



**Tesis para optar al Título de Especialista en Ortopedia y Traumatología**

**Manejo de Fracturas Metafisarias de Radio distal en pacientes pediátricos  
en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período  
comprendido de Septiembre de 2019 a Septiembre 2020**

**Autora: Dra. Arianne Zaslava Gutiérrez Bonilla  
Residente IV año de Ortopedia y Traumatología**

**Tutor Científico: Dr. Pedro Ramírez  
Especialista en Ortopedia y Traumatología  
Sub-especialista en Ortopedia Pediátrica y Cirugía de Cadera**

**Tutora Metodológica: Msc. María Cecilia García Peña  
Especialista en Metodología de la Investigación**

**Managua, Nicaragua Diciembre de 2022**

## Carta Aval del Tutor Científico

Por este medio, hago constar que la Tesis de posgrado *de* las especialidades Médico quirúrgicas titulada, “*Manejo de Fracturas Metafisarias de Radio distal en pacientes pediátricos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de Septiembre de 2019 a Septiembre 2020*”, elaborado por la (el) sustentante Ariane Zaslava Gutiérrez Bonilla, cumple los criterios de Coherencia Metodológica de un trabajo de tesis de pos grado guardando correctamente la correspondencia necesaria entre problema, objetivos, hipótesis de investigación, tipo de estudio, conclusiones y recomendaciones, cumple los criterios de calidad y pertinencia, abordó en profundidad un tema complejo y demostró las hipótesis propuestas para este estudio, cumple con la fundamentación bioestadística, que le dan el soporte técnico a la coherencia metodológica del presente trabajo de posgrado, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su defensa, como requisito parcial para optar al título de “*Especialista en Ortopedia y Traumatología*”, que otorga la facultad de ciencias médicas, de la UNAN-Managua.

Se extiende el presente *Aval del Tutor Científico*, en la ciudad de Managua, a los días del mes de octubre del año dos mil veinte y dos.

Atentamente

---

**Dr. Pedro Salvador Ramírez Núñez**  
Ortopedista y Traumatólogo  
Sub-especialista en Ortopedia Pediátrica y Cirugía de Cadera  
Médico de base Hospital Carlos Roberto Huembes

## Dedicatoria

- A **Dios** sobre todas las cosas, por estar conmigo y guiarme por este largo camino con sabiduría y fortaleza permitiéndome superar cada obstáculo que se me ha presentado y de esta manera alcanzar mis metas.
- A mi **Madre** por su ayuda, comprensión, apoyo y amor incondicional, en el transcurso de la investigación y de mis días.
- A mis **hijos** que han sido el principal motor para avanzar cada día y ser una mejor profesional.
- A mis **tutores y maestros** por su guía, tiempo, conocimiento y total disposición a mis dudas.
- A esos **hombres y mujeres** por su entrega, sacrificio, trabajo y amor con el que garantizan la paz y resguardan a las familias en cada rincón de nuestro país.
- A todas las personas que de alguna manera les sirva como fuente de información e instrumento de aprendizaje para su formación dicho trabajo.

## Agradecimiento

- A **Dios** que me ha llevado con sabiduría y esmero a realizar los proyectos de mi formación profesional, superando con optimismo y dedicación los obstáculos, y además por permitirme crecer como médico y persona.
- A mi **madre** por su gran apoyo y brindarme siempre el cariño durante la realización de este trabajo.
- A mis **hijos** por permitirme levantarme cada vez que caigo y ser cada día un mejor ser humano
- A Dr. Pedro Ramírez, Msc. María Cecilia García Peña y Dra. Ondina Espinales; que aún en la totalidad de sus múltiples ocupaciones y tiempo limitado lograron apoyarme y guiarme en la realización del presente con total entrega de su cariño y respeto, aportando sus experiencias afines al tema.
- A todo el personal directivo y docente del **Hospital** Escuela “Carlos Roberto Huembes”, especialmente al Departamento de **Docencia** por brindar los instrumentos e información necesaria, así como guiarme y corregir mis errores de manera amorosa y su total deseo de mi auto superación.
- A todas las personas que de una u otra manera han contribuido a este esfuerzo y realización de este trabajo.

## **Resumen**

Con el objetivo de analizar el manejo de fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes (HCRH), en el período comprendido de Septiembre de 2019 a Septiembre 2020. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, correlacional, prospectivo, transversal y analítico con enfoque cuantitativo. Fueron analizadas los datos sobre los aspectos sociodemográficos, el manejo quirúrgico y no quirúrgico empleado y sus resultados, la relación entre los resultados radiológicos y las complicaciones posteriores al tratamiento quirúrgico que se presentaron en los pacientes y la correlación entre los mecanismos de lesión que provocan dichas fracturas y los diferentes tipos de fracturas, los análisis estadísticos efectuados fueron: cuantitativos, del análisis y discusión de los resultados obtenidos, se alcanzaron las siguientes conclusiones: se observó una media de edad de 5 años, del sexo masculino con 66.6 %, siendo más frecuente en el casco urbano. El tipo de fractura que predominó fue en rodete con un 53.3%, existe una clara ventaja en el método de la reducción cerrada más fijación percutánea con agujas kirschner, sobre la reducción con yeso circular, disminuyendo así riesgo de complicaciones, el mecanismo de lesión es el trauma contuso y la mayoría de pacientes consolidan dicha fractura a las 8 semanas (98%). Demostrando que no hubo significación estadística entre estas variables.

## ***Palabras claves***

***metafisaria, radio, reducción, fijación***

## **Abstract**

With the objective of analyzing the management of metaphyseal fractures of the distal radius in pediatric patients at the Carlos Roberto Huembes School Hospital (HCRH), in the period from September 2019 to September 2020. An observational, descriptive, correlational, prospective study was carried out. , cross-sectional and analytical with a qualitative-quantitative approach. The data on the sociodemographic aspects, the surgical and non-surgical management used and its results, the relationship between the radiological results and the complications after surgical treatment that occurred in the patients and the correlation between the injury mechanisms that cause said complications were analyze fractures and the different types of fractures, the statistical analyzes carried out were: Quantitative, from the analysis and discussion of the results obtained, the following conclusions were reached: an average age of 5 years was observed, male with 66.6%, being more frequent in the urban area. The type of fracture that predominated was in impeller with 53.3%, there is a clear advantage in the method of closed reduction plus percutaneous fixation with Kirschner wires, it is not necessary to maintain the reduction with a circular cast, thus reducing the risk of complications, the mechanism of injury is trauma contusion and the majority of patients consolidate said fracture at 8 weeks (98%). Demonstrating that there was no statistical significance between these variables.

## ***Keywords***

***metaphyseal, radius, reduction, fixation***

## Índice General

Carta Aval del Tutor Científico .....	I
Dedicatoria .....	II
Agradecimientos.....	III
Resumen .....	IV
Abstract .....	V
Índice General .....	VI
Índice de gráficos .....	VII
Índice de tablas .....	VIII
1. Introducción .....	1
2. Antecedentes .....	2
3. Justificación .....	4
4. Planteamiento del problema .....	5
5. Objetivos .....	7
5.1. Objetivo general .....	7
5.2. Objetivos específicos.....	7
6. Marco Teórico .....	8
7. Hipótesis de investigación .....	26
8. Diseño metodológico .....	27
8.5.1. Procedimiento para la recolección de datos .....	37
8.7.1. Plan de tabulación .....	38
9. Resultados .....	40
10. Discusion de los Resultados .....	53
11. Conclusiones .....	55
12. Recomendaciones .....	56
13. Bibliografía .....	58
14. Anexos.....	59

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Sexo de pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal pediátricos .....	40
Gráfico 2. Caja y bigotes de edad de pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal . .....	41
Gráfico 3. Grupo etareo de pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal.....	43
Gráfico 4. Dias de estancia intrahospitalaria de pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal .....	44
Gráfico 5. Procedencia de los pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal .....	45
Gráfico 6. Tipos de fracturas de los pacientes .....	46
Gráfico 7. Resultados radiológicos con complicaciones postquirúrgicas de pacientes pediátricos con fractura metafisaria de radio distal .....	47
Gráfico 8. Tratamientos empleados con resultados de tratamientos obtenidos.....	49
Gráfico 9. Mecanismos de lesion y los tipos de fracturas.....	51

## Índice de tablas

Tabla 1. Distribucion de edad de los pacientes pediatricos con fracturas metafisarias de radio distal .....	42
Tabla 2 . Resultados radiológicos con complicaciones postquirúrgicas.....	48
Tabla 3. Tratamientos empleados con resultados de tratamientos obtenidos .....	50
Tabla 4. Mecanismos de lesion y los tipos de fracturas.....	52

## **1. Introducción**

El Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes, consciente de su responsabilidad histórica y académica y con apego a su visión, misión, principios y a su profunda vocación social y a la demanda creciente de las consultas por dicha patología en niños desde mayo del 2019 consta con un ortopedista pediátrico para manejo adecuado de dichas fracturas. Estas son las fracturas más frecuentes en pacientes pediátricos, representando el 40% de todas las fracturas. Son producto de traumatismos sobre el área afectada; un tercio ó la mitad de estas se asocian a fracturas ó lesiones a otros órganos estas lesiones han aumentado y generalmente se asocian a fracturas abiertas en un 10 a 30%, así como a extenso daño a partes blandas. (Campbell, 2010)

El manejo de dichas fracturas se inicia con la identificación y una descripción adecuada, ello incluye una localización de la fractura, el tipo y el grado de desplazamiento y la fuerza de lesión aplicada al hueso. (Staheli, 2014)

El objetivo principal del tratamiento de una fractura es recuperar la funcionalidad del esqueleto lesionado, con una técnica operatoria poco traumática, que asegure en lo posible la irrigación sanguínea de los fragmentos óseos y de partes blandas. (Campbell, 2010)

Dichas fracturas metafisarias de radio distal suponen un reto para el traumatólogo por la variabilidad de su tratamiento y el elevado número de complicaciones y secuelas que de ellas pueden derivar siendo la más frecuente la perdida de la reducción en un 30%. (Moro, 2010)

Ante esta realidad los avances en las diferentes técnicas quirúrgicas han tratado de mejorar la evolución de dichos traumas y garantizar una recuperación de forma precoz. (Palma, 2014)

El presente estudio tiene como finalidad establecer la efectividad y eficiencia del manejo de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos en nuestro hospital escuela.

## 2. Antecedentes

### A nivel Mundial

Toro Mahecha et al, 2,017 en su estudio “Fracturas diafisarias del antebrazo: Tratamiento con fijación intramedular con clavos Kirschner”, España se concluyó que de 117 niños la edad más frecuente fue 10 años de predominio en el sexo masculino (84.7%) y el lado izquierdo el más afectado (62.7%). Se realizó reducción abierta en el 72.8% de los casos ya que presentaban inestabilidad, reducción fallida y refractuta de los cuales solo el 13.5 % tuvo complicaciones menores.

Mejía Rehenes et al, 2,012 en su estudio “Remodelación de fracturas desplazadas de la metáfisis distal del antebrazo en niños”, México se atendieron 130 niños menores de 11 años con fracturas desplazadas de la metáfisis distal del antebrazo, se observó adecuada remodelación ósea y recuperación funcional del antebrazo y la muñeca en todos los casos con el tratamiento conservador con yeso braquiopalmar durante 4 a 6 semanas.

Escudero y Bahena, 2,012 en su estudio “Tratamiento de las fracturas metafisarias distales de radio mediante osteosíntesis con clavillos cruzados en niños”, México concluyó que de 26 pacientes la edad promedio fue de 12 años y el sexo predominante el masculino con 88.5%, el tiempo promedio de consolidación fue de 10.4 semanas y que el 92% obtuvieron excelentes resultados en fracturas inestables, y de las complicaciones dos con una angulación mayor de 40 grados y uno tuvo pseudoartrosis.

Delgado et al, 2,011 en su estudio “Tratamiento de las fracturas de la metáfisis distal de radio en niños mediante enclavamiento percutáneo” del Hospital Satélite de Juárez México, se estudió un universo de 52 niños con fracturas metafisarias radiales distales desplazadas que concluyó que todos los pacientes consolidaron adecuadamente y recuperaron su función carpal , hubieron 5 complicaciones menores que fueron resueltas en su totalidad por lo cual se considera que este tratamiento aunque conlleva potenciales complicaciones de una cirugía , ofrece buenos resultados con una mínima morbilidad y buenos resultados estéticos y funcionales.

González, 2,013 en su estudio “Manejo de fracturas metafisarias distales del antebrazo en pacientes pediátricos, estudio comparativo entre tratamiento conservador, fijación percutánea y reducción abierta” del Hospital Regional de Veracruz, México concluyó que el tratamiento que ofrece mayores ventajas para el tratamiento de fracturas metafisarias distales de antebrazo, es la reducción cerrada + fijación percutánea con agujas kirschner, se captaron 70 pacientes los cuales se citaron a los 15 días de los procedimientos y se les dio seguimiento mensual con radiografías AP y lateral, determinando desplazamiento, cabalgamiento y angulación. Con seguimiento mínimo de 4 meses y máximo de 8 meses.

González, 2,011 en su estudio “Incidencia, Manejo y Evolución de las fracturas de radio distal con fisis cerradas en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Isidro Ayora”, Ecuador concluyó que en un grupo de 65 pacientes el sexo más frecuente fue el masculino 58.64% y que el mecanismo de predominio de la lesión fue la caída desde la propia altura o de una altura mayor 60 %, cayendo todo el peso del cuerpo sobre la muñeca y que la intervención quirúrgica se considera cuando no se puede conseguir o mantener la reducción aceptable por métodos ortopédicos.

