



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**TÍTULO:**

**EVALUACIÓN DE LOS TIPOS DE TRATAMIENTOS QUIRÚRGICOS EN  
PACIENTES CON FRACTURA DE RADIO DE 18 A 65 AÑOS OPERADOS  
EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUEVEDO DESDE MARZO DEL 2017 A  
MARZO DEL 2018**

**AUTOR (ES):**

**GUERRERO PARDO, HOLGER RAFAEL  
MORÁN MORALES, ANDREA ABIGAIL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
MÉDICO**

**TUTOR:**

**ELIAS ORDOÑEZ, CHRISTIAN ENRIQUE**

**Guayaquil, Ecuador**

**2019**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

### **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Guerrero Pardo Holger Rafael y Morán Morales Andrea Abigail**, como requerimiento para la obtención del Título de **Médico**

### **TUTOR (A)**

f. \_\_\_\_\_  
**Dr. Elias Ordoñez, Christian Enrique**

### **DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Dr. Aguirre Martínez Juan Luis, Mgs.**

**Guayaquil, al 6 del mes de Mayo del año 2019**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD De CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Morán Morales Andrea Abigail  
DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **EVALUACIÓN DE LOS TIPOS DE TRATAMIENTOS QUIRURGICOS EN PACIENTES CON FRACTURA DE RADIO DE 18 A 65 AÑOS OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUEVEDO DESDE MARZO DEL 2017 A MARZO DEL 2018** previo a la obtención del Título de **Médico** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, al 6 del mes de Mayo del año 2019**

**EL AUTOR (A)**

f. \_\_\_\_\_  
**Morán Morales, Andrea Abigail**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Guerrero Pardo Holger Rafael  
DECLARO QUE:**

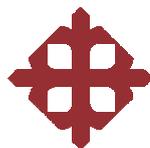
El Trabajo de Titulación, **EVALUACIÓN DE LOS TIPOS DE TRATAMIENTOS QUIRURGICOS EN PACIENTES CON FRACTURA DE RADIO DE 18 A 65 AÑOS OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUEVEDO DESDE MARZO DEL 2017 A MARZO DEL 2018** previo a la obtención del Título de **Médico** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, al 6 del mes de Mayo del año 2019**

**EL AUTOR (A)**

f. \_\_\_\_\_  
**Guerrero Pardo, Holger Rafael**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Morán Morales Andrea Abigail**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **EVALUACIÓN DE LOS TIPOS DE TRATAMIENTOS QUIRURGICOS EN PACIENTES CON FRACTURA DE RADIO DE 18 A 65 AÑOS OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUEVEDO DESDE MARZO DEL 2017 A MARZO DEL 2018**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, al 6 del mes de Mayo del año 2019**

**EL (LA) AUTOR(A):**

f. \_\_\_\_\_  
**Morán Morales Andrea Abigail**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Guerrero Pardo Holger Rafael**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **EVALUACIÓN DE LOS TIPOS DE TRATAMIENTOS QUIRURGICOS EN PACIENTES CON FRACTURA DE RADIO DE 18 A 65 AÑOS OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUEVEDO DESDE MARZO DEL 2017 A MARZO DEL 2018**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, al 6 del mes de Mayo de año 2019**

**EL (LA) AUTOR(A):**

f. \_\_\_\_\_  
**Guerrero Pardo, Holger Rafael**



## Urkund Analysis Result

Analysed Document:	TESIS FINAL FINAL GUERRERO MORAN.docx (D50851155)
Submitted:	4/19/2019 10:40:00 PM
Submitted By:	andreamoranm@outlook.com
Significance:	2 %

Sources included in the report:



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Andrés Mauricio Ayon Genkuong  
DOCENTE**

f. \_\_\_\_\_

**Dra. María Elizabeth Benites Estupiñan  
DOCENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestro tutor, Doctor Christian Enrique Elias Ordoñez que gracias a su guía pudimos culminar nuestro proyecto de titulación. Enormemente agradecidos con el Hospital General Quevedo por abrirnos sus puertas, y permitirnos realizar nuestra investigación. A nuestra alma mater Universidad Católica Santiago de Guayaquil quien nos formó como investigadores. A cada una de las personas que aportaron en nuestra investigación y nos impulsaron a llegar a meta de este trabajo.

## **DEDICACIÓN**

Quiero dedicar este trabajo de titulación a Dios, el cual me dio la fortaleza y la valentía para no decaer en ningún momento, a mi madre Dra. Regina Esperanza Morales Mayorga por ser mi ejemplo de vida e inspiración para escoger tan noble carrera, a mi padre Sr. Félix Morán Medina, a mis hermanos Srta. Denisse Regina Morán Morales y Sr. Félix Tomás Morán Morales por su apoyo incondicional en todo este camino, a mi compañero Sr. Holger Rafael Guerrero Pardo por ser un pilar fundamental en mi vida, y por último a mi mejor amiga Ing. Amy Solange Mora Contreras por brindarme su ayuda cuando lo necesité. Mi amor por ustedes es infinito, sin su ayuda no hubiera podido llegar a este momento, mis victorias son suyas por siempre.

Andrea Abigail Morán Morales

## **DEDICACIÓN**

Dedico este trabajo primero a Dios, que me sostuvo firme ante las adversidades y me lleno de fuerzas para seguir adelante, a mi madre Abg. Rosa Emérita Pardo Fierro, ha quien le debo mis éxitos ya que sin su fortaleza y amor no los hubiese podido conseguir, a mi padre Arq. Holger Daniel Guerrero Pacheco que estuvo a mi lado cada vez que caía y con sus palabras me volvía a levantar dándome valor para avanzar el camino al éxito, A mi Hna. Mailyn Guerrero quien es ejemplo del profesional que debo ser, a mi Hna. Melanie Guerrero por su compañía a lo largo de mi carrera, a mis abuelos quienes me brindaron todo su amor y sabiduría, a mi compañera Andrea Abigail Moran Morales por ser la copiloto imprescindible de mi vida. Mi gratitud hacia ustedes es eterna y después de Dios son lo más importante que tengo en la vida, este éxito es suyo también.

Holger Rafael Guerrero Pardo

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
1.1. PROBLEMA A INVESTIGAR.....	3
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO ..	3
1.4. OBJETIVO GENERAL .....	4
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
1.6. HIPÓTESIS.....	4
2. MARCO TEORICO.....	4
2.1. Anatomía de los huesos del antebrazo.....	4
El antebrazo.....	4
2.1.1.El cúbito .....	4
2.1.2.El radio.....	5
2.2. Músculos del antebrazo .....	6
2.2.1.Músculos flexores-pronadores .....	6
2.3. Biomecánica .....	11
2.4. Irrigación e inervación .....	12
2.5. Generalidades de las fracturas .....	12
2.5.1.Concepto de fractura .....	12
2.5.2.Clasificación de las fracturas .....	13
2.5.3.El proceso de consolidación de las fracturas.....	13
2.5.4.Fracaso de consolidación.....	14
2.6. Clasificación de Fracturas de radio.....	15
2.7. Diagnóstico .....	17
2.8. Tratamientos.....	17

2.8.1.Tratamiento conservador.....	17
2.8.2.Tratamiento quirúrgico .....	18
2.8.3.Técnicas quirúrgicas.....	19
2.8.4.Tratamiento farmacológico.....	20
2.9. Complicaciones generales de las fracturas.....	21
2.9.1.Fractura abierta.....	21
2.9.2.Síndrome compartimental .....	22
2.9.3.Necrosis isquémica o avascular.....	22
2.9.4.Síndrome de dolor regional complejo o distrofia simpático-refleja .....	23
3. METODOLOGÍA .....	23
3.1. Diseño del Estudio .....	23
3.2. Población.....	23
3.3. Variables.....	25
3.4. Gestión de datos.....	26
3.5. Criterios éticos .....	26
4. RESULTADOS .....	27
5. DISCUSIÓN .....	32
6. CONCLUSION .....	35
7. RECOMENDACIONES .....	36
8. Bibliografía .....	37
9. ANEXOS .....	40

## RESUMEN

**Introducción:** La fractura de radio es una de las fracturas más comúnmente vista por los cirujanos ortopedistas, y dentro de las fracturas de antebrazo es la más común, con un costo en atención de salud muy significativo alrededor del mundo, por lo cual es de importancia su estudio. **Objetivo:** Conocer el tipo de tratamiento con menor complicaciones y mejor evolución en los pacientes con fractura de radio. **Metodología:** Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo observacional de corte transversal. En el cual se recogen los datos mediante la revisión de historias clínicas de los pacientes del Hospital general de Quevedo. De estos 100 pacientes se excluyeron a 21 pacientes por no tener los registros completos o no cumplir los criterios de inclusión del estudio. **Resultados:** En cuanto a complicaciones solo el 21,52% las presentaron. Siendo la más frecuente la infección local con un 47,06%. Al comparar el tipo de tratamiento recibido en la población y la presencia de complicaciones encontramos que la fijación percutánea fue la intervención que menos complicaciones presento con una  $p=0,000$ . Y por último si existe una diferencia entre el tipo de tratamiento y el tiempo de mejoría funcional, siendo menor en la fijación percutánea.  $p=0,001$ . **Conclusión:** El mejor tratamiento para fracturas de radio ya sean en la epífisis superior, inferior o diáfisis es la fijación percutánea, basándonos en que este tipo de tratamiento presentó menos complicaciones y un tiempo de mejoría funcional más corto que los demás tratamientos.

