



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**PETROLEOS MEXICANOS**

**SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD  
GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS  
HOSPITAL CENTRAL NORTE  
SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

**"RESULTADOS FUNCIONALES DEL TRATAMIENTO QUIRURGICO DE FRACTURAS  
COMPLEJAS EN MUÑECA CON FIJADOR EXTERNO TIPO PENNIG"**

**TESIS**

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

**PRESENTA:  
DR. OSCAR ALBERTO PEREZ SANCHEZ**

**ASESORES DE TESIS:**

**DR MAURICIO SIERRA PEREZ**

**DR. MARIO LORETO LUCAS**



**AGOSTO 2010.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO  
HOSPITAL CENTRAL NORTE  
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

México, D. F. a 06 de Agosto del 2010.

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN.

**“RESULTADOS FUNCIONALES DEL TRATAMIENTO QUIRURGICO DE FRACTURAS  
COMPLEJAS EN MUÑECA CON FIJADOR EXTERNO TIPO PENNIG”**

QUE PRESENTA EL DR. OSCAR ALBERTO PEREZ SANCHEZ RESIDENTE  
DE CUARTO AÑO EN LA ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA Y  
TRAUMATOLOGIA

ASESOR DE TESIS:

DR. MAURICIO SIERRA PEREZ  
DR. MARIO LORETO LUCAS.

---

**DR. ADOLFO SANTOS ESQUIVEL VILLAREAL**  
DIRECTOR HOSPITAL CENTRAL NORTE  
PETROLEOS MEXICANOS

---

**DR. ROBERTO LONDAIZ GÓMEZ**  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

---

**DR. MAURICIO SIERRA PÉREZ**  
JEFE DE SERVICIO, PROFESOR TITULAR DEL CURSO  
DE LA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA,  
ASESOR DE TESIS

---

**DR. MARIO LORETO LUCAS**  
MEDICO ADSCRITO DE LA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA,  
ASESOR DE TESIS

## DEDICATORIA:

Doy las gracias a mis padres Sr. Pedro Pérez Castro y Sra. Sara Sánchez Morales por todo lo que han hecho para que pueda terminar una profesión y una especialidad médica. Todo su esfuerzo y empeño en la educación hacia mi persona y mis hermanos, muchas gracias papas.

A mis abuelos Sr. Norberto Sánchez Nava y Sra. Irene Morales Bello por todo su apoyo y su amor, ya que han sido un pilar importante en mi vida.

A mis hermanos Alma Elith Pérez Sánchez, Pedro Pérez Sánchez por todo el apoyo y la paciencia que han tenido conmigo, gracias por todos los momentos que han estado para ayudarme.

## AGRADECIMIENTOS

A mis maestros que me han enseñado el conocimiento de la Ortopedia y Traumatología.

Dr. Mauricio Sierra Pérez  
Dr. Carlos Alberto Salas Mora  
Dr. Racob Alberto García Velazco  
Dra. Ma. Enriqueta Balanzario Galicia  
Dr. Mario Loreto Lucas  
Dr. Víctor Manuel Cisneros González  
Dr. Jorge Balbuena Bazaldúa  
Dr. Arturo Cruz Gómez  
Dr. Ricardo Rojas Becerril  
Dr. Arturo Segura Farfán  
Dr. Arturo Segura Feria  
Dr. Carlos Alberto Ramos Aviña  
Dr. Rosendo Antonio Torres  
Dr. Arturo Chagoya Maya  
Dr. Ricardo Tapia Avila

A mis compañeros Residentes, que fueron participes de mi residencia.

Dr. Pablo Rafael García Garma Martínez  
Dr. Oscar Gabriel Vivanco Dávila  
Dr. Edgar Iván Aguilar Cruz  
Dr. Daniel Sergio Mauricio Bustos Villa  
Dr. Faustino Villalvazo López  
Dr. Jorge Ceja Díaz  
Dr. Héctor Alejandro Vázquez Melgoza  
Dr. Francisco Donaciano Paz Arriaga  
Dr. Oscar Alberto Pérez Sánchez  
Dr. Marahem Cortez Gómez  
Dr. Luis Fernando Juarez Hartleven  
Dr. Edwin Santiago Melchor  
Dra. Miriam Mejía Paz  
Dr. Alberto Ceballos Valadez  
Dr. Francisco Javier Rivas Arambula  
Dra. Iliana López Meneses  
Dr. Rubén Adolfo González Estrada  
Dr. Gerardo Alejandro Salinas Espino