### **A nivel Nacional**

Mena, 2,015 en su estudio “Evaluación del manejo conservador de la fractura del tercio distal del radio y/o cúbito en los pacientes menores de 12 años que acudieron al HEODRA” de León , Nicaragua se encontró que el grupo de edad que predominó fue de 5 a 8 años con el 46%, el sexo masculino 70% y con procedencia urbana en 85%, la mayor extremidad afectada fue la derecha 90 %, los tipos de fractura la mayoría son metafisarias ocasionadas por un mecanismo indirecto, la complicación más observada fue en un 6% el edema post reducción y que los pacientes tuvieron una adecuada resolución de la fractura en un 100% ,siendo tratados con una reducción cerrada y colocación de yeso.

### **A nivel Local**

En el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes no se ha realizado anteriormente un estudio investigativo acerca del manejo de Fracturas Metafisarias de Radio distal en pacientes pediátricos ni de sus complicaciones postoperatorias

### **3. Justificación**

**Originalidad :** Se realizó una búsqueda exhaustiva de estudios similares, para lo cual se consultaron diferentes Bases de Datos en la bibliografía científica especializada, encontrando que en nuestro hospital se carece de un estudio similar, lo que me motivó a profundizar en esta temática y realizar la presente investigación.

**Conveniencia Institucional:** Se pretende que el presente estudio contribuya a mejorar la atención y manejo de los pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal, a reducir las complicaciones posterior al tratamiento y reducir costos hospitalarios de nuestro Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes.

**Relevancia Social:** No obstante la investigación tiene trascendencia para toda la población ya que los resultados podrán beneficiar la salud y el bienestar, contribuyendo de esta manera a mejorar el nivel y calidad de vida de la población del país.

**Valor teórico:** La presente investigación está dirigida a un problema de salud pública, con incidencia creciente que afecta principalmente a los niños menores de 10 años , por su aporte científico al mundo académico y de los servicios de salud y por consiguiente al desarrollo de la salud pública del país.

**Relevancia Metodológica:** Este estudio sienta las bases para mejorar la forma de investigar esta problemática compleja. Dado a que permitirá profundizar los conocimientos sobre el manejo de dichas fracturas en mención, así como de la implementación y cambios en su modelo de atención en salud, hasta llegar a proponer lineamientos estratégicos que contribuyan al fortalecimiento y modernización de nuestro sistema de salud.

**Importancia e implicaciones prácticas económicas, sociales y productivas:** Por lo tanto considero que su trascendencia favorece a todos los sectores de la población, a las unidades de salud públicas y privadas para ofrecer a los pacientes una mejor atención con calidad y calidez ; y a su vez diseñar en un futuro un protocolo de manejo de esta patología, debido a que actualmente no existe en el servicio de Ortopedia del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes un protocolo establecido para el manejo de este tipo de lesiones.

#### **4. Planteamiento del problema.**

##### **Caracterización:**

Las fracturas metafisarias de radio distal suponen un reto para el ortopedista-traumatólogo por la dirección de desplazamiento de estas y si hay interposición de otras estructuras anatómicas que dificultan su tratamiento así como el elevado número de complicaciones y secuelas que de ellas se pueden derivar. Son el 40% de todas las fracturas. (Mena, 2015)

##### **Delimitación:**

Estas fracturas implican una importante porción de la superficie articular por lo que su tratamiento se hace difícil. Además del desplazamiento y de la conminución articular en algunas ocasiones, la mayoría de estas fracturas se acompañan de una lesión más o menos importante de partes blandas y/o de las estructuras neurovasculares, al estar causadas mayoritariamente por traumatismos sobre la misma área afectada. (Mena, 2015)

En el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes, a pesar que durante las consultas, hospitalizaciones y emergencias, de los pacientes pediátricos con fracturas antes descritas, a pesar que se realiza la adecuada categorización de estas para determinar los pacientes candidatos a tratamiento conservador o a cirugía, no están documentadas todas las medidas que se toman y tampoco todos los diferentes procedimientos quirúrgicos que se realizan para el manejo de estos pacientes ya que existe un subregistro.

El objetivo principal del tratamiento de una fractura es recuperar la funcionalidad del esqueleto lesionado, con una técnica conservadora u operatoria poco traumática, que asegure en lo posible la irrigación sanguínea de los fragmentos óseos y de partes blandas.

**Formulación del Problema:** A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesta, se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio:

¿Cuál es el manejo de las fracturas metafisarias de radio distal en los pacientes pediátricos tratados en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido entre Septiembre 2019 a Septiembre 2020?

**Sistematización del problema:**

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas y los tipos de fracturas de los pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal tratados en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido entre Septiembre 2019 a Septiembre 2020?
2. ¿Cuál sería la asociación entre los resultados radiológicos y las complicaciones en pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal sometidos a tratamiento quirúrgico tratados en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido entre Septiembre 2019 a Septiembre 2020?
3. ¿Cuál sería la asociación entre los mecanismos de lesión que provocan las fracturas metafisarias de radio distal y los tipos de clasificación de estas en los pacientes pediátricos tratados en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido entre Septiembre 2019 a Septiembre 2020?
4. ¿Cuál es la relación existente entre los tratamientos empleados y los diferentes tipos de tratamientos de las fracturas metafisarias de radio distal efectuados en los pacientes pediátricos tratados en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido entre Septiembre 2019 a Septiembre 2020?

## 5. Objetivos

### 5.1 Objetivo General

Analizar el manejo de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a Septiembre 2020.

### 5.2 Objetivos Específicos

1. Describir las características socio-demográficas y los tipos de fracturas de los pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal tratados en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de Septiembre de 2019 a septiembre 2020.
2. Establecer la asociación entre los resultados radiológicos y las complicaciones en pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal sometidos a tratamiento quirúrgico en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre 2019 a septiembre 2020.
3. Correlacionar los tratamientos empleados y los diferentes resultados de tratamientos de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período de septiembre de 2019 a septiembre 2020.
4. Deducir la relación entre los mecanismos de lesión que provocan las fracturas metafisarias de radio distal y los tipos de clasificación en pacientes pediátricos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre de 2020.

## 6. Marco Teórico.

### 6.1 Generalidades

“La metáfisis del radio distal es la localización más frecuente de aparición de fracturas de antebrazo en los niños y adolescentes, se produce con mayor frecuencia en varones, en el brazo no dominante”. (Campbell, 2010)

Estas fracturas presentan un máximo de incidencia durante el brote de crecimiento durante la adolescencia, lo que sucede en las niñas entre 11 y 12 años, y en los niños entre los 12 y 13 años de edad, durante este periodo de extenso remodelado óseo, se produce una relativa osteoporosis de la metáfisis distal del radio, lo que provoca la mayor susceptibilidad de esta zona a sufrir una fractura durante una caída.

Rockwood & Wilkins (2008) afirmaron que “El mecanismo de lesión generalmente se trata de una caída con la mano en hiperextensión y la posición habitual en dorsiflexión de la muñeca provoca fracaso a tensión en la zona volar.

El tipo de fractura y el grado de desplazamiento dependen de la altura y velocidad con la que se produce la caída. Estas fracturas pueden tratarse de lesiones no desplazadas en rodete (frecuentes en niños pequeños tras una caída sin trascendencia) o fracturas desplazadas dorsalmente con angulación volar (más frecuente en niños mayores y con lesiones a mayor velocidad) (Campbell, 2010)

### 6.2 Cuadro clínico

Rockwood & Wilkins. (2008) afirmaron que:

El desplazamiento puede ser de tal gravedad, que provoque un acortamiento y una aposición en bayoneta, en muy pocas ocasiones, el mecanismo lesional se trata de una caída desde altura, pudiendo provocar una fractura de radio distal, asociada a una fractura más proximal del antebrazo o del codo, la caída con la muñeca en flexión palmar puede provocar una fractura desplazada volarmente con angulación dorsal. (Vol.1. Pag.409-432).

(Campbell, 2010) Afirma que “Los niños que sufren una fractura de radio distal presentan dolor espontáneo, tumefacción y deformidad del antebrazo distal”. (Pág. 2376-2380).

Los signos clínicos dependen del grado de desplazamiento de la fractura, en fracturas sin desplazamiento “en rodete” en un niño pequeño, puede que no soliciten atención médica hasta transcurridos varios días después de la lesión, ya que el periostio intacto actúa como medida de protección en estas situaciones reduciendo el dolor y restringiendo el niño en sus actividades. (Campbell, 2010)

Rockwood & Wilkins (2008) afirmaron que “Sin embargo, la mayoría de las fracturas distales del radio, se presentan de manera aguda después de la caída, mostrando una deformidad evidente.” (Vol.1. Pag.409-432).

Rockwood & Wilkins (2008) plantean que “La exploración física está limitada por el dolor y la ansiedad del paciente. Es obligatorio no obstante realizar una cuidadosa exploración física de los componentes sensitivo y motor de los nervios radial, mediano, y cubital, previamente al tratamiento”. (Vol.1. Pag.409-432).

1. La función motora del nervio mediano se valora, explorando los músculos:

- Abductor corto del pulgar (intrínsecos)
- Flexor largo del pulgar (extrínseco)

2. La función motora del nervio cubital se valora explorando los músculos:

- Primer interóseo dorsal (intrínseco)
- Abductor del quinto dedo (intrínseco)
- Flexor profundo del quinto dedo (extrínseco)

3. La valoración del nervio radial supone la exploración de:

- Extensor común de los dedos, con la extensión de las articulaciones metacarpo-falángicas.

Debe además explorarse la sensibilidad al tacto suave y a la discriminación de dos puntos, la discriminación normal de dos puntos es menor de 5 mm, aunque no se presenta hasta los 5 - 7 años de edad. (Rockwood & Wilkins, 2008)

La exploración de la sensibilidad fina mediante pinchazos únicamente lastimará y asustará al niño, ya de por si ansioso, debiendo por lo tanto evitarse.

Debe además explorarse minuciosamente la extremidad ipsi lateral en búsqueda de otras fracturas del carpo, antebrazo o codo, ya que entre el 3% y el 13% de las fracturas de radio distal se asocian a una fractura de la extremidad ipsilateral incrementando el riesgo de deterioro neurovascular y desarrollo de síndromes compartimentales. (Campbell, 2010)

Las radiografías son diagnósticas en cuanto al tipo de fractura y grado de desplazamiento.

Generalmente son suficientes las proyecciones anteroposterior y lateral estándar. Se requieren proyecciones completas de la muñeca, del antebrazo, y codo en las lesiones de alta energía o cuando exista dolor a la palpación.

Generalmente no son necesarios estudios radiográficos más extensos (TAC), a menos que exista una extensión intraarticular de la fractura metafisaria

### 6.3 Clasificación

“Estas fracturas se clasifican según el trazo fracturario, el tipo de fractura cubital asociada y la dirección del desplazamiento de la fractura se clasifica genéricamente en dorsal o volar (Moro, 2010)”.Pág. 205-223

La mayoría de las fracturas metafisarias del radio distal se encuentran desplazadas dorsalmente con angulación volar. El desplazamiento volar con angulación dorsal puede presentarse en lesiones por flexión palmar.

(Campbell, 2010) Plantea que “Los trazos fracturarios a la altura de la metáfisis originan fracturas en rodete, fracturas en tallo verde o incompletas, o fracturas completas”. (Vol. III.Pág. 2376-2380).

Las fracturas en rodete son lesiones por compresión axial, el lugar del fracaso cortical se sitúa en la transición entre la metáfisis y la diáfisis.

Estas lesiones son estables debido a la presencia de un periostio intacto, muy ocasionalmente pueden extenderse hacia la fisis, exponiéndolas a sufrir una alteración del crecimiento. (Campbell, 2010)

Las fracturas incompletas o en tallo verde se producen como consecuencia de la actuación combinada de fuerzas compresivas y rotatorias, generalmente una fuerza de flexión dorsal y una fuerza de supinación deformante, esto provoca el fracaso en el lado volar a tensión y una lesión por compresión a nivel dorsal, la intensidad de la fuerza actuante determina el grado de deformación plástica, conminución dorsal y angulación más relación de la fractura. (Campbell, 2010)

Si la fuerza actuante presenta suficiente intensidad, se produce una fractura completa con disrupción tanto de la cortical volar, como de la dorsal. Puede mantenerse la longitud por la aposición de los fragmentos proximal y distal. Con frecuencia el fragmento distal se sitúa proximal y dorsal, con respecto al fragmento proximal, en la denominada aposición en bayoneta.

La fractura cubital, que frecuentemente se asocia a la fractura metafisaria de radio, puede ser metafisaria o fisaria, o puede tratarse de una avulsión de la apófisis estiloides cubital. De manera similar a la fractura metafisaria del radio, la fractura cubital puede ser completa o incompleta. (Palma, 2014).

Las fracturas del radio distal también pueden presentarse asociadas a otras fracturas más proximales del antebrazo, fracturas luxaciones de Monteggia, fracturas supracondíleas del humero distal o fracturas del carpo. (Moro, 2010)

La combinación de una fractura desplazada supracondilea del húmero distal y una fractura metafisaria también desplazada del radio distal se ha denominado codo flotante pediátrico. Esta combinación lesional es inestable y presenta un incremento en el riesgo de desarrollar una consolidación defectuosa y un deterioro neurovascular.

Las fracturas metafisarias de radio distal pediátricas no se clasifican según el grado de inestabilidad. Retrospectivamente las fracturas inestables se identificaban predominantemente por la imposibilidad de mantener una reducción cerrada satisfactoria. (Rockwood & Wilkins, 2008)

Esto sucede aproximadamente en el 30 % de las fracturas metafisarias completas del radio distal, se ha tolerado este alto porcentaje de pérdida en la alineación de la fractura por el enorme potencial de remodelación que posee el radio distal.

La remodelación anatómica es posible debido a que la deformidad en extensión se sitúa en el plano de movilidad de la muñeca, la fractura metafisaria es yuxtafisaria y la mayoría de estas fracturas se presentan cuando aún queda un importante crecimiento remanente.

