2. Viladot A. Anatomía y Biomecánica. 20 Lecciones sobre Patol del pie [Internet]. 2009;1–25. available from: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bio/anatomia_y_biomecanica.pdf
3. Quiñonez PG. Cirugía de la Mano [Internet]. 2005. 93–98 p. available from: http://www.fundacite-aragua.gob.ve/pdf/cirugia_mano1.pdf
4. Fahandezh-saddi H. Fracturas de los metacarpianos. www.madridtrauma.com [Internet]. 2010;(9):1–9. available from: [https://madridtrauma.com/pdf/Fracturas de los metacarpianos.pdf](https://madridtrauma.com/pdf/Fracturas%20de%20los%20metacarpianos.pdf)
5. Luna AR. Tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de metacarpianos. elsevier [Internet]. 2005;51:3. available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-pdf-S1888441506763573-S300>
6. Casal DDN. Fracturas de metacarpianos. 2010;(19):1–19. available from: https://sogacot.org/Documentos/Novillo__Fracturas_de_Metacarpiano.pdf
7. Parra AAA. Fractura de metacarpianos en los dedos largos. Fed Sudam Cir mano [Internet]. 2009;1–16 available from: http://fedscm.com/uploads/book_chapter/2013-05-18-175449_FRACTURA_DE_METACARPIANOS_EN_LOS_DEDOS_LARGOS.pdf
8. Nakashian MN, Pointer L, Owens BD, Wolf M. Incidencia de fracturas metacarpianas en la población de EE. UU. J Hand Surg Am [Internet]. 1998;15–908. available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3508027>
9. Cardenas A, Reyes C. Valoración de resultados funcionales en fracturas de metacarpianos tratados quirúrgicamente con placas de minifragmentos. 2014;91. available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4677/1/T-UC-0006-43.pdf>
10. Pancorbo A. Muñeca y mano. 2013;(1):1–4. available from: http://seram.pulso.com/modules/posters/files/anatoma_sea_y_radiologa_de_la_mu_ecca.pdf
11. anatomia de la mano.pdf [Internet]. available from: http://132.248.9.195/pdbis/269439/269439_06.pdf
12. Jiménez BW. articulacion de manos y dedos. 2011; available from: <http://introduccionalapm.blogspot.com/2011/05/articulacion-de-manos-y-dedos.html>
13. Rosa J. Semiologia De Muñeca Y Mano. Eff Br mindfulness Interv acute pain Exp An Exam Individ Differ [Internet]. 2015;1:1689–99. available from: https://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/Libros/Medicina/cirugia/Tomo_II/pdfs/clase02.pdf
14. Pancorbo A. Muñeca y mano, Anatomia regional. 2013;(1):1–4. available from: http://seram.pulso.com/modules/posters/files/anatoma_sea_y_radiologa_de_la_mu_ecca.pdf
15. Devica S. Musculos de la Mano [Internet]. Vol. 7. 2015. p. 27–44. available from:

<https://slideplayer.es/slide/5641012/>

16. Henri., Rouvière DA. ROUVIERE TOMO 3.pdf. 11 edición. 2005. 338–348 p.
17. GURRAM SR. anatomía del nervio cubital [Internet]. Vol. 136, Journal of Experimental Psychology: General. 2007. p. 23–42. available from: <http://www.neurowikia.es/content/anatomia-del-nervio-cubital>
18. Ríos Luna a., Fahandezh Saddi H, Villanueva Martínez M, Martín García A, Del Cerro Gutiérrez M. Tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de metacarpianos. Rev Ortop y Traumatol [Internet]. 2006;50(1):22–9. available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-tratamiento-quirurgico-las-fracturas-diafisarias-13085039>
19. Ashkenaze DM RL. Metacarpal fractures and dislocations. Orthop Clin North Am [Internet]. 1920;23(10):19–33. available from: <https://europepmc.org/abstract/med/1729666>
20. DelCastillo J, Casales N, Filomeno P. Tratamiento de las fracturas no articulares de los metacarpianos excluido el primer dedo. Revisión bibliográfica sistematizada. Rev Médica del Uruguay [Internet]. 2016;32(3):205–17. available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902016000300010&lang=pt
21. Aitken S 1 C-BC. La epidemiología de las fracturas relacionadas con el deporte de la mano. 2008;39(12):18656191. available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18656191>
22. Beamont C, Zazpe I, A.Vázquez. Traumatología y Neurocirugía. 2008;15. available from: http://www.cfnavarra.es/salud/PUBLICACIONES/Libro_electronico_de_temas_de_Urgencia/19.Traumatologia_y_Neurocirugia/Fracturas_de_la_extremidad_superior.pdf
23. Patología T, Mano DELA. Patología de la mano [Internet]. Vol. 17. 2014. available from: https://www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-02-18-17_Patologia_de_la_Mano.pdf
24. Pérez H, Paz S De, Morales R. Guía de urgencias para fracturas y luxaciones de la mano. Canar Médica y Quirúrgica [Internet]. 2006;3(9):4–13. available from: studylib.es/doc/5798545/guía-de-urgencias-para-fracturas-y-luxaciones-de-la-mano
25. GARCÍA-VALTUILLE R. Rm de la muñeca y la mano. RM del Sist Musculoesquelético. :67–86.
26. Fracturas De La Mano. In. available from: https://www.klsmartin.com/fileadmin/user_upload/Homepage/Mediathek/90-209-03-06_Linos_sistema_para_fracturas_de_la_mano.pdf
27. Juan R. Pistani ES. Tipos de clavos para fijación [Internet]. 1951. p. 26–32. available from: [http://www.aaot.org.ar/revista/1993_2002/1994/1994_5/RevAsocArgentOrtopTraumatol_1994_59_\(Resena_5\)_026.pdf](http://www.aaot.org.ar/revista/1993_2002/1994/1994_5/RevAsocArgentOrtopTraumatol_1994_59_(Resena_5)_026.pdf)
28. Miralles R, Rovira U, Tarragona V. Técnicas de tratamientos de las fracturas. URV Solidar. 2012;1:2–16.
29. Foundation AO. Placas LCP Compact para pie y mano . 2016;25. available from: www.depuysynthes.com
30. Synthes. Placas para corrección de rotación 1.5 y 2.0. Synthes [Internet].

- 2007;(26):1–26. available from: http://synthes.vo.llnwd.net/o16/LLNWMB8/INT-Mobile/Synthes-International/Product-Support-Material/legacy_Synthes_PDF/DSEM-TRM-0815-0440-1c_LR.pdf
31. Kirschner M, Manuel J, Vázquez F, Galindo JC, Figura MK. Martin Kirschner (1879-1942). *Acta Ortopédica Mex.* 2007;21(1):45–6.
 32. Serrano PJD. Fracturas abiertas de la mano. 2010;81. available from: http://www.cirugiademanohm.com/assets/fracturas-abiertas-de-la-mano_2011.pdf
 33. Ríos Luna A, Fahandezh Saddi H, Villanueva Martínez M, Martín García A, Del Cerro Gutiérrez M. Tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de metacarpianos. *Rev Ortop y Traumatol* [Internet]. 2006;50(1):22–9. available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-tratamiento-quirurgico-las-fracturas-diafisarias-13085039>
 34. Barea RC. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de metacarpianos y falanges. *Rev Iberoam Cirugía la Mano* [Internet]. 2010;38(5):106–13. available from: <https://docplayer.es/64214873-Las-fracturas-de-los-metacarpianos-y-de-las.html>
 35. S. GONZÁLEZ PARREÑO, A. LIZAUR UTRILLA FMM. Fijación interna versus percutánea en fracturas diafisarias de metacarpianos . 2011;46:129–34. available from: <http://roderic.uv.es/handle/10550/42109>
 36. Simonetti L, Boretto J, Galucci G. Fracturas diafisarias de los metacarpianos. Tratamiento con tornillos interfragmentarios. *Rev Asoc Argent* [Internet]. 2009;(7):242–8. available from: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILA-CS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=551069&indexSearch=ID>
 37. Shafiq M, Khan MJ, Saleem MW. TREATMENT OF PHALANGEAL AND METACARPAL FRACTURES WITH K-WIRE. 2016;14(1):46–8. available from: <http://www.gjms.com.pk/ojs24/index.php/gjms/article/viewFile/1375/768>
 38. Romo-Rodríguez R, Arroyo-Berezowsky. Osteosíntesis mínimamente invasiva con tornillos centromedulares canulados para fracturas de metacarpianos. 2017;31(2):75–81. available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022017000200075
 39. Modn IJ, Revs R, Singh VJ, Senthilnathan A, Prabhakar R, Balamurugavel PS, et al. FUNCTIONAL OUTCOME OF CLOSED METACARPAL FRACTURES TREATED WITH MINI PLATES AND SCREWS. 2016;1280–4. available from: https://jemds.com/data_pdf/Sivaraman--i.pdf
 40. Quirúrgica C, Valencia U. Fracturas de la base del primer metacarpiano: clasificación y tratamiento. 1976;239:16. available from: http://www.cirugia-osteoarticular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/2063_223-239_ocr.pdf
 41. Rolando D. Osteosíntesis con placa en fracturas de Rolando. 2008;36(1):59–63. available from: https://www.researchgate.net/publication/319704553_Osteosintesis_con_placa_en_fracturas_de_Rolando
 42. Antunovic AF, Alvarez MG, Angel P, Bruzzo S, Salmoral GE. Fractura de bennett. 2007;17–20. available from: http://med.unne.edu.ar/revista/revista176/5_176.pdf