## INDICE

a. Hoja de firmas .....	2
b. Introducción. Antecedentes y marco teórico.....	6
c. Justificación.....	20
d. Planteamiento del problema.....	20
e. Hipótesis.....	20
f. Objetivos. Generales y específicos.....	21
g. Material y métodos.	
• Tipo de estudio.....	22
• Universo. Muestra: tipo de muestreo. Criterios de selección, de inclusión.....	22
• Variables. Definición operacional de las variables. Tipo y escala.	
• de medición de las variables.....	23
• Análisis estadístico.....	26
• Recursos. Humanos, materiales y financieros.....	26
• Consideraciones éticas.....	26
• Cronograma de actividades.....	27
• Resultados .....	28
• Discusión .....	33
• Conclusiones.....	34
• Anexos.....	35
• Referencias .....	38

## INTRODUCCION.

Las fracturas que involucran a la muñeca (articulación radio-carpiana y/o radio-cubital distal), se conocen desde Hipócrates.<sup>1</sup> Pero las primeras referencias documentadas de fracturas del radio distal, se encuentran en la publicación de Abraham Colles en 1814.<sup>2</sup> En los servicios de urgencias las fracturas de la epífisis distal de radio son comunes y representan el 6% del total de diagnósticos en dichos servicios.<sup>3,4</sup> Tan solo en los Estados Unidos se presentan 200,000 casos por año con una distribución bimodal en los picos de incidencia,<sup>5</sup> la prevalencia en mujeres de 35 años o más, es 4 veces mayor en comparación de los hombres de la misma edad.<sup>6</sup> y la incidencia aumenta en las mujeres después de iniciado el periodo de la perimenopausia.<sup>7</sup> En Edimburgo se ha reportado una distribución bimodal en la incidencia de las fracturas de radio distal, en gente anciana el principal mecanismo es en una caída con la mano en extensión, en asociación con grados variables de osteoporosis,<sup>8</sup> y en los adultos jóvenes el mecanismo principal de lesión es la carga axial al realizar deportes o en accidentes de tráfico.<sup>9</sup>

Las fracturas que involucran la muñeca (articulación radio-carpiana o radio-cubital distal) con un grado de conminación importante presentan un mayor riesgo de complicaciones debido al colapso y posterior acortamiento radial, inversión de la angulación radial o incongruencia articular, ocasionando deformidad permanente con o sin la pérdida de la función.<sup>10</sup>

Las opciones de tratamiento quirúrgico incluyen yeso circular con agujas de Kirschner, fijador externo, placa dorsal o placa volar con o sin injerto óseo y posibilidad de combinar dos o más de estas técnicas a la vez, no estando ninguno exento de complicaciones.<sup>11</sup>

En nuestro servicio se prefiere el método de fijación externa como principal elección en el manejo de las fracturas inestables de muñeca, por ser un procedimiento de mínima invasión, con poca lesión a tejidos blandos perifracturarios, y mantiene una adecuada reducción de la fractura con escasa aparición de complicaciones.<sup>12</sup>

Se han descrito diferentes escalas de valoración, tanto funcionales (escala de Mayo<sup>13</sup>, escala de Garland<sup>14</sup>, escala funcional de Castaing<sup>14</sup> y cuestionario DASH<sup>14</sup>) como radiológicas (escala radiológica de Castaing<sup>13</sup>), con el objetivo de valorar el resultado final conseguido. Para fines de nuestro protocolo se utilizarán las escalas funcionales Modificada de Mayo y Garland.

## ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO

Las fracturas del extremo distal del radio y cúbito constituyen un tema polémico hoy en día, no sólo por la conducta a seguir desde un inicio, sino por la diversidad de clasificaciones existentes y tratamientos disponibles. Son lesiones comunes y constituyen el 6% de las fracturas atendidas en los servicios de urgencias.<sup>3,4</sup>

## ANATOMIA FUNCIONAL

El extremo distal del radio es considerado de forma apropiada como la base anatómica de la articulación de la muñeca. La articulación de la muñeca depende de la integridad ósea y de los ligamentos de la base para su movilidad y capacidad de soportar carga axial. Comenzando 2cm proximal a la articulación radio carpiana en su ensanchamiento metafisiario, el extremo del radio está diseñado únicamente para servir de puente anatómico que une la mano con el antebrazo.