Sin embargo, se ha generado una creciente preocupación sobre la alta tasa de fracaso de reducciones cerradas para mantener la alineación anatómica en estas fracturas. (Campbell, 2010)

Los factores identificados, que incrementan el riesgo de pérdida de la reducción después de la manipulación cerrada e inmovilización con yeso, incluyen:

- Deficiente técnica de enyesado.
- Aposición en bayoneta.
- Traslación de más del 50 % del diámetro del radio.
- Angulación volar de más de 30°
- Fractura aislada del radio
- Fracturas metafisarias del cubito y radio al mismo nivel

Estos factores definen en términos generales las fracturas inestables.

#### 6.4 Tipo de Tratamiento en relación a la clasificación

Las opciones terapéuticas son:

1. Reducción cerrada más inmovilización con yeso.
2. Reducción cerrada + fijación percutánea con agujas o clavos.
3. Reducción abierta. (Campbell, 2010)

##### 6.4.1 Fracturas en rodete:

Las fracturas en rodete son lesiones por compresión con mínima disrupción cortical, si sólo afecta una cortical, la lesión es estable. El tratamiento debe consistir en la inmovilización simple con el fin de evitar una lesión adicional y aliviar el dolor.

Una vez que el paciente se encuentra cómodo puede iniciarse ejercicios de balance articular y actividades no traumáticas. La consolidación de la fractura suele ocurrir en el transcurso de 2 a 4 semanas. Las fracturas en rodete lisas generalmente consolidan sin secuelas a largo plazo. (Winter's, 2011)

La disrupción bicortical en la proyección anteroposterior y lateral indican una lesión más grave que una simple fractura en rodete estable. En estas circunstancias la simple ferulización o la inmovilización limitada exponen al niño a sufrir desplazamiento de la fractura.

Generalmente se recomienda una inmovilización más prolongada, con un yeso braquial en el paciente joven y controles más estrechos, con el fin de reducir los riesgos de aparición de una consolidación defectuosa. Estas fracturas normalmente consolidan en un lapso de 3 - 6 semanas. (Campbell, 2010)

#### 6.4.2 Fracturas incompletas (en tallo verde):

El tratamiento en las fracturas incompletas del cúbito y radio distal dependen de la edad del paciente, el grado y dirección del desplazamiento y la angulación de la fractura, las creencias del cirujano en cuanto a la remodelación y las inquietudes del paciente y del cirujano en cuanto a esta deformidad.

En los pacientes más jóvenes, el potencial de remodelación de una consolidación defectuosa aguda del radio distal es extremadamente alto, se han descrito angulaciones aceptables en el plano sagital en las fracturas metafisarias del radio distal, desde 10° hasta 35° en pacientes menores de 5 años de edad.

De manera similar en pacientes menores de 10 años de edad el grado de angulación aceptable ha oscilado entre los 10° y los 25°; en pacientes mayores de 10 años de edad, la angulación aceptable de la consolidación defectuosa ha oscilado entre los 5° y los 20° dependiendo de la madurez ósea del paciente. (Rockwood & Wilkins, 2008)

El importante potencial de remodelación de las consolidaciones defectuosas metafisarias del radio distal han llevado a algunos autores a la inmovilización simple, tal como se ha mencionado el porcentaje aceptable de desviación ha sido muy amplio, dependiendo de la edad del paciente y del ortopedista.

La deformidad aceptable en el plano frontal ha sido más uniforme. La fractura tiende a desplazarse en sentido radial con angulación cubital, esta deformidad también posee potencial de remodelación aunque menos que la deformidad en el plano sagital, la mayoría de los autores en la bibliografía revisada están de acuerdo en aceptar solo 10 grados o menos de desviación en el plano frontal en el momento agudo.

De acuerdo con Staheli. (2014) “Una desviación más severa puede no remodelar, provocando la pérdida de la rotación del antebrazo, consecuencia de la pérdida del espacio interóseo entre el cubito y el radio”. (Pág. 254-255).

#### 6.4.2.1 Reducción cerrada:

La mayoría de los autores coinciden en que las fracturas incompletas desplazadas y desviadas deben reducirse por métodos cerrados. Los aspectos controvertidos son el grado de deformidad aceptable, si debe o no fracturarse la cortical intacta y la posición de la inmovilización. (Rockwood & Wilkins, 2008)

Las controversias en cuanto a la angulación aceptable de la fractura después de la reducción cerrada se refieren a las mismas discrepancias analizadas anteriormente.

Tal como subrayaron Evans y Rang, las fracturas incompletas del antebrazo poseen un componente rotatorio en su desviación.

Las fracturas con angulación volar, más frecuentes, presentan una deformidad en supinación, mientras que las fracturas con angulación dorsal, menos abundantes se encuentran rotadas defectuosamente en pronación

Es preciso corregir la rotación defectuosa para lograr una reducción anatómica, existe cierta controversia en cuanto a si deben completarse las fracturas en tallo verde, la mayoría de los autores recomienda completar la fractura, con el fin de reducir el riesgo de una posterior pérdida de la reducción, como consecuencia de la actuación del periostio intacto y de la deformidad cóncava a modo de tirante, desplazando nuevamente la fractura. (Rockwood & Wilkins, 2008)

No obstante al completar la fractura se incrementan los riesgos de aparición de inestabilidad y pseudoartrosis.

La posición y el tipo de inmovilización han sido motivos de controversia. Las recomendaciones sobre la posición de inmovilización post reducción incluyen la supinación, la posición neutra y la pronación.

La justificación de la inmovilización en pronación se basa en que la reducción de las fracturas con angulación volar, más frecuentes, requieren la corrección de la deformidad supinadora. Según esta lógica, las fracturas con angulación dorsal deben reducirse e inmovilizarse en supinación.

Pollen pensaba que el músculo braquiorradial actuaba como una fuerza deformante durante la pronación, relajándose en la posición de supinación, recomendando en todas las fracturas desplazadas del radio distal, la inmovilización en supinación.

Kasser recomendaba la inmovilización en supinación moderada con el fin de permitir un moldeado adecuado del radio distal volar. (Overlon, 2011)

Algunos autores recomiendan la inmovilización en posición neutra, al creer que esta es la mejor posición para mantener el espacio interóseo, presentando así el menor riesgo de aparición de una incapacitante pérdida de la rotación del antebrazo a largo plazo.

Davis et al preconizan que cada fractura busca su propia posición preferida de estabilidad. (Overlon, 2011)

Gupta y Danielsson inmovilizaron una serie de fracturas metafisarias en tallo verde del radio distal de manera aleatoria en posición neutra, en supinación, en pronación, con el fin de establecer la mejor posición de inmovilización. Su trabajo mostraba una mejoría estadísticamente significativa de la consolidación final en supinación (Rockwood & Wilkins, 2008)

Otro motivo de controversia se refiere a que tipo de inmovilización es mejor, si el yeso braquial o antebraquial. La mayoría de las publicaciones relativas al tratamiento de las fracturas pediátricas del radio distal recomiendan el tratamiento con yeso braquial durante las 3 o 4 primeras semanas de la consolidación. La explicación se basa en que la flexión del codo reduce las fuerzas musculares que intervienen en el desplazamiento de la fractura. Además el yeso braquial disminuye aún más la actividad del niño, reduciendo por tanto el riesgo de desplazamiento (Olsen & González, 2014)

Sin embargo, Chess publicó tasas de redesplazamiento y segundas reducciones con yeso antebraquiales bien moldeados, similares a las detectadas con los yesos braquiales, estos autores empleaban un índice de yeso (diámetro sagital, dividido por el diámetro coronal en el foco de fractura) de 0.7 o menos como indicador de un yeso bien moldeado.

Wilkins obtuvo resultados similares con el tratamiento mediante yeso antebraquial. Sin embargo, en la mayoría de los centros, el tratamiento estándar sigue siendo la inmovilización con yeso braquial. (Rockwood & Wilkins, 2008)

#### 6.4.3 Fracturas completas:

Las fracturas completas del radio distal, asociadas o no a una fractura desplazada de cubito, son fracturas inestables, generalmente estas fracturas se encuentran desplazadas dorsalmente, desgarrando el periostio volar y los tejidos blandos, frecuentemente el fragmento distal metafisoepifisario se colocan en posición de bayoneta con respecto al fragmento proximal. (Winter's, 2011)

Las fracturas concomitantes de cubito y radio al mismo nivel pueden ser más inestables que las fracturas aisladas. No obstante, Gibbons informó de una pérdida de reducción en el 91% de las fracturas aisladas del radio después de reducción cerrada.

Aunque una infrecuente fractura en aposición en bayoneta en un paciente muy joven puede remodelar, el tratamiento estándar de las fracturas completamente desplazadas es la reducción más estabilización. (Rockwood & Wilkins, 2008)

La controversia actual se refiere a si la inmovilización simple con yeso aporta suficiente estabilidad o si es más adecuada una fijación percutánea con agujas o clavos, en las fracturas metafisarias completas y desplazadas del radio distal. (Winter's, 2011)

##### 6.4.3.1 Técnicas de reducción:

Las técnicas de reducción han incluido la distracción inicial con dispositivos de tracción, seguida de manipulación y la manipulación directa de la fractura acentuando la

deformidad, tanto Rang como Fernández han expresado sus dudas sobre la eficacia de la distracción mediante dispositivos de tracción debido a que el periostio dorsal intacto no se estira lo suficiente como para permitir la reducción, estos autores recomendaban maniobras de reducción secuenciales:

1. Manipulación inicial del fragmento distal dorsal acentuando la deformidad.
2. Presión mediante el pulgar sobre el margen dorsal relajado del fragmento distal con el fin de corregir el encabalgamiento.
3. reducción de la fractura mediante la aplicación forzada de presión en sentido volar y distal.

La reducción anatómica puede precisar de repetidos intentos de acodar el fragmento distal volarmente. (Campbell, 2010)

Existe una importante controversia en cuanto a lo que constituye una reducción aceptable. Esto depende manifiestamente de la edad, ya que cuanto más joven es el paciente mayor potencial de remodelación posee, la desviación en el plano volar dorsal ofrece el máximo potencial de remodelación debido a que se sitúa en el plano de movimiento predominante de la articulación.

La desviación radio cubital ofrece menos posibilidades de remodelación, la rotación patológica no remodela, los márgenes aceptables de reducción según la edad son las mismas comentadas para las fracturas incompletas. (Palma, 2014)

#### 6.4.3.2 Inmovilización con yeso:

Tal como se ha analizado previamente existe cierto desacuerdo en lo que se refiere a la inmovilización con yeso braquial o antebraquial.

Sin embargo independientemente de la medida del yeso es imperativo un moldeado correcto del mismo a nivel del foco de fractura.

Después de la reducción de una fractura con desplazamiento dorsal, se utiliza una fijación con tres puntos de apoyo, con presión dorsal proximal y distal al foco de fractura, y presión volar sobre la fractura ya reducida. (Rockwood & Wilkins, 2008)

Debe vigilarse la aparición de una tumefacción excesiva. Si existe preocupación sobre la aparición inminente de un síndrome compartimental, debe de bivalvarse inmediatamente el yeso y el almohadillado, controlándose exhaustivamente el estado clínico del paciente.

El principal problema de la reducción cerrada e inmovilización con yeso es la pérdida de la reducción.

Mani y Cols, Proctor y Cols, describieron tasas de remanipulación del 21.3 % y del 23.5 % respectivamente. Mani y Cols, concluyeron que el desplazamiento inicial de la diáfisis radial en más de un 50% era el factor predictivo más fiable de un posible fracaso de la reducción.

Proctor y Cols, apreciaron que el desplazamiento inicial completo conllevaba una incidencia del 52 % de redesplazamientos en las fracturas del radio distal en pacientes pediátricos. (Campbell, 2010)

Gibbons y Cols comprobaron que las fracturas completamente desplazadas del radio distal con cubitos intactos, presentaban una tasa de remanipulación del 91% después de la reducción cerrada y la inmovilización simple con yeso frente a una tasa de remanipulación del 0% cuando las mismas fracturas se trataban con reducción cerrada y fijación percutánea con aguja Kirschner e inmovilización con yeso.

Estos tres autores recomendaban enérgicamente la fijación percutánea con agujas de las fracturas de radio distal con riesgo de sufrir redesplazamientos.

Widmann y Waters estudiaron de manera prospectiva todas las fracturas de radio distal en los niños subsidiarias de reducción durante un año, de las 86 fracturas metafisarias distales de radio, el 31 % perdieron la reducción, precisando una nueva intervención

consistente en la repetición de la reducción, colocación de yeso o fijación con aguja. (Rockwood & Wilkins, 2008)

En los pacientes mayores de 10 años de edad con angulación de más de 30°, la tasa de remanipulación fue del 75 %. Estos hallazgos llevaron a un estudio prospectivo y aleatorio más reciente realizado por Waters y Cols. Sobre fracturas metafisarias del radio distal tratadas mediante reducción cerrada e inmovilización con yeso o reducción cerrada y fijación percutánea con agujas. (Jones & Weiner, 2013)

Los criterios de selección incluían las fracturas metafisarias cerradas con angulación de más de 30° en pacientes esqueléticamente inmaduros mayores de 10 años de edad. Para llevar al máximo los resultados finales del grupo tratado con inmovilización mediante yeso, estos pacientes fueron tratados por un miembro de la Pediatric Orthopaedic Society of North America con experiencia en cuidados traumatológicos, se empleó anestesia general con control con fluoroscopia y colocación de yesos braquiales, a pesar de estas condiciones óptimas de los 18 pacientes del grupo inmovilización con yeso, 7 perdieron la reducción y precisaron de una remanipulación. (Rockwood & Wilkins, 2008)

Los resultados de todos estos estudios indican que las fracturas metafisarias distales del radio con desplazamiento inicial de más del 30 % son inherentemente inestables. La pérdida de reducción es frecuente situándose el riesgo de sufrir esta complicación entre el 30 % y el 40 %, una reducción incompleta y una precaria técnica de enyesado incrementan el riesgo de pérdida de la reducción.