**Palabras claves:** Fractura de radio, complicaciones, fijación percutánea.

## SUMMARY

**Introduction:** Radial fracture is one of the fractures most commonly seen by orthopedic surgeons, and within forearm fractures is the most common, with a very significant cost in health care around the world, which is why it is important your study. **Objective:** To know the type of treatment with less complications and better evolution in patients with radio fracture. **Methodology:** A cross-sectional observational descriptive retrospective study was carried out. In which the data are collected by reviewing the medical records of the patients of the General Hospital of Quevedo. Of these 100 patients, 21 patients were excluded because they did not have complete records or did not meet the inclusion criteria of the study. **Results:** Regarding complications, only 21.52% presented them. The local infection was the most frequent with 47.06%. When comparing the type of treatment received in the population and the presence of complications, we found that percutaneous fixation was the intervention that presented fewer complications with  $p = 0.000$ . And finally, if there is a difference between the type of treatment and the time of functional improvement, being less in the percutaneous fixation.  $p = 0.001$ . **Conclusion:** The best treatment for radio fractures, whether in the upper, lower or diaphyseal epiphysis, is percutaneous fixation, based on the fact that this type of treatment presented fewer complications and a shorter functional improvement time than the other treatments.

**Keywords:** Radio fracture, complications, percutaneous fixation.

## **INTRODUCCIÓN**

La fractura de radio es una de las fracturas más comúnmente vista por los cirujanos ortopedistas, y dentro de las fracturas de antebrazo es la más común con un costo en atención de salud muy significativo alrededor del mundo, por lo cual es de importancia su estudio. Este tipo de fractura posee una incidencia en Estados Unidos de 195.2/100,000 personas por año, el cual genero un costo en el 2007 de \$164,000,000 por hospitalizaciones. (1,2)

Es provocada a consecuencia de un trauma, en el cual las fracturas de alta energía están relacionadas más en jóvenes (más en hombres) y las de alta y baja energía más en ancianos (más en mujeres). Existen distintas clasificaciones para describir las fracturas de radio (AO, Melone, Mayo y Frykman), pero lo importante es saber si son con afectación articular o extrarticular, lo cual dará una visión de la evolución de la fractura y posibles complicaciones en la misma. Existen varios tratamientos cuyo objetivo es la recuperación más cercanamente posible a la anatómica y una buena recuperación funcional, estas van desde tratamientos conservadores como yesos o férulas hasta quirúrgicos con fijación interna o externa, y las complicaciones son variadas. (1, 2, 3, 4, 5)

En dos estudios realizados en nuestro país se encontró que el sexo masculino tiene mayor incidencia de fractura de radio distal que el femenino, la causa más habitual fue caída del plano de sustentación y el tratamiento más usado fue la osteodesis. Algo que difiere la epidemiología de un estudio en Canarias donde la mayor incidencia lo tienen las mujeres, pero la causa más común son las caídas desde un plano de sustentación, accidentes de tráfico y lesiones deportivas. (4-6)

En este estudio observacional, analítico, retrospectivo que evaluará los tratamientos empleados en los pacientes con fractura de radio en el Hospital General de Quevedo, se estima obtener resultados con el fin de tener un panorama real de los beneficios y complicaciones de las intervenciones realizadas en estos pacientes con fractura de radio. Si bien este estudio toma

una población adulta, las fracturas de radio que afectan a otra población, como niños y pacientes añosos tienen diferentes causas y complicaciones, y deben ser evaluados en otros estudios.

### **PROBLEMA A INVESTIGAR**

Nuestra investigación se basa en relacionar la evolución de las pacientes de acuerdo a los tratamientos optados en ellos por fractura de radio para observar cuales pacientes presentan una mejor evolución de acuerdo a los distintos tipos de tratamientos. Con esta información podemos reducir las complicaciones que se pudieran presentar al elegir un tratamiento en los distintos tipos de fracturas de la porción distal del radio.

### **JUSTIFICACIÓN**

Debido que la fractura por radio es una de las más comunes dentro de las fracturas de hueso en general y la más común en fractura de muñeca, éstas generan importantes gastos económicos en estancia hospitalaria e incapacidad laboral posterior al evento. Se tiene la necesidad de saber manejar correctamente este tipo de fractura, así como también saber distinguir la causa más común y complicaciones de cada tratamiento, para tratar de evitarlas.

### **APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO**

Con los resultados obtenidos en nuestro estudio podemos determinar el tipo de fractura y causa etiológica más frecuente, para así brindar los tratamientos más eficaces y buscar una forma de prevenir dichas fracturas. Además con la comparación de tratamientos frente a este tipo de fractura podemos ofrecer una atención médica que vaya acorde a la condición y necesidades de cada paciente. Por otro lado podemos hallar una relación entre la presencia de complicaciones de los distintos tipos de tratamientos y mejoría funcional de los pacientes.

## **OBJETIVO GENERAL**

- ❖ Conocer el tipo de tratamiento con menores complicaciones y mejor evolución en los pacientes con fractura de radio.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Categorizar la edad, sexo, tipo de fractura.
- Detallar complicaciones en los diferentes tratamientos.
- Comparar los diferentes tratamientos en relación a la presencia de complicaciones y tiempo de mejoría en los pacientes.

## **HIPÓTESIS**

El tratamiento con fijación percutánea presenta menos complicaciones que los demás tratamientos para fractura de radio

## **MARCO TEORICO**

### **Anatomía de los huesos del antebrazo**

#### El antebrazo

El antebrazo en su sistema óseo está formado por dos huesos (cubito y radio) que se juntan longitudinalmente y casi paralelos entre sí.

#### El cúbito

También llamado hueso ulnar, está situado en la parte interna del antebrazo en posición anatómica, es el más largo de los dos huesos, es par y no simétrico, está articulado en su parte proximal con el humero y en su parte distal con el radio, formado por un cuerpo prismático, triangular con tres caras y tres bordes.

a) Cara anterior: Se inserta el músculo flexor profundo de los dedos y el músculo pronador cuadrado. Se encuentra el agujero nutricio del hueso. b) Cara posterior: tiene la inserción inferior del músculo ancóneo. c) Cara interna: su parte superior está cubierta por el flexor común de los dedos, en la parte inferior está cubierta sólo por la aponeurosis y la piel. El cubito posee los siguientes bordes: a) Borde

anterior: tiene inserción el músculo flexor de los dedos y el pronador cuadrado. b) Borde posterior: se inserta el flexor profundo de los dedos, al cubital anterior, y al músculo cubital posterior. c) Borde externo: tiene inserción los fascículos inferiores del músculo supinador corto. El olécranon y el proceso coronoides forman las paredes de la incisura troclear. La articulación entre el cubito y el húmero permite por lo general movimientos de flexión y extensión del codo, aunque en la pronación y la supinación del antebrazo tiene lugar un cierto grado de abducción-aducción de esta articulación. Inferior al proceso coronoides se encuentra la tuberosidad del cubito, en la cual tiene inserción el tendón del músculo braquial. El extremo inferior se corresponde con la cavidad sigmoidea del radio y en su parte inferior donde se corresponde con el hueso piramidal, existe una apófisis cilíndrica llamada apófisis estiloides del cúbito en donde tiene inserción el ligamento interno de la articulación de la muñeca. (4,7,8)

### El radio

Situado en la parte lateral del antebrazo en su posición anatómica. Está formada por un cuerpo con forma prismática triangular, constando de tres caras y tres bordes. a) Cara anterior: Esta la presencia del conducto nutricio del radio y tiene inserción el músculo flexor largo del pulgar, y en el tercio inferior el pronador cuadrado. b) Cara posterior: cubierta por el supinador corto, tiene inserción los músculos abductores y extensor corto del pulgar. c) Cara externa: tiene inserción el supinador y pronador redondo. (7,8)

Además, está en relación con los tendones de los músculos radiales externos. El radio posee los siguientes bordes: a) Borde anterior: presenta una cresta saliente que se suaviza al llegar a la altura del agujero nutricio. b) Borde posterior: Es obtuso y difuminado, sobre todo en sus extremos. c) Borde interno: Es delgado, cortante, posee la inserción del ligamento interóseo. En su extremo proximal consta de una cabeza corta, un cuello y una tuberosidad que se dirige medialmente, la cabeza del radio es cóncava para articularse con el cóndilo del húmero durante la flexión y la extensión de la articulación del codo. Su cabeza también se articula en su parte interna con la incisura radial del cubito, y se encuentra recubierta de cartílago articular. El cuerpo del radio, en contraste con

el cubito, se ensancha progresivamente a medida que avanza en dirección distal. El extremo distal del radio tiene esencialmente cuatro caras si se observa en una sección transversal. El proceso estiloides del radio es mayor y más distal que el del cubito. Esta relación es clínicamente relevante en las fracturas del cubito y/o el radio. (7,8)

La sección del borde interóseo del radio y del cubito, que se conectan por una delgada y fibrosa membrana interósea del antebrazo. La mayoría de las fibras de esta membrana son oblicuas, ya que cuando se extienden medialmente desde el radio hacia el cubito se orientan también en dirección inferior. Esta disposición les permite transmitir al cubito y luego al húmero las fuerzas que recibe e radios procedentes de las manos. (7,8)

## **Músculos del antebrazo**

### *Músculos flexores-pronadores*

Los músculos flexores del antebrazo se encuentran en el compartimento anterior del antebrazo, y están separados de los músculos extensores del antebrazo por el radio y del cubito, y por la membrana interósea en sus dos tercios distales del antebrazo. Los músculos flexores se disponen en tres grupos o capas. (7,8)

A. Un grupo o capa superficial de cuatro músculos (pronador redondo, flexor radial del carpo, palmar largo y flexor cubital del carpo). Todos con inserción proximalmente en el epicóndilo medial del húmero en un tendón común de los flexores (inserción común de los flexores).

B. Una capa intermedia, formada únicamente por el flexor superficial de los dedos.

C. Un grupo o capa profunda de tres músculos (flexor profundo de los dedos, flexor largo del pulgar y pronador cuadrado).