43. Setiyawan. Complicaciones de las Fracturas [Internet]. Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling. 2013. Available from: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/clase08.pdf>
44. Salguero F, Arranz R. Treatment of infected pseudoarthrosis of the metacarpals with mini external fixation devices and grafting. 2011;28(7):125–31. Available from: <https://www.portalsato.es/documentos/revista/Revista11-2/Rev. 2011-2-07.pdf>
45. Residente E, Morán-castañedo MA, Jiménez-sánchez G, Guadalupe A, Hernández-morales CH, Santana-acevedo KS, et al. Fracturas de la mano en la terapia física y rehabilitación : conceptos básicos , conceptos prácticos y visión general. 2014;8. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2014/rr141b.pdf>
46. de Jonge JJ, , Kingma J , van der Lei B KH. Fracturas de los metacarpianos . Un análisis retrospectivo de incidencia. 1994;25(6):1994. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16945705>
47. Cuentas DE. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social [Internet]. MEMORIA ANUAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA 2,007. 2006. Available from: %0Aevitales@epidemiologia.mspas.gob.gt

VIII ANEXOS
Anexo 1. Consentimiento Informado

“Incidencia de fracturas de metacarpianos en pacientes adultos del Hospital Pedro de Bethancourt”

I. INFORMACION AL PACIENTE

Soy estudiante de la maestría en Traumatología y Ortopedia y estoy haciendo un estudio de la incidencia de fracturas de metacarpianos del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala durante el año 2016

A continuación se le presenta una encuesta sobre el tipo de fractura, localización de lesión ósea, mecanismo de producción, ocupación laboral, abordaje terapéutico y posibles complicaciones.

La presente encuesta es de carácter voluntaria, en ningún momento se le obliga a participar pero sería de total beneficio para la población que usted participara en dicha entrevista ya que de esta manera se buscaran la incidencia de fracturas de metacarpiano en la población adulta en el estudio.

Costos, Riesgos Y Beneficios

Su participación en el presente estudio no tiene costo alguno para usted. Su participación en la encuesta no representa riesgo físico. Si se siente incómodo con algún aspecto de la misma, tiene toda la libertad de no contestarlo. Tampoco existe beneficio directo por su participación en las entrevistas.

Otros puntos importantes

- a) Usted puede conservar una copia de este informe para su consentimiento para su propia información.
- b) Si lo desea, una vez haya concluido el estudio, a usted se le podría informar sobre los resultados obtenidos.

II. CONSETIMIENTO DEL PACIENTE

He recibido una copia de este informe de consentimiento, el cual he leído y entendido, con lo cual consiento participar en la actual investigación.

Entrevistador (Nombre)

Participante (Nombre)

Entrevistador (Firma)

Participante (Firma)

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **“Incidencia de Fracturas de Metacarpianos en pacientes adultos del Hospital Pedro de Bethancourt”**, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos del autor que confiere la ley cuando sea cualquier otro motivo diferente al señalado, lo que conduzca a la reproducción o comercialización total o parcial.