Además el riesgo de pérdida de la reducción se incrementa con la edad del paciente y el grado de desplazamiento inicial. (Overlon, 2011)

La pérdida de la reducción requiere la repetición de la manipulación o conllevaría una consolidación defectuosa, aunque la tasa de consolidación defectuosa es frecuente después de estas fracturas, no se ha considerado una complicación grave debido al potencial de remodelación del paciente esqueléticamente inmaduro.

Las fracturas del radio distal son yuxtafisarias. La consolidación defectuosa con frecuencia se encuentra en el plano de movilidad de la articulación de la muñeca (desplazamiento dorsal con angulación volar) y el radio distal representa entre el 60% y el 80% del crecimiento de este hueso, todos estos factores favorecen la remodelación de la consolidación defectuosa.

Sin embargo DeCourtivron y Cols, describieron un 14 % de consolidaciones defectuosas iniciales de más de 5°, en 602 fracturas distales de radio. De este 14%, 78% corrigió la deformidad en el plano frontal, y sólo el 53% remodeló completamente en el plano sagital. Además el 37% presentaba pérdida de la rotación del antebrazo. (Rockwood & Wilkins, 2008)

#### 6.4.3.3 Reducción cerrada y fijación percutánea con agujas:

En los últimos 10 años, la reducción cerrada más fijación percutánea con agujas se ha hecho más frecuente como tratamiento primario de las fracturas metafisarias del radio distal en los niños y en los adolescentes.

Las indicaciones mencionadas incluyen la inestabilidad de la fractura con alto riesgo de pérdida de la reducción, la excesiva tumefacción local que incrementa el riesgo de deterioro neurovascular, codo flotante y cualquier remanipulación. (Staheli, 2014)

La fijación con aguja generalmente se realiza de distal a proximal bajo control fluoroscópico, siempre que sea posible debe evitarse la fisis debe obtenerse una exposición adecuada con el fin de evitar lesionar el nervio sensitivo radial o un tendón extensores. Se emplean agujas kirschner, las agujas cruzadas son más estables, la primera aguja penetra desde el lado radial distal al foco de fractura discurriendo oblicuamente hasta la región cubital del radio, proximal a la fractura, la segunda aguja penetra en el radio distal a la fractura entre el 4to y 5to compartimiento cruzando oblicuamente la fractura hasta la zona radial y proximal del radio. (Palma, 2014)

Las agujas se dejan sobresaliendo a través de la piel para una posterior y fácil retirada en las consultas posteriores. Se coloca un yeso suplementario poco ceñido. Obviamente

la fijación con aguja evita los riesgos de la pérdida de la reducción en las fracturas inestables, la fijación con aguja tiene el riesgo de infección, en ocasiones llegar o lesionar cartílago de crecimiento (Staheli, 2014)

#### 6.4.3.4 Fijación Externa:

A diferencia de las fracturas del radio distal en los adultos la fijación externa pocas veces está indicada en los pacientes esqueléticamente inmaduros, aunque puede emplearse con eficacia, las tasas de éxito de las técnicas de reducción cerrada y de fijación percutánea con agujas hacen innecesaria su utilización en las fracturas no complicadas del radio distal en los niños. (Winter's, 2011).

La indicación más acorde con su utilización es la presencia de lesiones asociadas graves de tejidos blandos, son indicaciones para su utilización las lesiones graves por aplastamiento, las fracturas abiertas o la reimplantación después de una amputación, que requiere de un extenso cuidado de los tejidos blandos y de cirugía o en fracturas gravemente conminutas con el fin de mantener la longitud y aportar cierta estabilidad adicional a la fijación con agujas, la colocación del fijador elegido se realiza siguiendo las técnicas de aplicación estándar teniendo cuidado de evitar lesiones de los nervios sensitivos adyacentes y los tendones extensores. (Gelberman S.L., 2012)

#### 6.4.3.5 Reducción Abierta:

La reducción abierta está indicada en las fracturas abiertas o irreductibles, las fracturas abiertas constituyen aproximadamente el 1% de todas las fracturas metafisarias del radio distal (Campbell, 2010)

En las fracturas con desplazamiento dorsal el tejido interpuesto suele tratarse del periostio volar o del pronador cuadrado y en raras ocasiones de los tendones flexores o las estructuras neurovasculares.

Debe de abordarse la fractura según la técnica habitual por el lado opuesto al desplazamiento. Se protegen las estructuras neurovasculares y tendinosas adyacentes,

extrayéndose del foco de fractura el tejido interpuesto, se recomienda la estabilización con agujas con el fin de evitar los problemas de tumefacción postoperatorio, o la pérdida de la reducción en el yeso. (Jones & Weiner, 2013)

### 6.5. Complicaciones

Las fracturas metafisarias de radio distal presentan complicaciones similares a las de las fracturas fisarias pero con diferentes incidencias.

Los problemas más frecuentes son la pérdida de la reducción y la consolidación defectuosa, siendo infrecuente las complicaciones relacionadas con el crecimiento. (Campbell, 2010)

La afectación neurovascular puede presentarse debiendo considerarse en el tratamiento agudo de estas fracturas. (Escudero Rivera & Yadira., 2012)

#### 6.5.1 Consolidación defectuosa:

La pérdida de la reducción es una complicación frecuente de las fracturas metafisarias del radio distal tratadas mediante inmovilización con yeso.

Esta complicación se presenta en al menos 30% de las fracturas con aposición en bayoneta. Por lo que queda claro que los pacientes tratados con inmovilización con yeso deben ser vigilados estrechamente.

Reduciéndose nuevamente ante cualquier pérdida de la alineación de más de 10°. (Campbell, 2010)

#### 6.5.2 Pseudoartrosis:

La pseudoartrosis tras una fractura cerrada de radio es rara, en los niños la pseudoartrosis se ha relacionado habitualmente con una condición patológica del hueso o de la vascularización, debe sospecharse de una pseudoartrosis congénita o una

neurofibromatosis en el paciente que presenta una pseudoartrosis después de una fractura aparentemente benigna.

Generalmente ante una pseudoartrosis asociada a neurofibromatosis o pseudoartrosis congénita suele ser necesario un injerto vascularizado de peroné con el fin de lograr la consolidación. (Luhmann, 2014)

#### 6.5.3 Sinostosis:

Es una complicación poco frecuente de las fracturas pediátricas de los extremos del radio y del cúbito. Se ha descrito su aparición después de traumatismos de alta energía y de fijación interna. Una única aguja cruzando ambos huesos incrementa el riesgo de aparición de una sinostosis. (Jones & Weiner, 2013)

#### 6.5.4 Refractura:

Afortunadamente las refracturas metafisarias de radio son poco habituales y mucho menos frecuentes que las diafisarias. La mayoría de las refracturas se presenta por la interrupción prematura de la inmovilización o el retorno precoz, a actividades potencialmente traumáticas, es recomendable inmovilizar la muñeca con fines protectores hasta la completa consolidación clínica y radiográfica (generalmente 6 semanas) restringiendo además las actividades hasta la completa recuperación de la movilidad y la fuerza (1-3 semanas más). (Olsen & González, 2014)

#### 6.5.5 Trastornos del crecimiento:

El cierre fisario del radio distal después de sufrir una fractura metafisaria es poco frecuente. Abram y Connolly describieron cada uno, un paciente que presentó un cierre fisario después de sufrir una fractura en rodete no desplazada, dos pacientes adicionales fueron descritos en una serie de 150 fracturas metafisarias del radio distal.

Wilkins y O'Brien propusieron que estos cierres fisarios podían presentarse en fracturas que se extendían desde la metáfisis hasta la fisis, tratándose en esencia de una fractura de la fisis estas fracturas deben vigilarse ante la posibilidad de aparición de un cierre fisario.

De Pablos ha descrito tanto el hipocrecimiento como el hipercrecimiento del radio distal después de sufrir una fractura. (Jara Salazar, 2019)

#### 6.5.6. Infección:

La infección después de una fractura distal del radio es poco frecuente, asociándose a fracturas abiertas o intervenciones quirúrgicas. (Jara Salazar, 2019)

## **7. Hipótesis de investigación.**

El tipo de fractura, dirección de desplazamiento de la misma y afectación a tejidos blandos que presentarán los pacientes con fracturas metafisarias de radio distal probablemente tendrán una relación con el tipo de manejo empleado en los pacientes pediátricos en el Servicio de Ortopedia en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de Septiembre de 2019 a Septiembre de 2020.

## **8. Diseño metodológico.**

### **8.1. Tipo de Estudio**

De acuerdo al método de investigación el presente estudio será observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento será descriptivo (Piura, 2012). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

### **8.2. Área de Estudio:**

El área de estudio de la presente investigación estará centrada en los pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal atendidos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes, en el período comprendido de Septiembre de 2019 a Septiembre 2020.

La presente investigación se realizó en el departamento de Managua, con base en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes, situado en el nuevo paso a desnivel de las Piedrecitas.

### **8.3. Universo y Muestra:**

Para el desarrollo de la presente investigación y por sus características particulares, el universo o población objeto de estudio fue definida por 30 pacientes atendidos y hospitalizados por el Servicio de Ortopedia del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes siendo tratados en el periodo comprendido entre Septiembre de 2019 y Septiembre de 2020.

El tamaño de la muestra seleccionada en el presente estudio fue no probabilístico. Con 30 pacientes con fractura metafisaria de radio distal utilizando el muestreo aleatorio simple.

## **Criterios de selección de la muestra.**

### **Inclusión:**

1. Todo paciente con edad menor o igual a 10 años (no se establecerá un límite superior de edad).
2. Ambos sexos
3. Paciente con fractura metafisaria de radio distal, cuya reducción se haya efectuado en quirófano.
4. Paciente que hayan efectuado su control en la consulta Externa de Ortopedia.
5. Pacientes que tomaron radiografías de control (retirado su medio de fijación) con o sin fisioterapia.
6. Paciente que tenga un llenado adecuado de su expediente clínico para llenar la ficha de recolección de datos.

### **Exclusión:**

1. Indicación de reducción por otras causas ( por ejemplo Luxaciones)
2. Expedientes clínicos incompletos que no tengan la información requerida para llenar la ficha de recolección de datos.
3. Pacientes que no tengan expediente clínico.
4. Pacientes con otros tipos de fracturas.
5. Pacientes que no cumplan el resto de los criterios de inclusión.

### **Fuente de información:**

La fuente de información a utilizar será secundaria, correspondiente a los expedientes clínicos de la población en estudio.

## 8.4 Matriz de Operacionalización de Variables (MOVI)

Objetivo General: Analizar el manejo de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre 2020.

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa o Indicador	Técnicas de Recolección de datos e Información de Recolección (Expedientes)	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
<p><b><u>Objetivo Especifico 1</u></b></p> <p>Describir las características sociodemográficas y los tipos de fracturas de los pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal tratados en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre 2019 a septiembre 2020.</p>	<p>Características Socio demográficas de los pacientes pediátricos</p>	<p>1.1.Edad</p> <p>1.2. Sexo</p>	<p>1.1.1 Tiempo en años desde su nacimiento hasta el momento del accidente</p> <p>1.2.1 Condición orgánica en que se distingue al hombre de la mujer</p>	<p>XXX</p> <p>XXX</p>	<p>Cuantitativa Discreta</p> <p>Cualitativa Nominal</p>	<p>1.&lt; de 1 año 2. 1-4 años 3. 5-9 años 4. &lt; ò = a 10 años</p> <p>1.Femenino 2.Masculino</p>

Objetivo General: Analizar el manejo de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre 2020.

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa o Indicador	Técnicas de Recolección de datos e Información de Recolección (Expedientes)	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
<p><b><u>Objetivo Especifico 1</u></b></p> <p>Describir las características sociodemográficas de los pacientes con fracturas metafisarias de radio distal tratados en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre 2020.</p>	<p>Características Sociodemográficas de los pacientes</p>	<p>1.3 Grupo etáreo</p> <p>1.4. Días de estancia</p>	<p>1.3.1. Etapa específica del ciclo vital humano según edad</p> <p>1.4.1 Cantidad de días que tiene hospitalizado un paciente</p>	<p>XXX</p> <p>XXX</p>	<p>Cualitativa Ordinal</p> <p>Cuantitativa Discreta</p>	<p>1. Lactante Menor</p> <p>2. Lactante Mayor</p> <p>3. Preescolar</p> <p>4. Escolar</p> <p>1. 0 días</p> <p>2. 1 día</p> <p>3. 3 días</p> <p>4. 5 días</p>

**Objetivo General:** Analizar el manejo de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre 2020.

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variable Conceptual</b>	<b>Subvariables o Dimensiones</b>	<b>Variable Operativa o Indicador</b>	<b>Técnicas de Recolección de datos Información Ficha Recolección (Expedientes)</b>	<b>Tipo de Variable Estadística</b>	<b>Categorías Estadísticas</b>
<p><b><u>Objetivo Especifico 1</u></b></p> <p>Describir las características sociodemográficas y los tipos de fracturas de los pacientes con fracturas metafisarias de radio distal tratados en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre de 2020.</p>	<p>Características Sociodemográficas de los pacientes</p>	<p>1.5 Procedencia</p> <p>1.6 Tipos de fracturas</p>	<p>1.5.1 Lugar de donde proviene el paciente</p> <p>1.6.1 Pérdida de solución de continuidad de la metáfisis radio distal</p>	<p>XXX</p> <p>XXX</p>	<p>Cualitativa Nominal</p> <p>Cualitativa Ordinal</p>	<p>1.Urbana 2. Rural</p> <p>1.En rodete 2.En tallo verde 3.Completa</p>