Todos los músculos del compartimento anterior (flexor-pronador) del antebrazo están inervados por los nervios mediano y/o cubital. El musculo braquiorradial es un flexor del antebrazo si hablamos funcionalmente, pero se sitúa en el compartimento posterior o extensor, y en consecuencia está inervado por el nervio radial. (7,8)

A continuación, se detallará brevemente los músculos flexores:

- **Pronador redondo**

Es un músculo fusiforme, es el más lateral de los flexores superficiales del antebrazo. Su borde lateral forma el límite medial de la fosa del codo. (7)

- **Flexor radial del carpo**

Es un músculo fusiforme largo que se localiza medialmente respecto al pronador redondo. Este músculo produce flexión (en conjunto con el flexor ulnar del carpo) y abducción del carpo (en conjunto con los extensores radiales del carpo largo y corto). Su función en solitario, induce una combinación de flexión y abducción simultáneas en el carpo. (7)

- **Palmar largo**

Es un músculo pequeño y fusiforme, está ausente en un 14% de las personas y en uno o en ambos lados (generalmente el izquierdo), pero sus acciones no se pierden.

El tendón del palmar largo es útil para localizar el nervio mediano en el carpo. (7)

- **Flexor ulnar del carpo**

El flexor ulnar del carpo es el más medial de los músculos flexores superficiales. Su función en solitario, flexiona y aduce la mano simultáneamente en la articulación del carpo. Si actúa en conjunto con el flexor radial del carpo genera la flexión del carpo, y si actúa con el extensor ulnar del carpo lo aduce. Está completamente inervado por el nervio cubital. (7)

- **Flexor superficial de los dedos**

En ocasiones se clasifican en el grupo de los músculos superficiales del antebrazo, que se originan en la inserción común de los flexores y cruzan el codo. (7)

Es el mayor músculo superficial del antebrazo, si se lo clasifica como un grupo muscular. Sin embargo, en realidad forma una capa intermedia entre los grupos superficial y profundo de músculos del antebrazo. Genera la flexión de las falanges medias de los cuatro dedos mediales en las articulaciones interfalángicas proximales. Si actúa de forma sostenida, también flexiona las

falanges proximales en las articulaciones metacarpofalángicas y la articulación del carpo. De forma independiente se es capaz de flexionar el musculo. (7,8)

- **Flexor profundo de los dedos**

Es el único músculo que puede flexionar las articulaciones interfalángicas distales de los dedos. Este grueso músculo cubre la cara anterior del cubito. Flexiona las falanges distales de los cuatro dedos mediales una vez que el flexor superficial de los dedos ha flexionado sus falanges medias. Se divide en cuatro porciones, cada una de las cuales termina en un tendón que pasa por la parte posterior a los tendones del flexor superficial de los dedos y el retináculo de los músculos flexores, dentro de la vaina común de los músculos flexores. (7,8)

- **Pronador cuadrado**

Como su nombre indica, es de forma cuadrangular y genera la pronación el antebrazo. No se puede palpar ni observar, excepto en las disecciones, porque es el músculo más profundo de la cara anterior del antebrazo. Es el único músculo que se inserta sólo en el cubito en un extremo y en el radio en el otro. Es el que inicia la pronación y recibe la ayuda del pronador redondo cuando se necesita más velocidad y potencia. Ayuda a la membrana interósea a mantener el radio y el cubito juntos, en particular cuando se transmiten fuerzas de choque hacia arriba desde el carpo. (7,8)

- **Músculos extensores**

Los músculos extensores se encuentran en el compartimento posterior del antebrazo, y todos ellos están inervados por ramos del nervio radial. Se pueden organizar fisiológicamente en tres grupos funcionales:

1. Músculos que extienden y abducen o aducen la mano en la articulación del carpo (extensor radial largo del carpo, extensor radial corto del carpo y extensor ulnar del carpo).
2. Músculos que extienden los cuatro dedos mediales (extensor de los dedos, extensor del índice y extensor del dedo meñique).
3. Músculos que extienden o abducen el pulgar (abductor largo del pulgar, extensor corto del pulgar y extensor largo del pulgar). (7,8)

- **Braquiorradial**

Es un músculo fusiforme que se sitúa superficialmente en la cara anterolateral del antebrazo. Da Formación del borde lateral de la fosa del codo. Es único entre los músculos del compartimento posterior porque está rotado hacia la cara anterior del húmero y, por lo cual, flexiona el antebrazo en el codo. Se puede apreciar su actividad en los movimientos rápidos y en presencia de resistencia durante la flexión del antebrazo, y se opone a la subluxación de la cabeza del radio. (7,8)

- **Extensor radial largo del carpo**

Es un músculo fusiforme que se cubre parcialmente con el braquiorradial (a veces se encuentran fusionados). El extensor radial largo del carpo es necesario para cerrar con fuerza el puño. (7,8)

- **Extensor radial corto del carpo**

Es más corto que su homólogo largo porque se origina distalmente en el miembro. Ambos músculos participan en conjunto en diversos movimientos. Por sí mismos, abducen la mano mientras la extiende. Cuando actúan en conjunto con el extensor ulnar del carpo, producen la extensión de la mano, cuando actúan en conjunto con el flexor radial del carpo, inducirán un movimiento de abducción. La participación junto con el musculo extensor ulnar del carpo es importante para estabilizar la muñeca durante la flexión tensa de los cuatro dedos mediales. (7,8)

- **Extensor de los dedos**

Es el principal extensor de los cuatro dedos mediales, ocupa buena parte de la superficie posterior del antebrazo. En la parte proximal sus cuatro tendones se unen con el tendón del extensor del dedo índice. Su función principalmente es la extensión de las falanges proximales, y secundariamente, por medio de sus engrosamientos colaterales, también genera la extensión las falanges media y distal. Al ejercer su tracción sobre los dedos, o en al haber una resistencia a la extensión, genera la extensión de la articulación del carpo. (7,8)

- **Extensor del dedo meñique**

Es una cinta muscular fusiforme. El tendón del extensor del meñique discurre a través de un compartimento separado del retináculo de dichos músculos,

posterior a la articulación radioulnar distal y en el interior de la vaina tendinosa del extensor del dedo meñique. Posterior, el tendón se divide en dos cintas, una de las cuales se lateralizan y se une al tendón del extensor de los dedos; finalmente, los tres tendones se insertan en la expansión digital dorsal del dedo meñique. (7,8)

- **Extensor ulnar del carpo**

Es un músculo fusiforme que se localiza en el borde medial del antebrazo y está dotado de dos cabezas: una humeral y una cubital. Cuando actúa en conjunto con los extensores radiales del carpo largo y corto extiende la mano, y cuando lo hace con el flexor ulnar del carpo aduce la mano. A la igual manera que el extensor radial largo del carpo, es necesario para cerrar con fuerza el puño. (7,8)

- **Supinador**

El musculo supinador se encuentra en la fosa del codo y junto con el musculo braquial, forma su suelo. Similar a una lámina, sigue un trayecto espiral en una dirección medial y distal desde su origen, y envuelve el cuello y la parte proximal del cuerpo del radio.

El supinador es el principal musculo al momento de la supinación lenta y sin oposición, especialmente en extensión del antebrazo. (7,8)

- **Abductor largo del pulgar**

El abductor largo del pulgar actúa en conjunto con el abductor corto del pulgar en la abducción del pulgar, y con los músculos extensores del pulgar en la extensión de dicho dedo. (7)

- **Extensor corto del pulgar**

El vientre del musculo extensor corto del pulgar es fusiforme y se encuentra distalmente en relación con el abductor largo del pulgar. Cuando el pulgar se encuentra en extensión completa, se puede observar la tabaquera anatómica en la cara radial del cuerpo, como una depresión en el lugar. (7,8)

- **Extensor largo del pulgar**

El extensor largo del pulgar es más grande y tiene un tendón más largo que el extensor corto del pulgar. También aduce el pulgar cuando este se extiende, y lo rota lateralmente. (7,8)

- **Extensor del índice**

Posee un vientre estrecho y alargado que se sitúa medialmente y a lo largo del extensor largo del pulgar. Confiere independencia al dedo índice y puede actuar por separado o en conjunto con el extensor de los dedos para extender el índice en la articulación interfalángica proximal, tal como sucede cuando se señala. Participa en la extensión de la mano. (7,8)

### **Biomecánica**

En el codo se encuentran las siguientes articulaciones: húmerocubital, humeroradial, radiocubital proximal o superior. Funcionalmente en estas articulaciones se pueden realizar los siguientes movimientos: Flexo-extensión, en las articulaciones húmerocubital y humeroradial. Prono-supinación, en las articulaciones radiocubital próximal. (7,8)

Dentro del movimiento de flexo-extensión esta acoplado un movimiento varo-valgo, debido a cierto grado oblicuo del eje de flexo extensión, que une imaginariamente el epicóndilo medial y el epicóndilo lateral. El rango normal en el movimiento activo es de 140-145° de flexión y 0° en su extensión. La "posición 0", es aquella en el que el sujeto tiene su brazo, antebrazo y palma de la mano en un plano frontal, el brazo está en contacto con el tórax y el codo extendido. El movimiento de prono-supinación se realiza respecto al eje oblicuo que uniría la cabeza del radio y la cabeza del cubito imaginariamente. El rango normal en el movimiento activo de prono-supinación es de 90° en supinación y 85° en pronación. La "posición 0", en la cual mediríamos el movimiento, es aquella en el que el sujeto tiene el codo pegado al tórax y flexionado a 90°, y su antebrazo se encuentra en una posición de prono-supinación neutra. (4,8)

En el antebrazo y la mano poseemos los siguientes movimientos: Extensión: qué es el movimiento que aleja las caras posteriores del antebrazo y de la mano. Flexión: es el acercamiento de las caras anteriores del antebrazo y la mano en relación al brazo. Abducción o inclinación radial: es el movimiento que acerca los bordes externos de la mano y del antebrazo sobre su propio eje. Aducción o

inclinación cubital: es el movimiento que acerca los bordes internos de la mano y del antebrazo en su propio eje. (4,8)

### **Irrigación e inervación**

Los nervios cutáneos siguen el trayecto de las venas por el tejido subcutáneo y en también sus planos profundos, donde se mantienen constantes en cuanto a localización y tamaño; los nervios cutáneos lateral, medial y posterior del antebrazo inervan las caras del antebrazo descritas por sus nombres. Son tres los paquetes principales vasculonerviosos (radial, mediano y ulnar) que discurren por la fascia y dos secundarios (interóseos anterior y posterior). (7,8)