**Objetivo General:** Analizar el manejo de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre 2020.

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variable Conceptual</b>	<b>Subvariables o Dimensiones</b>	<b>Variable Operativa o Indicador</b>	<b>Técnicas de Recolección de datos e Información de Ficha de Recolección (Expedientes)</b>	<b>Tipo de Variable Estadística</b>	<b>Categorías Estadísticas</b>
<p><b><u>Objetivo Especifico 2</u></b></p> <p>Establecer la asociación entre los resultados radiológicos y las complicaciones en pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal sometidos a tratamiento quirúrgico en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre de 2020.</p>	<p>Resultados radiológicos y complicaciones posterior al tratamiento quirúrgico</p>	<p>2.1 Resultados radiológicos después de la cirugía</p>	<p>2.1.1 Hallazgos radiológicos que evidencian la evolución satisfactoria o no de un tratamiento quirúrgico</p>	<p>XXX</p> <p>XXX</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>	<p>1.Desplazamiento</p> <p>2.Cabalgamiento</p> <p>3. Angulación</p> <p>4.Satisfactorios</p>

**Objetivo General:** Analizar el manejo de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre 2020

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variable Conceptual</b>	<b>Subvariables o Dimensiones</b>	<b>Variable Operativa o Indicador</b>	<b>Técnicas de Recolección de datos e Información de Ficha de Recolección (Expedientes)</b>	<b>Tipo de Variable Estadística</b>	<b>Categorías Estadísticas</b>
<p><b><u>Objetivo Especifico 2</u></b></p> <p>Establecer la asociación entre los resultados radiológicos y las complicaciones en pacientes pediátricos con fracturas metafisarias de radio distal sometidos a tratamiento quirúrgico en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre de 2020.</p>	<p>Resultados radiológicos y complicaciones posteriores al tratamiento quirúrgico</p>	<p>2.2 Complicaciones postquirúrgicas</p>	<p>2.2.1 Mala evolución del paciente posterior a un procedimiento quirúrgico</p>	<p>XXX</p>	<p>Cualitativa Ordinal</p>	<p>1.Consolidación defectuosa 2.Sinostosis 3.Refractura 4.Trastornos del crecimiento 5.Infección 6.Ninguna</p>

**Objetivo General:** Analizar el manejo de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre 2020.

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variable Conceptual</b>	<b>Subvariables o Dimensiones</b>	<b>Variable Operativa o Indicador</b>	<b>Técnicas de Recolección de datos e Información de Recolección (Expedientes)</b>	<b>Tipo de Variable Estadística</b>	<b>Categorías Estadísticas</b>
<p><b><u>Objetivo Especifico 3</u></b></p> <p>Correlacionar los tratamientos empleados y los diferentes resultados de tratamientos de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre de 2020.</p>	<p>Procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos y resultados de tratamientos empleados</p>	<p>3.1 Tratamiento Quirúrgico y no quirúrgico</p>	<p>3.1.1 Procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos empleados para corregir fracturas metafisarias de radio distal</p>	<p>XXX</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>	<p>1.Reduccion cerrada + inmovilización con yeso braquiopalmar</p> <p>2.Reduccion cerrada + fijación percutánea con agujas Kirschner</p> <p>3.Reduccion abierta + fijación con agujas Kirschner</p>

**Objetivo General:** Analizar el manejo de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre 2020

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variable Conceptual</b>	<b>Subvariables o Dimensiones</b>	<b>Variable Operativa o Indicador</b>	<b>Técnicas de Recolección de datos e Información de Ficha de Recolección (Expedientes)</b>	<b>Tipo de Variable Estadística</b>	<b>Categorías Estadísticas</b>
<p><b><u>Objetivo Especifico 3</u></b></p> <p>Correlacionar los tratamientos empleados y los diferentes resultados de tratamientos de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre de 2020.</p>	<p>Procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos y resultados de tratamientos empleados</p>	<p>3.2 Resultados del tratamiento quirúrgico y no quirúrgico</p>	<p>3.2.1 Estado anatómico y funcional resultante de la fractura metafisaria de radio distal posterior al tratamiento quirúrgico y no quirúrgico</p>	<p>XXX</p>	<p>Dicotómica</p>	<p>1.Excelente 2.Muy Bueno 3.Bueno 4.Malo 5.Deficiente</p>

**Objetivo General:** Analizar el manejo de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre 2020

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa o Indicador	Técnicas de Recolección de datos e Información Ficha de Recolección (Expedientes)	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
<p><b><u>Objetivo Especifico 4</u></b></p> <p>Deducir la relación entre los mecanismos de lesión que provocan las fracturas metafisarias de radio distal y los tipos de clasificación en pacientes pediátricos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de septiembre de 2019 a septiembre 2020.</p>	<p>Clasificación de las fracturas metafisarias de radio distal y mecanismo de lesión</p>	<p>4.1 Tipos de fracturas metafisarias de radio distal</p> <p>4.2 Mecanismo de lesión</p>	<p>4.1.1 Pérdida de solución de continuidad de la metáfisis de radio distal</p> <p>4.2.1 Evento mecánico por medio del cual se produce la fractura en la metáfisis de radio distal</p>	<p>XXX</p> <p>XXX</p>	<p>Cualitativa Ordinal</p> <p>Cualitativa Ordinal</p>	<p>1.En rodete 2.En tallo verde 3.Completa</p> <p>1.Accidente de tránsito 2. Trauma Contuso</p>

### 8.5 Métodos, Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos e Información:

A partir de la integración metodológica antes descrita, se aplicó la siguiente técnica cuantitativa de investigación, que consiste en el llenado de ficha de recolección estructurada y previamente diseñada a partir de la revisión de los expedientes clínicos de los casos en estudio.

A partir de la integración metodológica antes descrita, se aplicarán las siguientes técnicas cuantitativas y cualitativas de investigación:

#### **Técnicas Cuantitativas**

- Las estadísticas descriptivas para variables de categorías (nominales u ordinales)
- Las estadísticas descriptivas para variables numéricas. IC= 95 % para variables discretas o continuas
- Gráficos para variables dicotómicas, individuales o en serie
- El análisis de frecuencia por medio del análisis de contingencia

#### **Técnicas Cualitativas**

- Observación Clínica
- Análisis de contenido

### 8.6 Procedimientos para la Recolección de datos e Información:

Previa autorización de las autoridades del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes (Dirección y Docencia) para el acceso a la información de los expedientes clínicos, así como la posterior solicitud a la responsable de archivo clínico y estadística para proceder a la revisión de los expedientes clínicos y llenar las fichas de recolección de datos de acuerdo a los objetivos planteados.

### 8.7. Plan de Tabulación y Análisis Estadístico

#### 8.7.1 Plan de Tabulación

En una fase posterior a la recolección de datos obtenidos del instrumento de recolección de datos, se estableció correlación entre las variables para responder al problema y objetivos específicos planteados. La información obtenida se ingresó en base de datos de

Excel 2013, luego se procesó la información en el Programa IBM SPSS versión 24 para Windows.

Posteriormente de acuerdo a los objetivos específicos se presentaron los resultados de análisis estadístico –descriptivo de las variables a destacarse en gráficos y tablas de forma concreta y resumida, asimismo los objetivos específicos de tipo correlacional según las variables se analizaron y cumplieron los objetivos con tablas de porcentajes totales y medidas de asociación.

### 8.7.2 Plan de Análisis Estadístico

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos. Serán realizados los análisis descriptivos correspondientes a las variables nominales y/o numéricas: (a) El análisis de frecuencia, (b) para las variables numéricas (continuas o discretas) se realizarán las estadísticas descriptivas, enfatizando en el Intervalo de Confianza para variables numéricas. Además, se realizaron gráficos del tipo: (a) pastel o barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, (b) barras de manera univariadas para variables dicotómicas, que permitan describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano, (c) gráfico de cajas y bigotes, que describan en forma clara y sintética, la respuesta de variables numéricas, discretas o continuas.

Se realizaron los Análisis de Contingencia para estudios correlacionales, definidos por aquellas variables de categorías que sean pertinentes, a las que se les aplico Coeficiente de Correlación de Pearson (r), la cual permite demostrar la correlación lineal entre variables de categorías, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso, y el nivel de significancia pre-establecido para la prueba entre ambos factores, de manera que cuando  $p \leq 0.05$  se estará rechazando la hipótesis nula planteada de  $p = 0$ . Los análisis estadísticos antes referidos, se realizarán de acuerdo a los procedimientos descritos en Pedroza y Dicoskiy, 2006.

### Consideraciones éticas

Previo a la recolección de información se solicitó permiso a las autoridades del hospital (Dirección), para uso de expedientes clínicos, los cuales se solicitaran en archivo. Los datos obtenidos fueron utilizados con el debida ética profesional y sigilo, sin manipulación de la información y manteniendo en anónimo los nombres de los pacientes en cumplimiento de la Ley 423: Ley General de Salud, título II, capítulo II de los derechos y obligaciones del usuario, artículo 7, inciso 25: Regular y promover la investigación científica en salud y biomédica.

Cabe mencionar que no se firmó consentimiento informado ya que este estudio por ser de tipo descriptivo no tiene consecuencias por intromisión y manejo de paciente por lo cual no determina riesgo para la vida. Además no se publicarán los resultados del estudio sin previa autorización de Docencia y Dirección del hospital.

### Conflicto de Intereses:

Se declara que no hay conflicto de intereses

## 9. Resultados

Se estudiaron 30 pacientes pediátricos con diagnóstico de fractura metafisaria radio distal en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Carlos Roberto Huembes

### 9.1 Características Socio-demográficas

De los pacientes estudiados en cuanto al sexo se encontró que el 66.67 % (20) correspondió al sexo masculino y el 33.33 % (10) correspondió al sexo femenino. En el grafico 1, se presenta un gráfico de pastel que nos representa los porcentajes

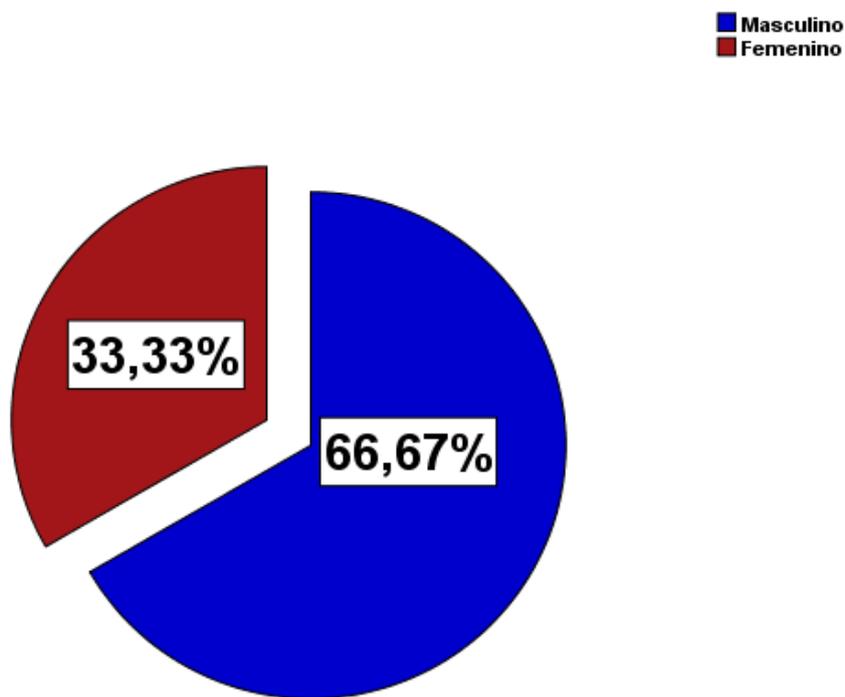
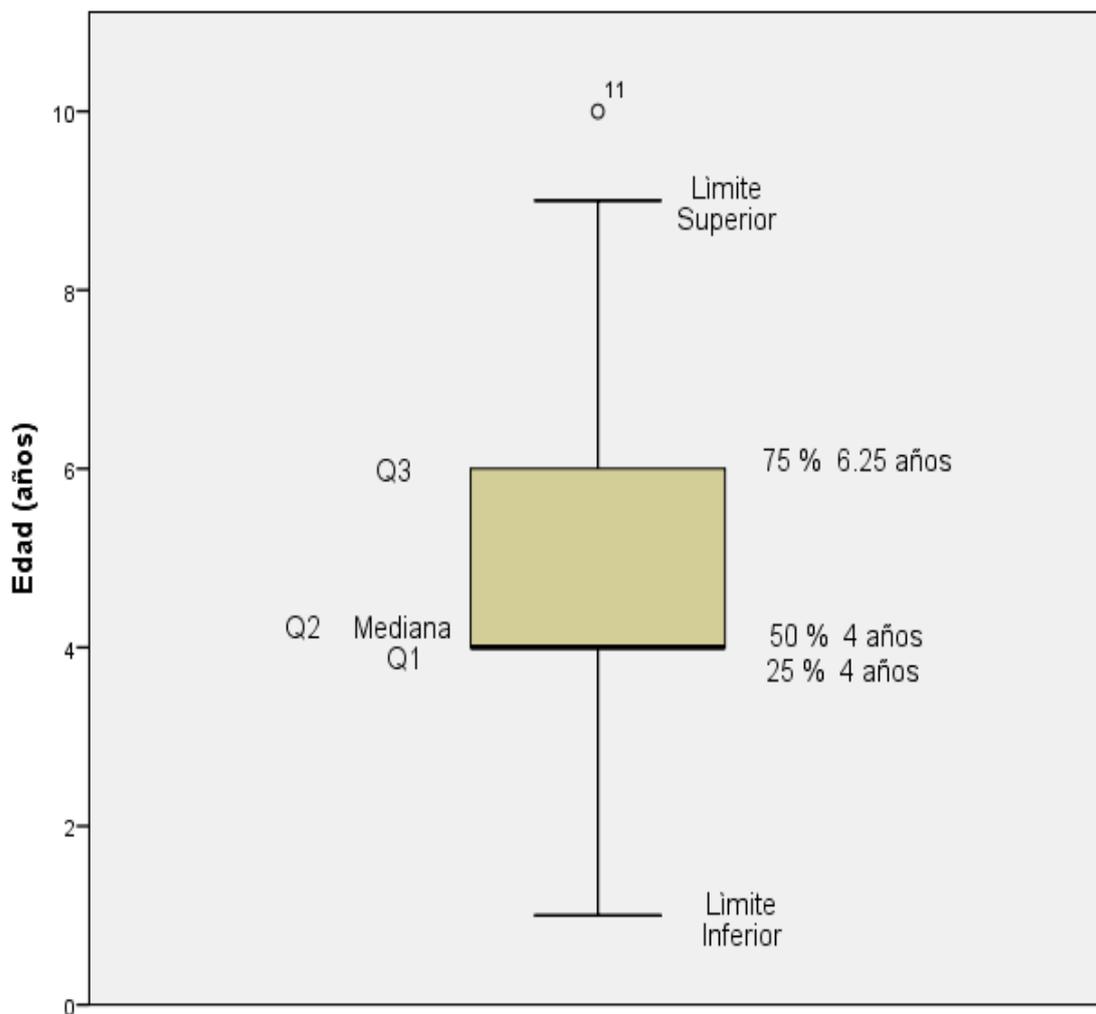


Gráfico 1. Sexo de Pacientes

En relación a la edad se muestra un rango mínimo de 1 y máximo de 10, una mediana de 4 Años, y una media de 5,07 años y una moda de 4, En la figura 2 se muestra el grafico de caja y Bigotes muestra que en cuartil 1 correspondiente al 25% con 4 años, cuartil 2 corresponde a la mediana de 4 años, y el cuartil 3 de 6.25 años de edad.



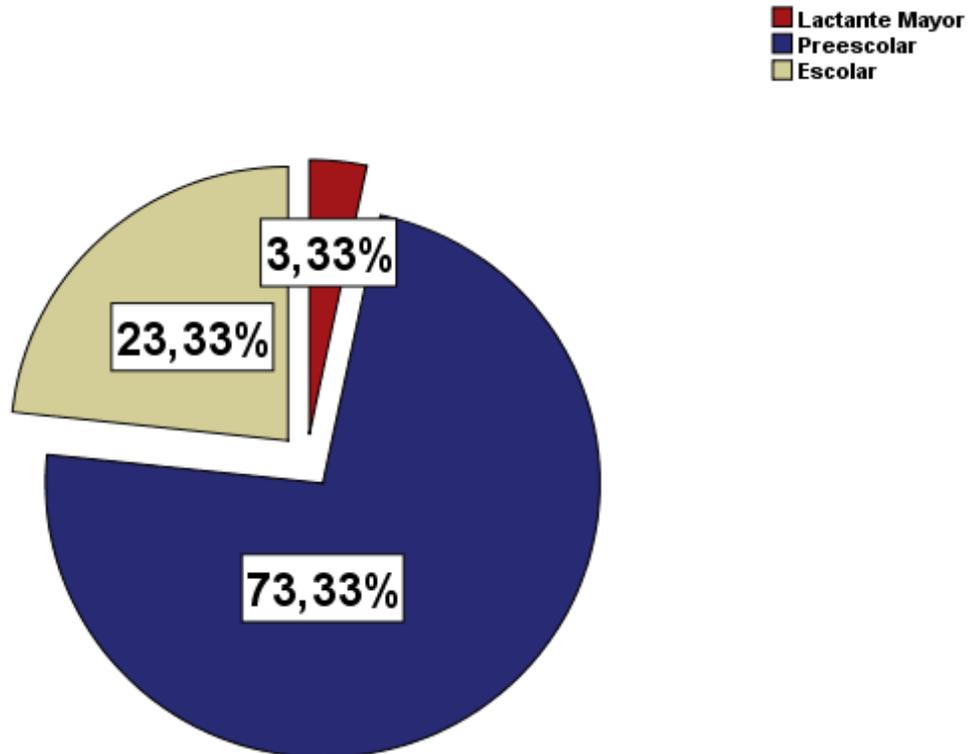
**Gráfico 2. Caja y bigotes para la distribución de la edad de los pacientes.**

Tabla 1. Distribucion de edad de los pacientes pediatricos con fracturas metafisarias de radio distal

**Simetría ( Descriptivos )**

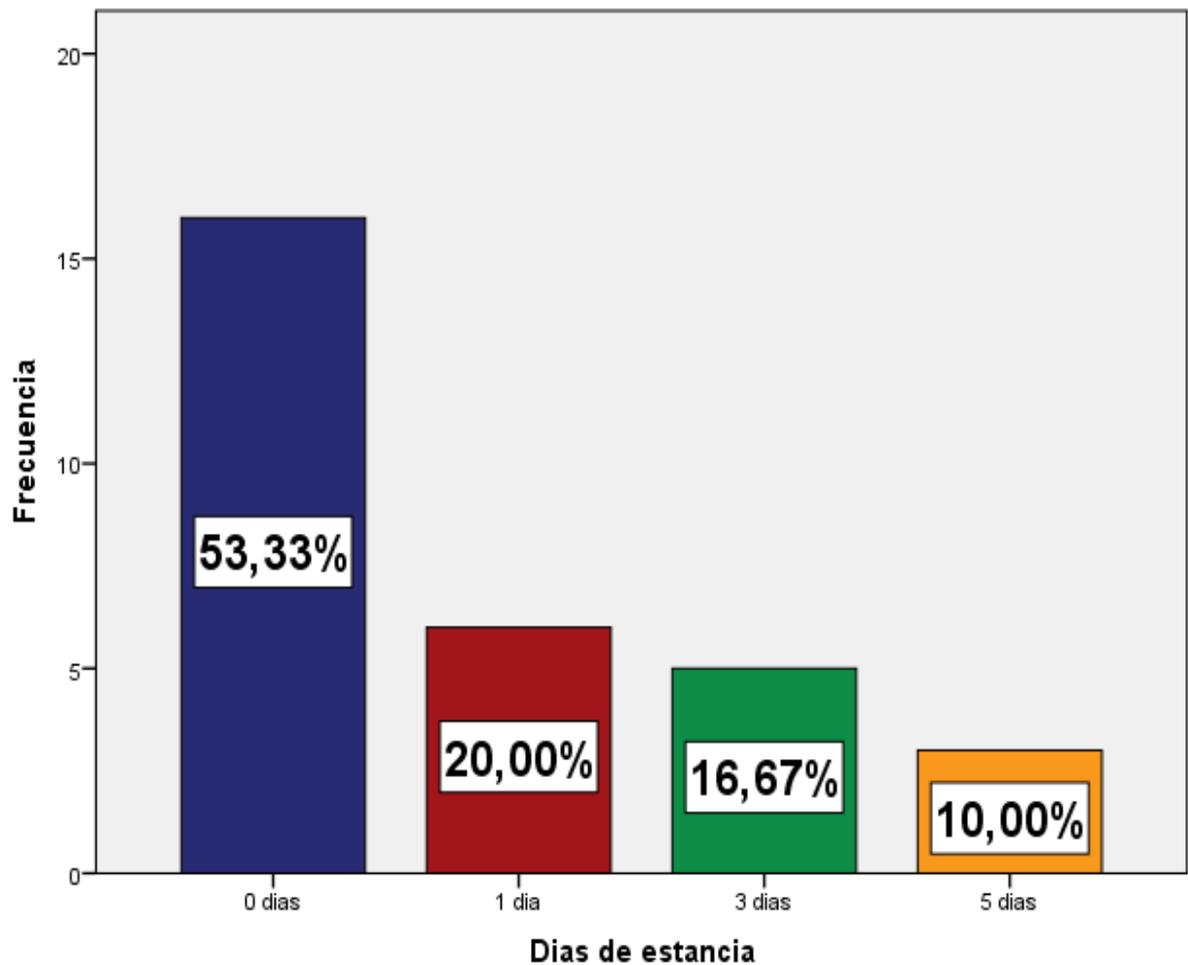
		Estadístico	Error estándar	
Edad (años)	Media	5,07	,383	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,28	
		Límite superior	5,85	
	Media recortada al 5%	5,00		
	Mediana	4,00		
	Varianza	4,409		
	Desviación estándar	2,100		
	Mínimo	1		
	Máximo	10		
	Rango	9		
	Rango intercuartil	2		
	Asimetría	,768	,427	
	Curtosis	,174	,833	

La mayoría de los pacientes 22 (73.3 %) se encuentran en edad preescolares, 7 (23.3 %) de los pacientes eran escolares, y el 3.33 % (1) respectivamente la minoría era lactante mayor.



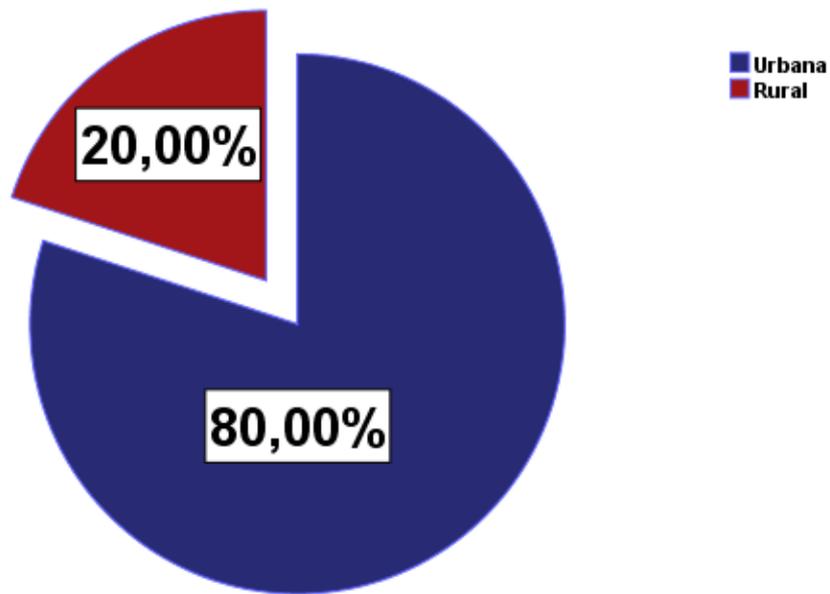
**Gráfico 3. Grupo etáreo de los pacientes**

En relación a los días de estancia intrahospitalaria el 53.3% (16) de los pacientes estuvieron ingresados solamente horas, 6 (20 %) de los pacientes estuvieron un día, 5 de los pacientes equivalentes a (16.7%) estuvieron 3 días y el 10 % equivalente a la minoría (3) estuvieron por 5 días



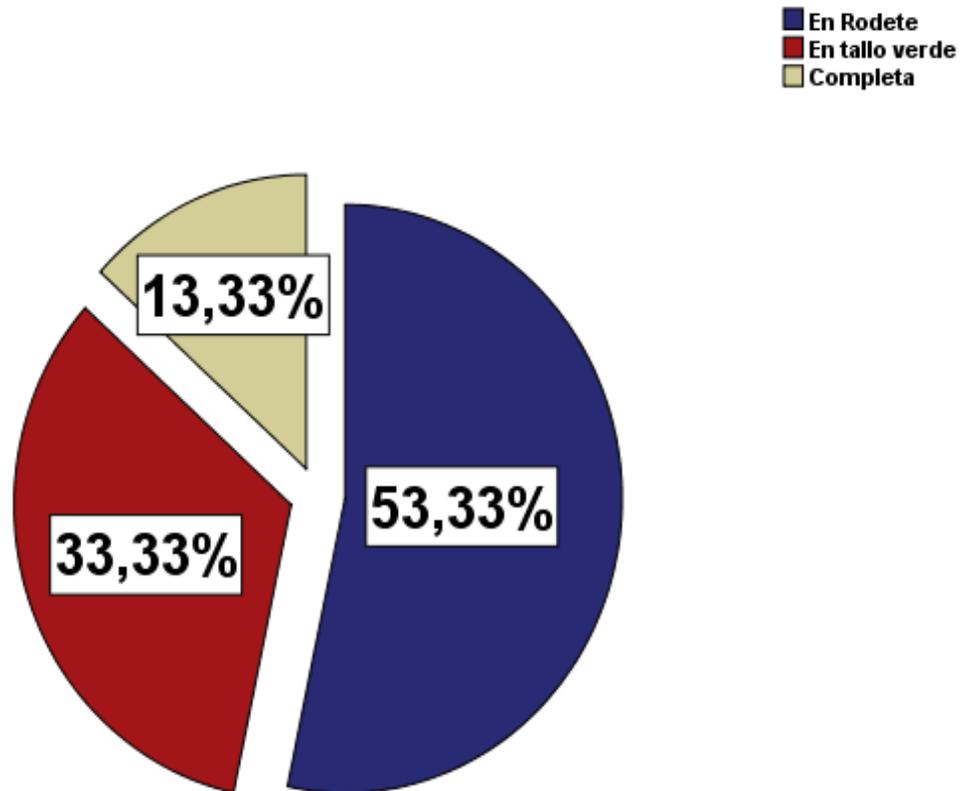
**Gráfico 4. Días de estancia intrahospitalaria de los pacientes**

En relación a la procedencia 24 pacientes (80 %) son de la zona urbana y 6 pacientes (20 %) son de origen rural.