Las principales arterias del antebrazo son las arterias ulnar (cubital) y radial, que normalmente se originan en oposición al cuello del radio en la fosa del codo en su parte inferior, como ramas terminales de la arteria braquial. (7,8)

La arteria ulnar se pueden palpar en la cara lateral del tendón del flexor ulnar del carpo, por donde pasa la cabeza del cubito. Situado en el lado medial de la arteria ulnar se encuentra el nervio ulnar. En el antebrazo se forman ramas de la arteria ulnar que generan una anastomosis periarticulares en el codo e irrigan los músculos del antebrazo medial y central, la vaina común de los músculos flexores, y los nervios ulnar y mediano. (7,8)

La arteria radial se puede palpar en toda la longitud del antebrazo, y es un útil elemento demarcador de los compartimentos flexor y extensor del antebrazo. La arteria radial descansa bajo el músculo hasta que alcanza la parte distal del antebrazo. Allí pasa a situarse sobre la cara anterior del radio recubierto sólo por la piel y la fascia; gracias a ello, esta localización es ideal para tomar el pulso radial. (7,8)

### **Generalidades de las fracturas**

#### Concepto de fractura

Una fractura se definirse como la perdida de la continuidad ósea y/o cartilaginosa. Comúnmente producida como consecuencia de un traumatismo o fuerza que supere la elasticidad del tejido óseo. (2-3)

### Clasificación de las fracturas

**a) Por su etiología.** Se puede diferenciar en traumáticas, patológicas o por fatigas.

Traumáticas: generada por el trauma, compresión de una fuerza superior a la resistencia ósea, son las más frecuentes.

Patológicas: habitualmente evidenciando una mala calidad ósea como en la presencia de tumores, osteopatías (osteoporosis, paget).

Por fatiga: es debida a esfuerzos prolongados, por ejemplo, fractura metatarsiana por marchas prolongadas.

**b) Por su localización en el hueso.** Son: epifisarias, metafisarias, diafisarias e interarticulares.

**c) Por su patogenia:** las clasificamos en: directas, indirectas, y arrancamiento (avulsión).

**d) Por el número de fragmentos.** Uní, bi, tri o polifragmentarias o multifragmentarias o conminutas.

**e) Por el trazo.** Las podemos clasificar en: transversales, oblicuas, longitudinales, conminutas o en alas de mariposa.

**f) Según exista o no exposición.** Las clasificamos en expuestas o cerradas.

Cerradas: No hay comunicación entre el foco de fractura y el exterior, la piel no ha sido dañada. Expuestas: Si hay solución de continuidad en las partes blandas sin o con comunicación con el foco de fractura. (7,8)

### El proceso de consolidación de las fracturas

La consolidación de una fractura puede a continuación producirse de forma directa o indirecta. La consolidación directa se produce cuando se consigue una reducción anatómica de los fragmentos y una ausencia prácticamente completa de movimientos. La consolidación indirecta o secundaria es la que se produce en

las fracturas no estabilizadas quirúrgicamente o en las que hay una cierta movilidad interfragmentaria.

En esta modalidad de consolidación hay una participación importante del periostio. Las fases son las siguientes (7,8):

**a) Impacto y formación de hematoma.** En los extremos óseos del hueso fracturado se forman coágulos que serán una fuente de moléculas de señalización que inician la cascada de eventos de la consolidación. Las plaquetas del hematoma liberan interleuquinas 1 y 6 (IL-1, IL-6), factor transformador de crecimiento beta (TGF-  $\beta$ ) y factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF). Eso ayuda a la neoformación de vasos sanguíneos posteriores. (6,7)

**b) Formación del callo de fractura.** La elevada tensión de oxígeno permite la formación directa de hueso por osificación endomembranosa, formándose el llamado callo duro, con colágeno tipo I y osteoblastos. La hipoxia genera la formación de un almacén de tejido cartilaginoso -el callo blando-, con colágeno tipo II y condroblastos en proliferación. (6,7)

**c) Osificación del callo de fractura.** El condrocito hipertrófico a las dos semanas comienza el calcio contenido en las mitocondrias. Una vez que el cartílago se ha calcificado, se produce la formación de una neovascularización. (6,7)

**d) Remodelación.** El callo óseo producido progresivamente se va transformado en hueso maduro mediante el proceso de remodelación. (6,7)

#### Fracaso de consolidación

Son diversos factores que pueden influir en el proceso de consolidación. Hay dos tipos de fracaso de consolidación:

**Retardo de la consolidación:** prolongación del proceso de consolidación, que no se lleva a cabo en tiempo habitual. Se puede alargar el tratamiento si se piensa en este.

**Pseudoartrosis:** hay un fracaso de la consolidación, no se da más tiempo a consolidar sino se toma otras medidas. Existen 2 tipos:

**Hipertrófica:** hay capacidad de regeneración biológica, pero no buena inmovilización. Se producen trabéculas óseas, pero éstas no pasan de un extremo o fragmento al otro; no se reabsorben los extremos.

**Atrófica:** No existe capacidad de regeneración biológica. Los extremos hipovasculares se irán afilando, atrofiando (no se forman trabéculas) hasta dar lugar a 2 picos óseos

Se considera pseudoartrosis si en un plazo de 6 meses no se ha consolidado la fractura. (6,7)

### **Clasificación de Fracturas de radio**

Las fracturas de radio han tenido múltiples clasificaciones, las primeras fueron descritas por Ehalt y Colles en el año de 1935, pero por su complejidad no fue acogida. Desde entonces ha habido muchas clasificaciones, todas poseen ventajas y desventajas, pero aún no hay una aceptación unánime por los especialistas. Las más recomendadas son las siguientes:

**Frykman:** Las clasifico según la afectación de las superficies articulares radiocarpianas y radiocubitales. Se utiliza el compromiso o no de la apófisis estiloides cubital. Son 8 tipos según esta clasificación; el I y II son fracturas extraarticulares, los tipos III y IV son fracturas intraarticulares que afectan a las articulaciones radiocarpianas; los tipos V y VI son fracturas intraarticulares que afectan la articulación radiocubital y los tipos VII y VIII son fracturas intraarticulares que afectan tanto la articulación radio carpeana como la radiocubital. Las ventajas es que tiene simplicidad y permite conclusiones fiables sobre el pronóstico en relación al coste y duración del tratamiento. Algunas desventajas de esta clasificación son: no evalúa la conminución, tampoco el desplazamiento dorsal o palmar de los fragmentos. (5, 7, 8, 9)

**Melone:** toma en cuenta el mecanismo de lesión y el grado de afectación del radio distal. Nos orientar el tratamiento a realizar. (4, 5, 7, 8)

- Tipo 1: Fracturas muy poco conminutas y estables tras una reducción cerrada.

- Tipo 2a: Fracturas con desplazamiento significativo del complejo medial, conminución de la metáfisis e inestabilidad; incluye a las fracturas con fragmento “diepüñch”.
- Tipo 2b: Fracturas con fragmento “die-püñch” que no se pueden reducir por métodos cerrados.
- Tipo 3: Fracturas con desplazamiento e inestabilidad similar al tipo 2 con la adición de un fragmento en punta en el eje radial y que se proyecta dentro del compartimento flexor.
- Tipo 4: Fracturas con afectación grave de la superficie articular del radio. En los fragmentos dorsal y palmar mediales muestran gran separación o rotación o ambos, y pueden extender la lesión hacia las partes blandas, incluyendo lesiones nerviosas.
- Tipo 5: Fracturas multifragmentadas por traumatismos de alta energía.

**Fernández y Geissler:** fue descrita en 1991 y elaboraron la Clasificación AO (Asociación para el Estudio de la Fijación Interna). Se intentó realizar una clasificación de todas las fracturas de radio distal de forma uniforme para posibilitar así su archivo computarizado y su estudio. Nos ayuda a tener un pronóstico y terapéutica a tomar que va aumentando de A a C. (4, 5, 7, 8, 9)

- Grupo A. Extraarticulares puras. Fracturas que no afectan a las superficies articulares del radio, como en los tipos I y II de la clasificación de Frykman.
- Grupo B. Intraarticulares simples, con continuidad parcial mantenida entre epífisis y metáfisis.
- Grupo C. Fracturas con fragmentos múltiples conminutas.

**Fernández:**

- TIPO 1.- Fracturas con desviación de la metáfisis, son fracturas extrarticulares, en las que una cortical está rota y la otra hundida o conminuta, en función de las fuerzas ejercidas durante la caída.
- TIPO 2.- Fracturas parcelares: marginales dorsales, palmares y de la estiloides radial.

- TIPO 3.- Fracturas por compresión de la cara articular con impactación del hueso subcondral y metafisario, son fracturas conminutas intraarticulares del radio distal.
- TIPO 4.- Fracturas por avulsión, en las que los ligamentos arrancan una porción del hueso, incluyendo las estiloides radial y cubital.
- TIPO 5.- Representa combinaciones de fracturas por distintos mecanismos, torsión, acortamiento, compresión, avulsión y en él se incluyen las fracturas por traumatismo de alta energía. (4,5,7,8)

### **Diagnóstico**

**Radiografía de antebrazo.** Solicitar de inicio dos proyecciones: antero-posterior y lateral. En algunos casos se pueden requerir proyecciones oblicuas. Incluir tanto el codo como la muñeca para descartar luxaciones asociadas o fracturas articulares.

**Tomografía computarizada.** Útil para observar el cartílago y los tendones, se indican especialmente en fracturas complejas de ambos huesos (cubito y radio). Los grados leves de luxación y subluxación de la articulación distal se pueden valorar con la tomografía computarizada.