**Gráfico 5. Procedencia de los pacientes**

De los pacientes estudiados en cuanto a los tipos de fracturas se encontró que el 53.3 % (16) correspondió al tipo en Rodete, el 33.3 % (10) correspondió al tipo en tallo verde y el 13.3 % (4) que son la minoría sufrieron fractura completa respectivamente



**Gráfico 6. Tipos de fracturas de los pacientes**

## 9.2 Asociación entre los resultados radiológicos y las complicaciones posteriores al tratamiento quirúrgico

Al relacionar las variables estudiadas con respecto a los resultados radiológicos y las complicaciones posteriores al tratamiento quirúrgico se encontró que de los 30 pacientes a los que se le realizaron estudios radiográficos, 26 de ellos tuvieron una evolución satisfactoria y 4 evidenciaron alteraciones radiológicas con complicaciones postquirúrgicas ; de los que evolucionaron satisfactoriamente 18 no presentaron ninguna complicación posterior a dicho tratamiento a pesar que uno de ellos presentó cabalgamiento en las proyecciones radiográficas, y del total de pacientes estudiados 12 de ellos si presentaron complicaciones siendo la predominante consolidacion defectuosa (6). Al aplicar la medida phi V de Cramer encontramos que no tiene significancia estadística.

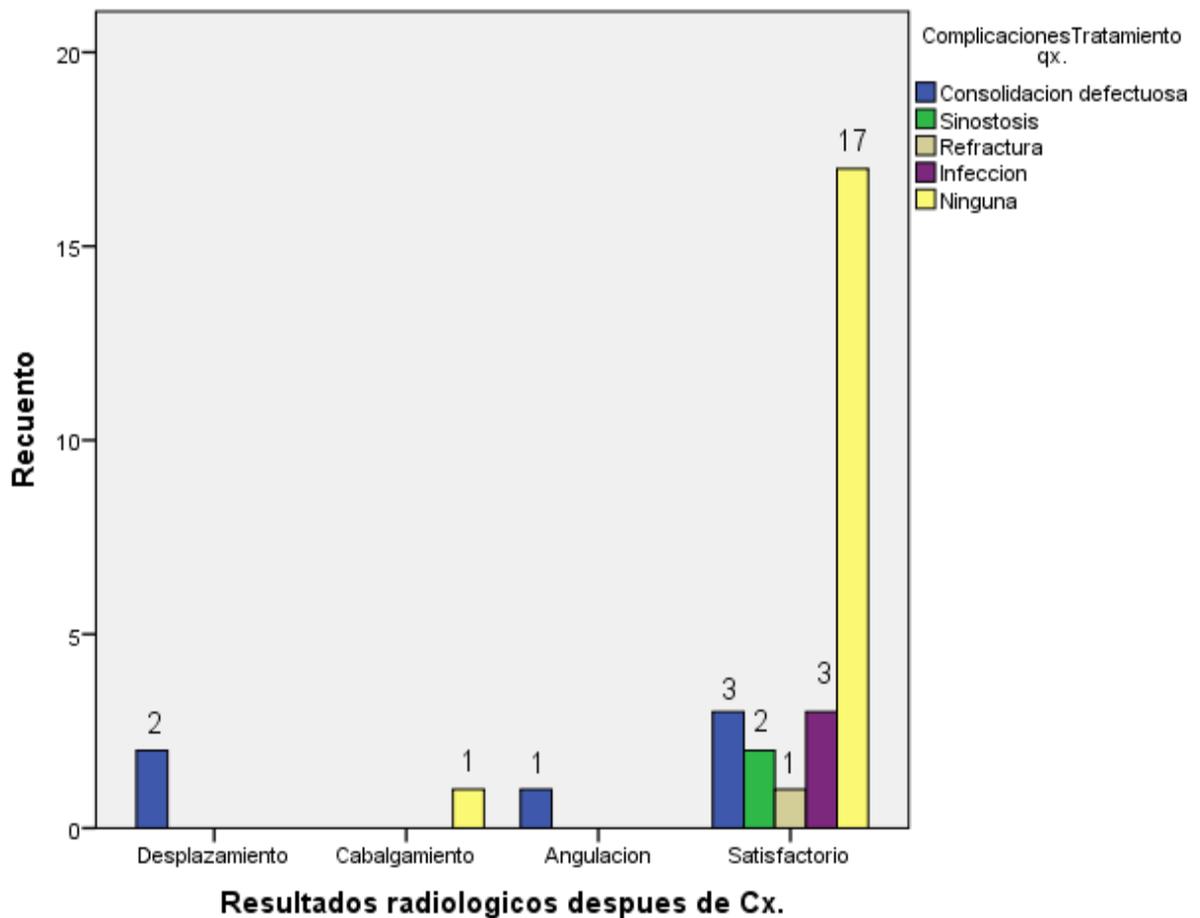


Gráfico 7. Resultados radiológicos con complicaciones postquirúrgicas

Tabla 2. Resultados radiológicos con complicaciones postquirúrgicas

**Simetría ( Descriptivos)**

		Valor	Error estándar asintótico	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. Sig.
Nominal por	Phi	,679			,311
Nominal	V de Cramer	,392			,311
Ordinal por ordinal	Gamma	,753	,247	1,640	,101
	Correlación de Spearman	,393	,192	2,258	,032 <sup>c</sup>
Intervalo por intervalo	R de persona	,425	,174	2,486	,019 <sup>c</sup>
N de casos válidos		30			

a. No se supone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

### 9.3 Correlación entre los tratamientos empleados y los diferentes resultados de dichos tratamientos

Con relación a los diferentes resultados obtenidos en base a los tratamientos empleados encontramos que de los 30 pacientes estudiados se dividieron en 3 grupos de los cuales el grupo A 16 pacientes (53 %) se les realizó reducción cerrada + inmovilización con yeso braquiopalmar 10 de estos tuvieron un excelente resultado y 4 su resultado fue regular; en el grupo B 12 (40%) se les realizó reducción cerrada + inmovilización percutánea con agujas kirschner de los cuales 9 su resultado fue excelente y 2 regular y en el grupo C 2 pacientes (7%), reducción abierta + fijación con agujas Kirschner se obtuvieron 1 resultado excelente y 1 malo. Al aplicar la medida phi V de Cramer encontramos que no tiene significancia estadística.

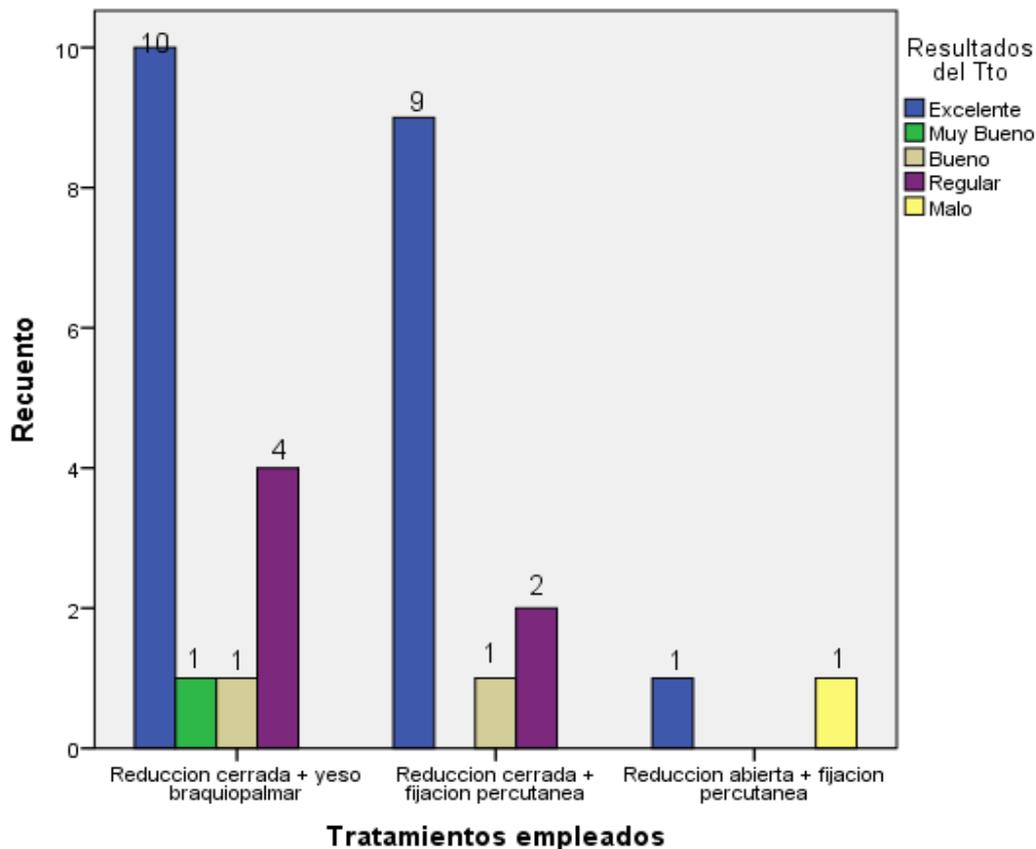


Gráfico 8 Tratamientos empleados con resultados de tratamientos obtenidos

**Tabla 3. Tratamientos empleados con resultados de tratamientos obtenidos**

**Simetría ( Descriptivos)**

		Valor	Error estándar asintótico	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. Sig.
Nominal por	Phi	,730			,043
Nominal	V de Cramer	,516			,043
Ordinal por ordinal	Tau-c de Kendall	-,013	,152	-,088	,930
	Gamma	-,031	,352	-,088	,930
	Correlación de Spearman	-,015	,204	-,078	,938 <sup>c</sup>
Intervalo por intervalo	R de persona	,064	,226	,339	,737 <sup>c</sup>
N de casos válidos		30			

a. No se supone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

#### 9.4 Correlación entre los mecanismos de lesión que provocan dichas fracturas y los tipos de fracturas

En relación a los tipos de fracturas y los mecanismos de lesión que las provocan del total de pacientes estudiados encontramos que la que predominó fue la fractura en rodete en 16 pacientes de los cuales en 12 la lesión ocurrió por trauma contuso y en 4 por accidente de tránsito, siendo el segundo tipo predominante en tallo verde 10 pacientes de los cuales 7 fueron por trauma contuso y el tipo de fractura completa que es la minoría 4 pacientes 2 fueron por trauma contuso y 2 por accidente de tránsito. Al aplicar la medida phi V de Cramer encontramos que no tiene significancia estadística.

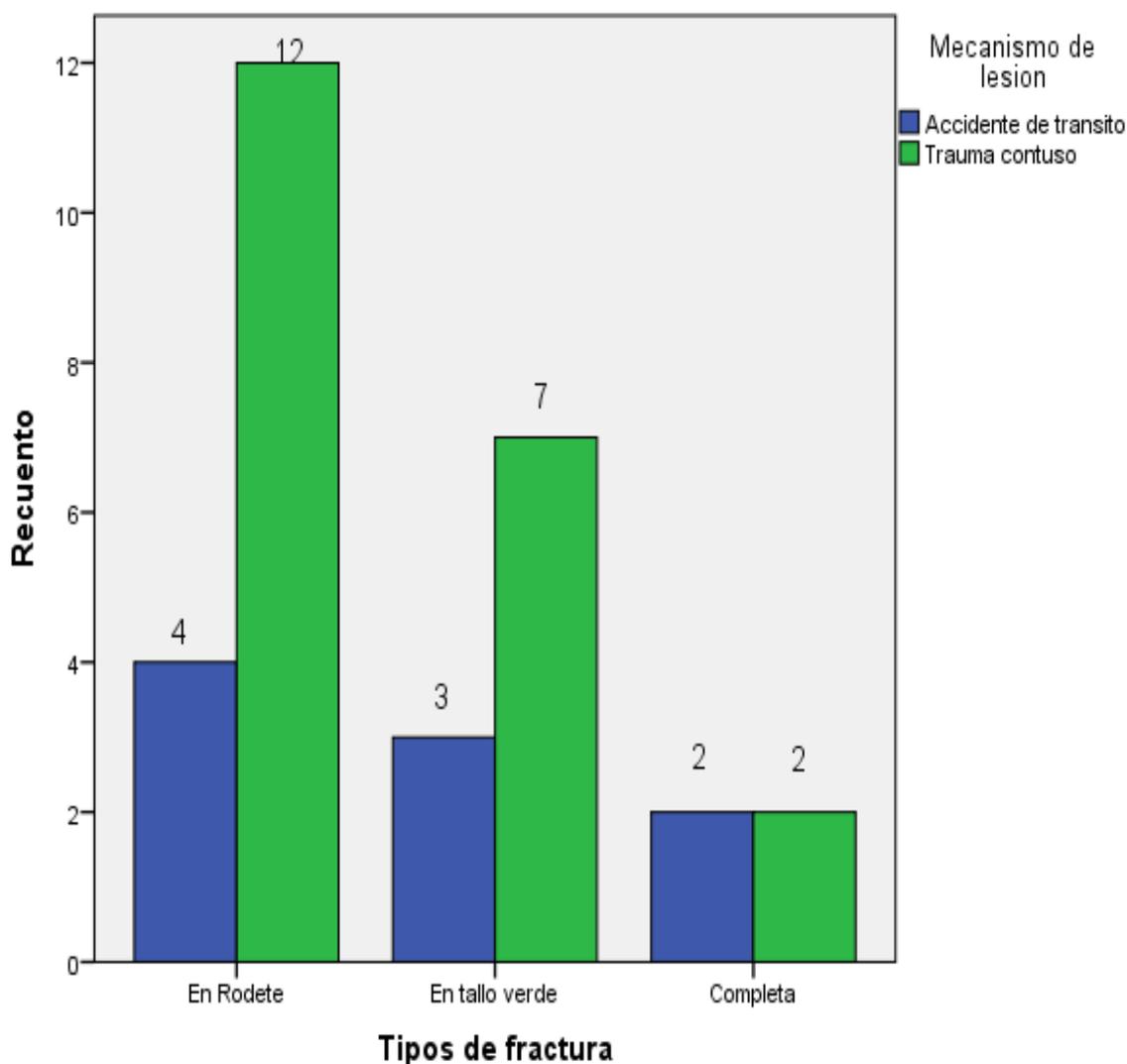


Gráfico 9 Tratamientos empleados con resultados de tratamientos obtenidos

**Tabla 4. Mecanismos de lesión y los tipos de fracturas**

**Simetría ( Descriptivos)**

		Valor	Error estándar asintótico	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Phi	,178			,621
Nominal por Nominal	V de Cramer	,178			,621
Ordinal por ordinal	Gamma	-,276	,326	-,791	,429
	Correlación de Spearman	-,149	,187	-,800	,431 <sup>c</sup>
Intervalo por intervalo	R de persona	-,164	,190	-,877	,388 <sup>c</sup>
N de casos válidos		30			

a. No se supone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

## **10. Discusión de los resultados:**

### 10.1 Principales hallazgos a partir de resultados obtenidos:

El total de pacientes pediátricos con fractura metafisaria de radio distal, tratados por el Servicio de Ortopedia en el Hospital Carlos Roberto Huembes, en el periodo comprendido entre Septiembre de 2019 a Septiembre 2020 fue de 30 pacientes

En el estudio realizado se demostró que la mayor demanda y el mayor porcentaje de pacientes estudiados son del sexo masculino, tuvo predominio con una relación 3:1 respecto al género femenino, siendo igual en relación a los reportes que presentaron Bailey DA, Wedge JH, McCulloch RG en el artículo publicado en el J.B.I.S en 1987 actualizado en 2014, en donde reportan una relación, masculino - femenino de 3 -1.