**La angiografía.** En presencia o sospecha de lesiones vasculares. (5,8)

### **Tratamientos**

#### Tratamiento conservador

Esta indicado en las fracturas estables, intrarticulares o extrarticulares no desplazadas o desplazadas que sea su reducción factible. Se puede realizar por: Reducción por maniobras externas y colocación de yeso braquiopalmar en posición neutra con tres puntos de apoyo, bajo anestesia regional o general. Se realiza vigilancia de la reducción a los 3, 7 y 12 días (clínico y radiológico). Si se detecta pérdida de la reducción durante la revisión a los 12 días (o antes) se debe evaluar la fractura o realizar otro procedimiento quirúrgico. (1,2,4,8)

Técnica básica de reducción de la fractura cerrada de la epífisis inferior del radio por maniobras externas:

- Se hace tracción manual para reducción y manipulación de los fragmentos distales
- Protección de la piel algodón prensado por dentro del yeso y en los bordes de este.
- Aplicación de yeso circular braquiopalmar, moldeado en tres puntos del yeso en con una posición discreta en flexión palmar, desviación cubital y pronación, dependiendo del tipo de fractura. (4,7,8)

### Tratamiento quirúrgico

Este se emplea en las fracturas inestables. Los criterios de fractura inestables requieren tres o más de los siguientes criterios. (4, 7,8)

- Angulo dorsal superior a 20 grados.
- Conminución de más del 50 % de la cortical dorsal.
- Fracturas asociadas en el lado cubital.
- Fracturas intraarticulares marginales.
- Fracturas con desplazamiento.
- Fracturas articulares desplazadas.
- Brecha mayor de 2 mm.
- Escalón mayor de 2 mm.
- Acortamiento de radio mayor de 4mm.

El objetivo del tratamiento quirúrgico se basa en:

- Restaurar la inclinación radial (20m grados).
- Restaurar la inclinación volar del radio (11 grados).
- Restituir la varianza radio-cubital.
- Restaurar la altura radial (12mm).
- Reducción de la fractura de la apófisis estiloides.

- Valorar el ligamento triangular.

Los materiales empleados en la osteosíntesis en el tratamiento quirúrgico de fracturas inestables de la epífisis inferior del radio son:

- Clavos percutáneos (Kirschner).
- Fijadores externos.
- Placas.
- Sustituto óseo.

Indicaciones de osteosíntesis:

- Fracturas desplazadas.
- No reductibles.
- Inestables.
- Con fragmento articular dorsal y ventral desplazado.
- Fracturas del complejo radio carpiano.
- Conminución metafisaria con trazo articular simple.
- Conminución metafisaria con trazo articular complejo.
- Conminución dorsal y volar.
- Fractura articular mayor de 2 mm en brecha o escalón.

### Técnicas quirúrgicas

Las técnicas quirúrgicas para la reducción de las fracturas son múltiples, algunas de estas son:

#### **Fijación con clavos percutáneo.**

Estos pueden ser un coadyuvante eficaz en el tratamiento con inmovilización con yeso o férula en la de fijación externa. Sostienen en buena posición a fragmentos grandes y prevenir así un colapso o alineación defectuosa. Se puede utilizar la técnica con clavos intrafocal (Técnica de Kapandji), en la cual el clavo se coloca en el sitio mismo de la fractura. (4, 6,7,8,10)

### **Reducción abierta y fijación interna con placas y tornillos.**

Es muy eficaz para la reducción de fracturas, si los fragmentos óseos son grandes.

Pero esta técnica tiende a fallar cuando hay muchos fragmentos y desplazamientos, lo cual impide mucho la fijación interna, otra desventaja es la cicatrización de la incisión y el corte de estructuras anatómicas en la cirugía y el posible retiro posterior de la placa y tornillos a futuro. Actualmente existen los implantes LCP (locking compression Plate) para radio distal que otorga estabilidad de la fijación interna mediante bloque del tornillo en la placa sobre hueso osteoporótico permitiendo de esta manera se mantenga la reducción sin colapso de la misma. (6, 10,11)

### **Fijación externa.**

La fijación externa sirve para manejar las fracturas de la porción distal del radio. Esta técnica tiene la ventaja que no desvasculariza los fragmentos óseos y no tiene incisión quirúrgica. Es una forma más directa de controlar la longitud total del radio y su inclinación en cierto grado. Se aplica tracción indirecta sobre los fragmentos de la fractura que aprovecha la "ligamentotaxis" por medio de clavos fijos también puede ser muy efectiva.

Las curaciones se realizan con el fijador en su sitio. La fijación externa ayuda a conservar la reducción y a evitar el acortamiento en las fracturas conminutas. En las intraarticulares se puede optar por fijación externa combinada con la técnica del clavo percutáneo o la reducción abierta y la fijación interna, si esta requiriera. (8, 10,12)

### *Tratamiento farmacológico*

Se administra antibióticos vía intravenosa, después de la estabilización de la fractura. Con esto se logra reducir el riesgo de infección hasta en un 59%. Los antibióticos se indicarán de acuerdo al grado de lesión de partes blandas, según

la clasificación de Gustilo que la clasifica en tres grados y tiene valoración para el tratamiento y pronóstico. El los cuales se pueden utilizar cefalosporinas en fracturas expuestas, penicilina o metronidazol en fracturas con sospechas de anaerobios o contaminadas, según el caso.

Se recomienda suspender el antibiótico 72 horas después de la mejoría clínica y del último desbridamiento. Se indicarán analgésicos y/o antiinflamatorios según sea el caso del estado del paciente. (4, 6,7,8,10)

### **Complicaciones generales de las fracturas**

Se han descrito muchas complicaciones, las más importantes son:

#### Fractura abierta

Son aquellas en la que la fractura comunica con el exterior a través de una herida.

Estas fracturas se clasifican, según la clasificación de Gustilo y Anderso:

- Grado I. La herida es ocasionada por los propios fragmentos fracturarios cortantes, por lo que se abre “de dentro a fuera” y la herida es menor de 1 cm. Grado de contaminación mínimo.
- Grado II. Grado de contaminación moderada y destrucción de partes blandas, pero sin llegar a constituir un grado III.
- Grado III. Generalmente la herida tiene más de 10 cm y ocurre de “fuera a dentro”. Posee un grado de destrucción y contaminación importante.

Según la afectación de partes blandas, se subdivide en:

- IIIA. Es posible la cobertura de todo el hueso expuesto con partes blandas.
- IIIB. Para lograr una adecuada cobertura, es necesario recurrir a procedimientos especiales como colgajos o injertos.
- IIIC. Existe lesión vascular asociada.

En este tipo de fracturas existen focos de microorganismos que contaminan el tejido interno y hay una pérdida muscular y perióstica en el foco, lo cual reduce

tanto la capacidad de defensa frente a la infección, como alteración de la consolidación. Y esto desencadena infecciones y alteraciones del proceso de consolidación. (3,13,14)

### *Síndrome compartimental*

Es aquel en que la presión tisular en el interior de un compartimento osteofascial aumenta hasta ocluir la circulación capilar. La presión compartimental puede deberse a un edema resultante de un traumatismo, quemadura o reperfusión postisquemia, hematomas, infusión intracompartimental accidental de líquido, muchas más, o en los casos en que se reduce la distensibilidad del mismo como la presencia de yesos o vendaje muy apretado, sutura de fascias a tensión. Las fracturas más frecuentemente asociadas a síndrome compartimental son: el antebrazo y codo, y especial las fracturas supracondíleas infantiles. Se puede presentar en distintos tipos de fracturas, incluido las expuestas y las tratadas quirúrgicamente. La isquemia que se presenta posterior desencadena fenómenos de necrosis muscular y nerviosa. (7-14,19)

La clínica es la presencia de dolor desproporcionado para la lesión que presenta, el dolor aumenta con el estiramiento pasivo de los músculos contenidos en dicho compartimento, alteraciones sensitivas, pulso distal normal o disminución del mismo, una presión intracompartimental por encima de 30-40 mmHg y la diferencia entre la presión compartimental y la diastólica suele ser menor de 30 mmHg. (5, 6,8,10-16)

### *Necrosis isquémica o avascular*

Es la interrupción de la vascularización y posterior necrosis del tejido óseo. La clínica cursa con dolor que en ocasiones no es muy marcada y depende la evolución de la necrosis. Radiológicamente esta la presencia del aumento de densidad y posteriormente fragmentación. El tratamiento varía en función de la localización, extensión y sintomatología. En ocasiones se requiere un injerto como en la necrosis de escafoides, prótesis como en la cabeza de fémur o

humero, o una ortesis de descarga o la artrodesis de tobillo en el caso del astrágalo. (5, 6,8,10-16)

### *Síndrome de dolor regional complejo o distrofia simpático-refleja*

Se caracteriza por hiperactividad del sistema nervioso simpático en respuesta a una lesión tisular, que genera clínicamente dolor, alteraciones sensitivas, desregulación autonómica, cambios tróficos e importante repercusión psíquica. El síndrome de dolor regional complejo (SDRC) se divide en dos tipos: en el SDRC tipo I en la que no hay una lesión de nervio periférico identificable, mientras que en el SDRC tipo II si existe una lesión de nervio periférico definida. No hay ninguna prueba de laboratorio o técnica de imagen que pueda confirmar o excluir el diagnóstico y se debe analizar clínicamente al paciente. (10-14).

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño del Estudio**

Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo observacional de corte transversal. En el cual se recogen los datos mediante la revisión de historias clínicas de los pacientes del Hospital general de Quevedo.

### **Población**

Se incluyeron en el estudio pacientes de 18 años a 65 años, de ambos sexos del hospital General de Quevedo que ingresaron con el diagnóstico de fractura de radio durante el periodo de marzo del 2017 a marzo 2018.

## **Universo y Muestra**

El universo de nuestro estudio fue de 100 pacientes con diagnóstico de fractura de radio que fueron ingresados en el hospital General de Quevedo desde el mes de marzo del 2017 hasta el mes de marzo 2018. Las historias clínicas de todos los pacientes fueron revisadas por dos observadores, los cuales realizaron la identificación de las variables y la extracción de datos. De estos pacientes se excluyeron a 21 pacientes por no tener los registros completos o no cumplir los criterios de inclusión del estudio.

Se determinaron criterios de inclusión y exclusión para este estudio que fueron los siguientes:

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes mayores de 18 años de edad y menores de 65 años.
- Pacientes de sexo masculino y femenino.
- Pacientes con fractura de radio.
- Pacientes atendidos en el Hospital General de Quevedo.

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes que hayan tenido una fractura de radio previa.
- Pacientes que hayan recibido tratamiento empírico previo a su ingreso.
- Pacientes que tengan enfermedades óseas.

## Variables

Para la realización de la ficha de recolección de datos se utilizaron las siguientes variables:

<b>VARIABLES DEL ESTUDIO</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>MEDICION</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>EDAD</b>	CUANTITATIVA	AÑOS	HISTORIA CLINICA
<b>DIAGNOSTICO</b>	CUALITATIVA NOMINAL	FRACTURA DE EPÍFISIS SUPERIOR DE RADIO	HISTORIA CLINICA
		FRACTURA DE DIÁFISIS DE RADIO	
		FRACTURA DE EPÍFISIS INFERIOR DE RADIO	
<b>TIPO DE FRACTURA</b>	CUALITATIVA NOMINAL	CERRADA	HISTORIA CLINICA
		ABIERTA	
<b>TRATAMIENTO</b>	CUALITATIVA NOMINAL	FIJACION PERCUTANEA	HISTORIA CLINICA
		REDUCCION ABIERTA CON PLACA	
		REDUCCION ABIERTA CON KIRSCHNER	
		TUTORES EXTERNOS	
<b>TIEMPO FUNCIONAL MEJORIA</b>	CUANTITATIVA DISCRETA	DIAS	HISTORIA CLINICA
<b>TIEMPO HOSPITALIZACION DE</b>	CUALITATIVA ORDINAL	MENOR DE 7 DIAS	HISTORIA CLINICA
		MAYOR DE 7 DIAS	
<b>SEXO</b>	CUALITATIVA NOMINAL	HOMBRE	HISTORIA CLINICA
		MUJER	
<b>COMPLICACIONES</b>	CUALITATIVA NOMINAL	SI	HISTORIA CLINICA
		NO	

Tabla 1.- Variables

## **Gestión de datos**

Se eligieron a los pacientes que iban a participar en el estudio según la base de datos del Hospital General de Quevedo, en los cuales se revisó si poseían todos los datos de las variables dependientes, independientes.

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables incluidas en el estudio mediante el paquete estadístico SPSS software 25 y programas informáticos de Excel; entre ellas se recogió información característica de los pacientes: características demográficas (sexo, edad), diagnóstico, complicaciones, tiempo de hospitalización y tiempo de mejoría funcional. Las variables cualitativas se expresaron como frecuencias absolutas y porcentajes, y las variables cuantitativas como medias y desviaciones estándar.

Además, se dividió a la población en grupo según el diagnóstico de la fractura de radio y se realizó un análisis descriptivo de todas las variables mencionadas anteriormente.

Para relacionar los tratamientos con complicaciones se utilizó chi-cuadrado y para comparar los tratamientos con el tiempo de mejoría funcional y tiempo de hospitalización se utilizó la prueba de Kruskal Wallis. Un valor  $p < 0.05$  fue considerado significativo.

## **Criterios éticos**

Este trabajo de investigación está sujeto a normas éticas que promueven el respeto a los seres humanos y sus derechos.

Siempre se veló por el respeto a los pacientes, protegiendo su integridad, privacidad e identidad. Se respetó la identidad de los pacientes incluidos en la investigación por medio de asignación de un número específico para su identificación.

## RESULTADOS

De los 79 pacientes incluidos en el estudio el 53,16% (42) fueron hombres con una media de edad 40,55 ( $\pm$  15,64) y 46,84% (37) mujeres con una media de edad 45,73 ( $\pm$  13,11). La edad media de la población fue de 42,97 ( $\pm$  14,65).

De la población general el 89,87% (71) presentaron fractura de la epífisis inferior del radio, 6,33% (5) fractura de diáfisis del radio y 3,80% (3) fractura de la epífisis superior del radio. (Gráfico 1). De los cuales el tratamiento más utilizado fue la fijación percutánea en un 48,10% (38) de los pacientes, seguida por la reducción abierta con Kirschner en un 27,85% (22), luego la reducción abierta con placa en un 16,45% (13) y por ultimo tutores externos en 7,59% (6). (Gráfico 2).



**Gráfico 1.-** Diagnostico de Fracturas de radio



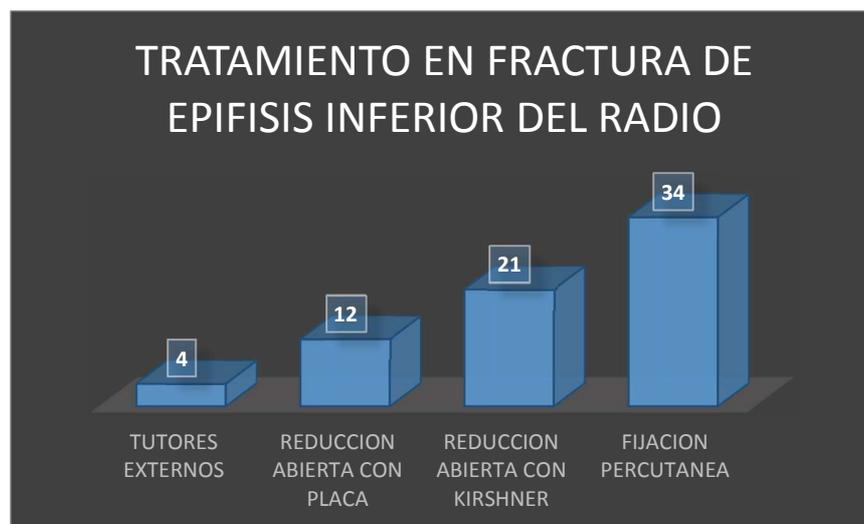
**Gráfico 2.-** Tratamiento de fracturas de radio.

En cuanto a complicaciones el 78,48% no presentaron complicaciones y solo el 21,52% las presentaron. Siendo la más frecuente la infección local con un 47,06%, le sigue la limitación al movimiento con 29,41% y mala osificación con 23,53% (Gráfico 3). El tiempo de hospitalización en el 70,89% fue de menos de 7 días y solo en el 29,11% fue mayor a 7 días. Y la media de tiempo de mejoría funcional en toda la población fue de 3,99 ( $\pm 1,019$ ).



**Gráfico 3.-** Tipo de Complicaciones de Fractura de radio.

De los 71 pacientes que presentaron fractura de la epífisis inferior del radio 53,52% fueron hombres y 46,48% fueron mujeres con una edad media global de 43,23 ( $\pm 14,88$ ). El tratamiento más utilizado fue fijación percutánea en 47,89%, luego reducción abierta con Kirschner en el 29,58%, reducción abierta con placa en 16,90% y tutores externos en 5,63% de los pacientes (Gráfico 4). El 78,87% no presentaron complicaciones y el 21,13% si; el tiempo de hospitalización en el 69% fue menor a 7 días y en el 31% fue mayor a 7 días, con una media de tiempo de mejoría funcional de 4 ( $\pm 1,042$ ).



**Gráfico 4.-** Tratamiento en Fractura de epífisis inferior del Radio.

De los 5 pacientes que presentaron fractura de diáfisis del radio 3 fueron mujeres y 2 fueron hombres con una edad media general de 32,40 ( $\pm$  7,861). El tratamiento más utilizado fue fijación percutánea en 3 pacientes, seguido de tutores externos y reducción abierta con Kirschner 1 paciente cada uno respectivamente. En cuanto a complicaciones solo 1 paciente las presentó. El tiempo de hospitalización en 4 pacientes fue menor a 7 días y en 1 fue mayor a 7; con una media de tiempo de mejoría funcional de 3,80 ( $\pm$  0,837).

De los 3 pacientes que presentaron fractura de epífisis superior del radio 2 fueron hombres y 1 mujer con una edad media general de 54,67 ( $\pm$  2,88). Los tratamientos utilizados fueron tutores externos, reducción abierta con placa y fijación percutánea cada uno en 1 paciente. Solo 1 paciente presentó complicaciones; sin embargo, en todos los pacientes, el tiempo de hospitalización fue menor a 7 días, con una media de tiempo de mejoría funcional de 4 ( $\pm$  1).

Al comparar el tipo de tratamiento recibido en la población y la presencia de complicaciones encontramos que la Fijación percutánea fue la intervención que menos complicaciones presentó, seguida de la reducción abierta con placa y luego la reducción abierta con Kirschner. Y que los tutores externos presentaron

más complicaciones con una  $p= 0,000$  (tabla 2). Sin embargo, la prueba no es fuerte ya que 4 (50%) de las casillas han tenido un recuento menor a 5 (el mínimo esperado es 1,29). Por lo que se hizo una comparación entre el tipo de tratamiento y complicaciones de cada uno de los diagnósticos de fractura de radio, evidenciándose que la única diferencia significativa que se encontró fue en el grupo del diagnóstico de fractura de epífisis inferior de radio con una  $p=0,007$ ; en donde se puede afirmar que el tratamiento con menos complicaciones fue la Fijación percutánea y que el con más complicaciones fue con tutores externos (tabla 3).