Con respecto a la media de edad para el sexo femenino fue de 5 y de 4 para el género masculino, lo cual es menor a los resultados reportados por Cheng JC, Sheng WY, en 2012, en el estudio de 3,350 pacientes pediátricos, con fracturas metafisarias distales del radio en donde reportan una media de 11 años para el género femenino y una media de 13 años para el género masculino.

En cuanto al sitio donde ocurrió la lesión predomina la vía pública con un 60 % (18) seguidos por la escuela con 27 % (8), el mecanismo de lesión predominante fue trauma contuso con un 70 %, lo cual es similar a los reportes presentados en la literatura actual

Este objetivo de estudio aportó que el 53 % de los pacientes a los cuales se les realizó reducción cerrada + inmovilización con yeso braquiopalmar y al 40% que se les realizó reducción cerrada + inmovilización percutánea con agujas kirschner fueron los dos grupos que obtuvieron en su mayoría los mejores resultados en base a los tipos de tratamientos empleados similar a los resultados reportados por Mena Sergio (2,015) en su estudio realizado en el HEODRA en niños menores de 12 años de edad que predominó una adecuada resolución de la fractura en un 100% , en aquellos pacientes tratados con una reducción cerrada y colocación de yeso.

Del total de pacientes tratados: El grupo en el que se presentó consolidación grado III de manera más precoz fue el grupo A, consolidando el 98 % de los casos a las 8 semanas, en segundo lugar

el grupo B, presentando la consolidación grado III en el 90 % de sus casos a las 8 semanas de evolución, finalmente el grupo C presentó el 50 % de casos con consolidación grado III a las 8 semanas de evolución.

En cuanto a la deformidad residual a los 4 meses de evolución se presentaron el 27 % de los casos en el grupo A: 5 y 10 % en el grupo B: 2, y 5 % en el grupo C: 1, en cuanto a la disminución de los arcos de movimiento a los 4 meses de evolución, se presentaron el 50 % en el grupo C; los resultados anteriores son similares a los presentados por Chess Dg, Hyndmon JC, Lenhcy JL, en 2013.

La prueba V de Cramer demostró no existe una respuesta estadísticamente significativa entre los resultados radiológicos y las complicaciones, pero si tiene significancia entre los mecanismos de lesion y los tipos de clasificación de dichas fracturas

### **10.2 Limitaciones del Estudio.**

Dentro de las limitaciones que se encontraron al realizar este estudio fue una muestra pequeña debido a que, en el año 2020 no hubo mayor demanda por el contexto de la pandemia del covid 19.

### **10.3 Aplicaciones e Implicaciones de los Resultados obtenidos.**

Esta investigación sirvió para respaldar la importancia de los resultados radiológicos para el manejo de las fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos, lo que permitirá tener un mejor conocimiento de la patología y con ello, un mejor abordaje en el manejo y tratamiento del paciente, e incidir en su evolución y manejo óptimo de los pacientes, que es el objetivo final de la prestación de servicios de salud a la población, logrando optimizar recursos lo cual es un aspecto importante en nuestro país

## **11. Conclusiones**

Esta investigación llegó a las siguientes conclusiones después de valorar a 30 pacientes con diagnóstico de fracturas metafisarias de radio distal

1. Las fracturas metafisarias distales del radio en los pacientes pediátricos son frecuentes en nuestro medio , con predominio del sexo masculino 66.67 % (20) y con una media de edad de 5 años para el sexo masculino y 4 años para el sexo femenino, y que el tipo más frecuente en niños de esta fractura es la de tipo en rodete con el 53.3 % (16)
2. Con los resultados del presente estudio se plantea que el principal problema de la reducción cerrada e inmovilización con yeso braquiopalmar, es la pérdida de la reducción con la consiguiente deformidad residual vista al examen físico y en radiografías
3. Se establece una clara ventaja en el método de la reducción cerrada + fijación percutánea con agujas kirschner, debido a que no es necesario mantener la reducción con un aparato de yeso circular, lo que disminuye el riesgo de presentar síndrome compartimental lo que va acorde a los resultados en otros centros hospitalarios y a los datos que se reportan en la literatura, y reservando la reducción abierta solo para fracturas irreducibles.
4. Que el mecanismo de lesión que produce dicha fractura es el trauma contuso (75%) y que la mayoría de pacientes consolidan dicha fractura a las 8 semanas (98%) Al aplicar la medida phi V de Cramer encontramos que tiene significancia estadística.
5. Que se observan mínimas complicaciones en relación a sus controles de seguimiento radiográfico con respecto al tiempo de consolidación de la fractura

## 12.Recomendaciones

➤ A la población :

1. Realizar campañas educativas entorno al uso seguro de vehículos motorizados, tanto en la población uniformada como civil.
2. Campañas de prevención, promoviendo un hábito de vida saludable con prácticas deportivas regulares.

➤ A los Centros Escolares :

1. Velar por la higiene y seguridad de los estudiantes de su institución.
2. Impulsar charlas de seguridad vial en sus colaboradores y charlas educativas para los padres sobre la vigilancia continua de los niños.

➤ Al Servicio de Ortopedia:

1. Establecer un protocolo de manejo para lograr el diagnóstico y la terapéutica precisa y oportuna.
2. Garantizar el seguimiento de estos pacientes posterior a la intervención terapéutica y/o quirúrgica. Para valorar si la evolución es satisfactoria o no, se utilizaran los test internacionalmente certificados para valorar evolución posterior al procedimiento quirúrgico y no quirúrgico.
3. Establecer un sistema informático estadístico para el seguimiento y control de los pacientes atendidos por el servicio.

➤ A estadistas y gerentes en salud de las distintas instituciones prestadoras de servicios de salud:

1. Continuar en la una búsqueda exhaustiva de estudios similares y documentar cada caso de fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos manejados con tratamiento

conservador y/o quirúrgico en Nicaragua, con el fin de obtener mayores datos y estandarizar los parámetros relacionados con dichas fracturas

➤ A los investigadores científicos :

1. Ampliar este estudio a fin de registrar los aspectos evolutivos de dicha patología para brindar una herramienta práctica que permita observar los factores terapéuticos aplicados y medir el grado de incidencia efectivamente en los pacientes a través de escalas ya prediseñadas

### **13. Bibliografía**

- Campbell, W. (2010). *Cirugía Ortopédica*. Madrid: Elsevier, España S.L.
- Delgado BHC et.al (2011). Tratamiento de las fracturas de la metáfisis distal de radio en niños mediante enclavamiento percutáneo. Hospital Satélite de Juárez. México
- Escudero Rivera, D., & Yadira., B. S. (2012). Tratamiento de las fracturas metafisarias distales de radio mediante osteosíntesis con clavillos cruzados en niños. *Revista de Especialidades Médico- Quirúrgicas*, Vol.17, núm.4, octubre - diciem.
- Gelberman S.L., 4.-6. (2012). *Cirugía Ortopédica "Muñeca"*. Madrid, España: Marban Libros.
- González Aparicio (2013). Manejo de fracturas metafisarias distales del antebrazo en pacientes pediátricos, estudio comparativo entre tratamiento conservador, fijación percutánea y reducción abierta. Hospital Regional de Veracruz, México
- González Granda (2011). Incidencia, manejo y evolución de las fracturas de radio distal con fisas cerradas. Hospital Isidro Ayora. Ecuador
- Jara Salazar, M. (2019). Factores de riesgo de fracturas de radio en niños menores de 12 años: Resultados de estudio piloto. *Ciencia Digital*, 722-734.
- Jones, K. M., & Weiner, D. S. (2013). *The Management of Forearm Fractures in Children: A Plea for conservatism*. Ohio, U.S.A: Journal of Pediatric Orthopaedic.
- Luhmann, S. +. (2014). Complications and Outcomes of Open Pediatric Forearm Fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedic*, s: 24:1.
- Mena, S. (2015). "Evaluación del manejo conservador de la fractura del tercio distal del radio y/o cúbito en los pacientes menores de 12 años que acudieron al HEODRA" de León, Nicaragua. Leon : Unan-Leon .
- Mejía Rehenes et.al. (2012). Remodelación de fracturas desplazadas de la metáfisis distal del antebrazo en niños. México
- Moro, J. (2010). *Fracturas*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Medica Panamericana.
- Olsen, B., & González, G. (Junio 2014). *Urgencias en Traumatología: Fracturas frecuentes en niños*. Madrid, España: Unidad de Ortopedia y Traumatología, Número.3. Pág.177-181.
- Overlon, B. (2011). *Position of Immobilization for Pediatric Forearm Fractures*. Akron, Ohio, U.S.A: Lippincott.
- Palma, D. (2014). *Tratamiento de Fracturas y Luxaciones, Atlas*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Medica Panamericana.
- Rockwood & Wilkins :, S. V.-4. (2008). *Fracturas en el niño*. Madrid, España: Marban Libros.
- Staheli. (2014). *Ortopedia Pediátrica*. Madrid, España: Marban Libros S.L.
- Toro Mahecha et.al (2017). Fracturas diafisarias del antebrazo: Tratamiento con fijación intramedular con clavos kirschner. España
- Winter's, L. a. (2011). *Pediatric Orthopedics*. Philadelphia, U.S.A: Lippincott Williams & Wilkins, fifth edition, Vol. I chapter 32.

# **ANEXOS**

**Anexo No. 1: FICHA DE RECOLECCION**



**FICHA DE RECOLECCION  
HOSPITAL CARLOS ROBERTO HUEMBES  
DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA.**

**Tema:** “Manejo de Fracturas Metafisarias de Radio distal en pacientes pediátricos en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el período comprendido de Septiembre de 2019 a Septiembre 2020”

No. Ficha: ----- No. Expediente: -----

**I. Características sociodemográficas.**

1. Edad: -Menor de 1 año -----  
- 1 - 4 -----  
- 5 – 9 -----  
- Menor o igual a 10 -----
  
2. Sexo: -----M -----F
  
3. Procedencia: Rural ----- Urbana-----
  
4. Días de estancia hospitalaria ( Especifique): -----
  
5. Escolaridad: - Analfabeto -----  
-Primer Nivel -----  
-Segundo Nivel -----  
-Tercer Nivel -----  
- Primaria -----
  
6. Grupo etáreo: -Lactante Menor -----  
-Lactante Mayor -----  
- Preescolar -----  
- Escolar -----

7. No. de celular: -----

## II. Mecanismos de Lesión y tipos de Clasificación:

8. Tipo de fracturas:

- Rodete -----
- Tallo verde -----
- Completa -----

9. Mecanismo de lesion:

-Accidente de tránsito -----

-Trauma contuso: Caída, agresión y aplastamiento (Especifique):  
-----

10. Signos y síntomas a su ingreso:

- Flictenas -----
- Edema -----
- Exploración Neurológica -----
- Dolor (Escala EVA) -----
- Otros (Especifique): -----

## III. Tratamientos empleados y diferentes resultados de tratamientos existentes.

11. Tiempo transcurrido desde el evento hasta su resección a urgencias \_\_\_\_\_ y desde urgencias hasta sala de operaciones\_\_\_\_\_.

12. Manejo Preoperatorio:

- Si ----- (Especifique):
  - Líquidos Intravenosos -----
  - Antibióticos -----
  - Analgésicos -----
  - Inmovilización -----
- No -----

13. Procedimiento quirúrgico:

- Reducción cerrada + inmovilización con yeso braquiopalmar. -----
- Reducción cerrada + fijación percutánea con agujas Kirschner.-----
- Reducción abierta + fijación con agujas Kirschner. -----

14. Evolución Pos tratamiento:

- Excelente -----
- Muy Buena -----
- Buena -----
- Mala -----
- Deficiente -----

**IV. Resultados Radiológicos y Complicaciones:**

15. Métodos Diagnósticos:

- Laboratorio -----
- Radiografías :   Desplazamiento -----  
                          Cabalgamiento -----  
                          Angulación -----  
                          Satisfactoria -----
- Tomografía Axial Computarizada -----
- Resonancia Magnética Nuclear -----

16. Complicaciones:

- Consolidación defectuosa -----
- Sinostosis -----
- Refractura -----
- Trastornos del Crecimiento -----
- Infección -----
- Ninguna -----

17. Otros hallazgos:

- Deformidad residual -----
- Arcos de movilidad -----
- Fuerza muscular ( Escala de Daniels) -----
- Ninguno -----

18. Tiempo de seguimiento:

- 2 Semanas -----
- 4 Semanas -----
- 6 semanas -----
- 8 Semanas -----
- >12 Semanas -----