**TABLA DE TRATAMIENTO Y COMPLICACIONES**

	COMPLICACIONES		Total
	SI	NO	
TRATAMIENTO FIJACION PERCUTANEA	3	35	38
<b>P=,000</b>	7,9%	92,1%	100,0%
TUTORES EXTERNOS	5	1	6
	83,3%	16,7%	100,0%
REDUCCION ABIERTA CON PLACA	2	11	13
	15,4%	84,6%	100,0%
REDUCCION ABIERTA KIRSCHNER	7	15	22
	31,8%	68,2%	100,0%
Total	17	62	79
	21,5%	78,5%	100,0%

**Tabla 2.-** Comparación entre Tratamiento y Complicaciones en la población general.

### TABLA DE TRATAMIENTO Y COMPLICACIONES- CIE10

CIE10			COMPLICACIONES		Total	
			SI	NO		
S521	TRATAMIENTO	FIJACION PERCUTANEA	0	1	1	
		<b>p=0,223</b>		0,0%	100,0%	100,0%
			TUTORES EXTERNOS	1	0	1
				100,0%	0,0%	100,0%
			REDUCCION ABIERTA CON PLACA	0	1	1
				0,0%	100,0%	100,0%
Total9		1	2	3		
		33,3%	66,7%	100,0%		
S525	TRATAMIENTO	FIJACION PERCUTANEA	3	31	34	
		<b>p=0,007</b>		8,8%	91,2%	100,0%
			TUTORES EXTERNOS	3	1	4
				75,0%	25,0%	100,0%
			REDUCCION ABIERTA CON PLACA	2	10	12
				16,7%	83,3%	100,0%
REDUCCION ABIERTA KIRSCHNER	7	14	21			
	33,3%	66,7%	100,0%			
Total		15	56	71		
		21,1%	78,9%	100,0%		
S5239	TRATAMIENTO	FIJACION PERCUTANEA	0	3	3	
		<b>p=0,082</b>		0,0%	100,0%	100,0%
			TUTORES EXTERNOS	1	0	1
				100,0%	0,0%	100,0%
			REDUCCION ABIERTA KIRSCHNER	0	1	1
				0,0%	100,0%	100,0%
Total		1	4	5		
		20,0%	80,0%	100,0%		

**Tabla 3.-** Comparación entre Tratamiento y Complicaciones de acuerdo al diagnóstico.

Además, se calculó el Odds ratio de los dos tratamientos que presentaron menos complicaciones en la población general que son la fijación percutánea y la reducción abierta con placa con relación a la presencia de complicaciones, encontrando un OR= 2,121 (0,313-14,370) siendo no significativo en los dos tratamientos.

**Tabla cruzada TRATAMIENTO-COMPLICACIONES**

		COMPLICACIONES		Total	
		SI	NO		
<b>TRATAMIENTO</b> <b>OR=2,121</b> <b>(0,313-14.370)</b>	REDUCCION ABIERTA	Recuento	2	11	13
	CON PLACA	% dentro de	40,0%	23,9%	25,5%
		COMPLICACIONES			
	FIJACION PERCUTANEA	Recuento	3	35	38
		% dentro de	60,0%	76,1%	74,5%
		COMPLICACIONES			
Total		Recuento	5	46	51
		% dentro de	100,0	100,0%	100,0%
		COMPLICACIONES	%		

**Tabla 4.-** Odds ratio de Reducción abierta con placa y Fijación percutánea en relación a la presencia de complicaciones.

Al relacionar en la población general el tratamiento con el tiempo de hospitalización (< ó > a 7 días) no se encontró diferencias entre los tipos de tratamiento.  $p=0,088$ . Y por último si existe una diferencia significativa entre el tipo de tratamiento y el tiempo de mejoría funcional, siendo menor en la fijación percutánea.  $p=0,001$ .

## DISCUSIÓN

A partir de los hallazgos obtenidos en nuestro estudio, aceptamos la hipótesis alternativa que establece que la fijación percutánea presenta menos complicaciones que los demás tratamientos (reducción abierta con placa, reducción abierta con Kirschner, tutores externos) en los pacientes con fractura de radio.

Se observó que en los estudios de Gonzales A, Castro Vásquez J, los hombres tienen una mayor incidencia de fractura de radio que las mujeres (58,46% y 63%

respectivamente). Lo cual guarda relación con nuestro estudio donde la incidencia de fractura de radio en hombre (53,16%) fue mayor que en las mujeres (46,84%). Pero Souer JS, et all, en su estudio muestra una incidencia mayor de fracturas de radio distal en mujeres (81,15%) que en hombres (18,85%), una descripción compartida con Romero Pérez B, et all, refiriendo que las mujeres poseen un mayor riesgo (15%) de sufrir una fractura de radio que los hombres (2%) a lo largo de sus vidas.

La edad media del estudio de Jose A, et all que fue  $39.12 \pm 3$  a comparación del de nosotros que la edad media de nuestros pacientes fue  $42,97 \pm 14,65$ .

Todos los autores sostienen que la fractura más común del radio es la fractura de radio distal. Lo cual es acorde con la población de nuestro estudio (89,87%).

En lo que respecta las complicaciones más frecuentes, en nuestro estudio el 78,48% de los pacientes no presento complicaciones, pero un 21,52% si las presento, dentro de las cuales la infección local fue la más frecuentes (47,06%), seguido de la limitación de movimiento (29,41%) y la mala osificación (23,53%). Lo cual difiere con el estudio de Meena S, et all, en la cual la mala unión con deformidad intra o extra articular fue la más frecuente de sus complicaciones.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio guarda relación con lo que presenta Gonzales A y Castro Vásquez J en sus estudios, que sostiene que el mayor número de pacientes tratados por fractura de radio fue con fijación percutánea con un 47,69% y 48% respectivamente, valor similar a nuestro estudio donde el mayor tratamiento utilizado fue con fijación percutánea en un 48,10% de los pacientes tratados.

A pesar de lo expuesto anteriormente, la Academy of Orthopaedic Surgeons no recomienda ni a favor ni en contra algún tipo de método específico para fractura de radio distal por no haber un consenso claro al respecto.

El tiempo de hospitalización en nuestro estudio fue en su mayoría menor a 7 días (70,89%) y un tiempo mayor a 7 días fue menor estadísticamente (29,11%), un

valor muy cercano que muestra el estudio de Gonzales A (67,69%) menos de 7 días y (26,15%) fue más de 7 días.

Las principales limitaciones de nuestra investigación fue el número de muestra el cual limitó una distribución uniforme de los diferentes tipos de tratamientos realizados, donde la fijación percutánea tiene la mayoría notable.

Otra limitación en nuestro estudio es, que no se pudo obtener una valoración de las complicaciones tardías, por no haber un control posterior a uno o dos años de la fractura y tratamiento de la misma.

## **CONCLUSIÓN**

Con los resultados de nuestro estudio podemos concluir que la mayoría de los pacientes que presentaron fractura de radio fueron los hombres con una media de 40,55 años (15,74) y que la fractura más frecuente es en la epifisis inferior de radio. También encontramos que la complicación más frecuente en las fracturas de radio fue la infección local. El mejor tratamiento para fracturas de radio ya sean en la epifisis superior, inferior o diafisis es la fijación percutanea basándonos en que este tipo de tratamiento presentó menos complicaciones y un tiempo de mejoría funcional más corto que los demás tratamientos. Así mismo pudimos observar que en el tiempo de hospitalización no se encontró diferencias significativas con los diferentes tipos de tratamientos.

Por otra parte, se realizó una relación entre cada diagnostico de fractura de radio con la presencia de complicaciones, encontrando que al igual que en la población general, el tratamiento que menos complicaciones presentó fue la fijación percutanea y que el que más complicaciones presentó fue los tutores externos.

## **RECOMENDACIONES**

A partir de nuestro estudio, se recomienda que las futuras investigaciones tengan una distribución más uniforme en todos los tipos de tratamiento para poder hacer una mejor comparación con respecto a las complicaciones; así como también que se estudien las complicaciones a corto plazo y a largo plazo ya que como hemos notado en nuestra bibliografía la limitación del movimiento y disminución de la fuerza de la muñeca ocurren de uno a dos años después. Si todo esto se toma en cuenta, a futuro se podrá dar una recomendación precisa y basada en evidencia del más óptimo tratamiento en relación a menores complicaciones.

## Bibliografía

1. American Academy of Orthopaedic Surgeons. *The treatment of distal radius fractures*. Rosemont. American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2009. Retrieved from [https://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines\\_and\\_Reviews/Distal%20Radius%20Fractures.pdf](https://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines_and_Reviews/Distal%20Radius%20Fractures.pdf)
2. National Clinical Guideline Centre. *Fractures (non-complex): assessment and management*. London. National Clinical Guideline Centre; 2015. Retrieved from <https://www.nice.org.uk/guidance/ng38/documents/fractures-full-guideline2>
3. Fernández Hernando M, and Cerezal Pesquera L. *Diagnóstico, clasificación y manejo de las fracturas de radio distal y sus lesiones asociadas*. Lecture presented at: SERAM 2014. 32 Congreso Nacional de la SERAM; 2014 May 24; Santander, España.
4. Gonzales Granda A D. *Incidencia, Manejo Y Evolución De Las Fracturas De Radio Distal Con Fisis Cerradas En El Servicio De Ortopedia Y Traumatología Del Hospital Isidro Ayora En El Periodo Comprendido De Enero Del 2009 A Diciembre Del 2010*. Tesis de Postgrado. Universidad Nacional de Loja; 2011.
5. Meena S, Sharma P, Sambharia AK, & Dawar A. Fractures of Distal Radius: An Overview. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2014; 3(4), 325–332. DOI 10.4103/2249-4863.148101
6. Romero Pérez B, Navarro Navarro R, Martín García F, Santana Suárez R, Barroso Rosa S. (2009). Fracturas del tercio distal de radio. *Canarias Médica y Quirúrgica*. 2009 ;7(19): 4-21.
7. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. *Anatomía con orientación clínica*. 7a ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
8. Castro J O. *Prevalencia de fracturas de radio y cúbito del Hospital Julius Doepfner de la ciudad de Zamora* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja; 2018

9. Danish Health Authority. *National clinical guideline on the treatment of distal radial fractures*. Copenhagen. Danish Health Authority; 2016. Retrieved from <https://www.sst.dk/en/publications/2014/~-/media/22E568AA633C49A9A0A128D5FDC4D8B7.ashx>
- 10 Hammert WC, Kramer RC, Graham B, & Keith MW. AAOS appropriate use criteria: Treatment of distal radius fractures. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2013; 21(8), 506–509. DOI 10.5435/JAAOS-21-08-506
- 11 Jose A, Suranigi SM, Deniese PN, Babu AT, Rengasamy K, & Najimudeen S. Unstable Distal Radius Fractures Treated by Volar Locking Anatomical Plates. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017; 11(1), RC04–RC08. DOI 10.7860/JCDR/2017/24114.9261.
- 12 Naito K, Sugiyama Y, Kinoshita M, Zemirline A, Taleb C, Dilokhuttakarn T, Kaneko K. (2018). Minimally Invasive Plate Osteosynthesis for a Distal Radius Fracture with Forearm Skin Problem. *Case Reports in Orthopedics*. 2018; 8195376. DOI 10.1155/2018/8195376
- 13 Barbaric K, Rujevcan G, Labas M, Delimar D, & Bicanic G. Ulnar Shortening Osteotomy After Distal Radius Fracture Malunion: Review of Literature. *The Open Orthopaedics Journal*. 2015; 9, 98–106. DOI 10.2174/1874325001509010098
- 14 Riaz F. *The Effect of High Baseline Pain on Impairment Outcomes One Year After Distal Radius Fracture* (Thesis of master in Science). The University of Western Ontario; 2017
- 15 Okamura A, de Mendonça GM, Raduan Neto J, de Moraes VY, Faloppa F, & Belloti JC. Above-versus below-elbow casting for conservative treatment of distal radius fractures: a randomized controlled trial and study protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018; 19, 92. DOI 10.1186/s12891-018-2007-9

- 16 Griffin LM, Honig S, Chen C, Saha PK, Regatte R, & Chang G. 7T MRI of  
Distal Radius Trabecular Bone Microarchitecture: How Trabecular Bone  
Quality Varies Depending on Distance from End-of-Bone. *Journal of  
Magnetic Resonance Imaging*. 2017; 45(3), 872–878. DOI  
10.1002/jmri.25398
- 17 Souer JS, Lozano-Calderon SA, & Ring D. Predictors of wrist function and  
health status after operative treatment of fractures of the distal radius. *The  
Journal of Hand Surgery*. 2008; 33(2), 157.e1–157.e8. DOI  
10.1016/j.jhsa.2007.10.003
- 18 Cowie J, Anakwe R, & McQueen M. Factors associated with one-year  
outcome after distal radial fracture treatment. *Journal of Orthopaedic  
Surgery*. 2015; 23(1), 24–28. DOI 10.1177/230949901502300106
- 19 Ploegmakers J, The B, Wang A, Bratty M, & Ackland T. Supination and  
pronation strength deficits persist at 2-4 years after treatment of distal radius  
fractures. *Hand Surgery*. 2015; 20(03), 430–434. DOI  
10.1142/S0218810415500355

## ANEXOS

### MEDIA POBLACION GENERAL

		EDAD	T MEJORIA FUNCIONAL
N	Válido	79	79
	Perdidos	0	0
Media		42,97	3,99
Desv. Desviación		14,650	1,019

**Tabla 5.- Media de la Población General**

### MEDIA EDAD GENERAL

		EDAD F	EDAD M
N	Válido	37	42
	Perdidos	5	0
Media		45,73	40,55
Desv. Desviación		13,108	15,638

**Tabla 6.- Media de la Población General por sexo**

### MEDIA S525

		EDAD	TIEMPO MEJORIA FUNCIONAL
N	Válido	71	71
	Perdidos	0	0
Media		43,23	4,00
Desv. Desviación		14,882	1,042

**Tabla 7.- Media de Fractura de epífisis inferior de radio**

**MEDIA S521**

		EDAD	TIEMPO MEJORIA FUNCIONAL
N	Válido	3	3
	Perdidos	0	0
Media		54,67	4,00
Desv. Desviación		2,887	1,000

**Tabla 8.- Media de Fractura de diáfisis de radio**

**MEDIA DE S523**

		EDAD	TIEMPO MEJORIA FUNCIONAL
N	Válido	5	5
	Perdidos	0	0
Media		32,40	3,80
Desv. Desviación		7,861	,837

**Tabla 9.- Media de Fractura de epífisis superior de radio**

**Pruebas de normalidad de Tratamiento y Tiempo de Mejoría Funcional**

TRATAMIE NTO	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
T MEJORIA FUNCIONAL	,226	79	,000	,858	79	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Tabla 10.- Prueba de normalidad de Tratamiento y Tiempo de mejoría funcional**

### Pruebas de chi-cuadrado

CIE 0		Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
S521	Chi-cuadrado de Pearson	3,000 <sup>b</sup>	2	,223
	Razón de verosimilitud	3,819	2	,148
	N de casos válidos	3		
S525	Chi-cuadrado de Pearson	12,077 <sup>c</sup>	3	,007
	Razón de verosimilitud	10,880	3	,012
	N de casos válidos	71		
S523	Chi-cuadrado de Pearson	5,000 <sup>d</sup>	2	,082
	Razón de verosimilitud	5,004	2	,082
	N de casos válidos	5		
Total	Chi-cuadrado de Pearson	19,423 <sup>a</sup>	3	,000
	Razón de verosimilitud	17,198	3	,001
	N de casos válidos	79		

a. 4 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,29.

b. 6 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,33.

c. 4 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,85.

d. 6 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,20.

**Tabla 11.- Chi-Cuadrado de Comparación entre Tratamiento y Complicaciones en la Población General vs Comparación entre tratamiento de cada diagnóstico y complicaciones.**

### Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para TRATAMIENTO (REDUCCION ABIERTA CON PLACA / FIJACION PERCUTANEA)	2,121	,313	14,370
Para cohorte COMPLICACIONES = SI	1,949	,365	10,401
Para cohorte COMPLICACIONES = NO	,919	,716	1,179
N de casos válidos	51		

**Tabla 12.- Odds Ratio entre tratamiento y complicaciones Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup>**

### Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup>

	T MEJORIA FUNCIONAL
H de Kruskal-Wallis	15,675
gl	3
Sig. asintótica	,001

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: TRATAMIENTO

	T DE HOSPITALIZACION
H de Kruskal-Wallis	6,549
gl	3
Sig. asintótica	,088

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: TRATAMIENTO

**Tabla 13.- Prueba Kruskal Wallis entre Tratamiento y Tiempo de mejoría funcional y tiempo de hospitalización**



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Morán Morales Andrea Abigail** con C.C: # **0930766126** autor/a del trabajo de titulación: **Evaluación De Los Tipos De Tratamientos Quirúrgicos En Pacientes Con Fractura De Radio De 18 A 65 Años Operados En El Hospital General De Quevedo Desde Marzo Del 2017 A Marzo Del 2018** previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **30** de **Abril** de **2019**

f. \_\_\_\_\_  
Nombre: **Morán Morales Andrea Abigail**  
C.C: **0930766126**



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Guerrero Pardo Holger Rafael**, con C.C: # 0927854075 autor del trabajo de titulación: **Evaluación De Los Tipos De Tratamientos Quirúrgicos En Pacientes Con Fractura De Radio De 18 A 65 Años Operados En El Hospital General De Quevedo Desde Marzo Del 2017 A Marzo Del 2018** previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **30 de abril de 2019**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Guerrero Pardo Holger Rafael**

C.C: **0927854075**

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	EVALUACIÓN DE LOS TIPOS DE TRATAMIENTOS QUIRURGICOS EN PACIENTES CON FRACTURA DE RADIO DE 18 A 65 AÑOS OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUEVEDO DESDE MARZO DEL 2017 A MARZO DEL 2018		
<b>AUTOR(ES)</b>	MORAN MORALES, ANDREA ABIGAIL GUERRERO PARDO, HOLGER RAFAEL		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	DR. CHRISTIAN ENRIQUE ELIAS ORDOÑEZ		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Ciencias Médicas		
<b>CARRERA:</b>	Medicina		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Médico		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	30 de abril de 2019	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	54
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	TRAUMATOLOGIA - CIRUGIA GENERAL – MEDICINA GENERAL		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	FRACTURA - RADIO – COMPLICACIONES - FIJACIÓN PERCUTÁNEA – TRATAMIENTO - OPERACIÓN		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b> <b>Introducción:</b> La fractura de radio es una de las fracturas más comúnmente vista por los cirujanos ortopedistas, y dentro de las fracturas de antebrazo es la más común, con un costo en atención de salud muy significativo alrededor del mundo, por lo cual es de importancia su estudio. <b>Objetivo:</b> Conocer el tipo de tratamiento con menor complicaciones y mejor evolución en los pacientes con fractura de radio. <b>Metodología:</b> Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo observacional de corte transversal. En el cual se recogen los datos mediante la revisión de historias clínicas de los pacientes del Hospital general de Quevedo. De estos 100 pacientes se excluyeron a 21 pacientes por no tener los registros completos o no cumplir los criterios de inclusión del estudio. <b>Resultados:</b> En cuanto a complicaciones solo el 21,52% las presentaron. Siendo la más frecuente la infección local con un 47,06%. Al comparar el tipo de tratamiento recibido en la población y la presencia de complicaciones encontramos que la fijación percutánea fue la intervención que menos complicaciones presento con una p= 0,000. Y por último si existe una diferencia entre el tipo de tratamiento y el tiempo de mejoría funcional, siendo menor en la fijación percutánea. p=0,001. <b>Conclusión:</b> El mejor tratamiento para fracturas de radio ya sean en la epífisis superior, inferior o diáfisis es la fijación percutánea, basándonos en que este tipo de tratamiento presentó menos complicaciones y un tiempo de mejoría funcional más corto que los demás tratamientos.			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-991455704- +593 987689496	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:andreamoranm@outlook.com">andreamoranm@outlook.com</a> <a href="mailto:holgerguerrero94@outlook.com">holgerguerrero94@outlook.com</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Dr. Andrés Mauricio Ayon Genkuong		
	<b>Teléfono:</b> +593-997572784		
	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:andres.ayon@cu.ucsg.edu.ec">andres.ayon@cu.ucsg.edu.ec</a>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			