El radio distal es el elemento fundamental de la articulación de la muñeca y ésta depende de la integridad anatómica de la parte ósea y ligamentaria para su función. La falta de contacto del cúbito distal con el carpo, permite a los humanos la prono supinación, además de la perfecta relación radio cubital. La superficie articular del radio distal presenta dos facetas o carillas articulares cóncavas, una lateral para el escafoides y otra medial para el semilunar, separadas por un canto antero posterior; medialmente el extremo distal del radio presenta una depresión semicilíndrica que recibe la cabeza cubital, formando una articulación tróclea que está estabilizada por el complejo fibrocartilaginoso triangular, el mismo que permite un mínimo desplazamiento dorsal de la cabeza cubital en la pronación y palmar en la supinación.

De ésta forma, el radio distal contiene tres superficies articulares: la superficie lateral escafoidea, la superficie medial semilunar y la superficie sigmoidea de la radio cubital distal (RCD); las superficies lateral y medial tienen a su vez una columna dorsal y otra palmar o volar. La proximidad entre la faceta del semilunar y la RCD, hace que las fracturas del radio distal que comprometen esa faceta, comprometan la RCD. Lo anterior permite tener en mente una por columnas del radio distal. La superficie palmar del radio distal es plana y se extiende volarmente en una curva suave; en cambio la superficie dorsal del radio es muy irregular por la huella ósea que deja el paso de los tendones extensores en sus compartimientos. Por ello, la colocación de una placa se facilita en la superficie palmar y debe ser muy cuidadosamente planificada en la superficie dorsal.

El extremo distal del radio tiene una inclinación cubital y palmar. La movilidad y estabilidad de la muñeca está asegurada por la forma o diseño del radio distal y su interrelación con el carpo y la RCD. Las actividades de la vida diaria producen mayores fuerzas de tensión en el dorso del radio distal y de compresión en la palma, y ello se refleja en su anatomía siendo el hueso más esponjoso en el dorso y más compacto en la palma, lo cual es bueno tomar en cuenta cuando se aplica una placa de osteosíntesis y se busca un buen soporte a los tornillos.

## HISTORIA

Las primeras referencias documentadas de fracturas del radio distal las tenemos en la publicación de Colles en 1814,<sup>2</sup> que sin haber podido realizar ninguna disección en cadáver, define, fruto de la observación, las fracturas que afectan a los tres centímetros proximales a la articulación radio-carpiana. El tratamiento buscaba el restablecimiento de la movilidad articular eliminando el dolor, persistiendo las deformidades durante toda la vida.

La evolución en la descripción de estas fracturas fue avanzando paralelamente en las escuelas francesa y anglosajona.

En 1832 Goyrand define la fractura distal del radio en flexión, que en 1847 Smith publicaría como la "Irish Fracture" resultante de la caída sobre el dorso de la mano.

En 1837 Diday describe la oblicuidad del trazo de fractura que comportará un acortamiento del radio por su desplazamiento proximal.

En 1837 John Rhea Barton es sus estudios en cadáver en fresco, define las fracturas articulares parciales, anterior y posterior, que en 1839 también estudiaría Letenneur.

Voillemier en 1839 describe la conminación que presentan estas fracturas, fruto de traumatismos de alta energía.

Dupuytren en 1847 después de un exhaustivo en cadáveres, describió la lesión y su evolución.

Desde el mismo centro que Dupuytren, Hospital Dieu de París, Malgaigne en 1859 publica el mecanismo de fractura, diferenciado entre las caídas con apoyo tenar o hipotenar, las cuales darán diferentes tipos de lesión.

Conner en 1881 intenta sistematizar el tratamiento de estas fracturas por las exigencias de los avances médico-quirúrgicos de la época.

En esta misma línea en 1886 Lucas de Championnière publica dos libros y 35 artículos sobre el tratamiento de las fracturas y las lesiones articulares, describiendo las técnicas de reducción e inmovilización para cada tipo de lesión.

Entrando ya en nuestro siglo, las publicaciones de Robert Jones en 1915 y más adelante, en 1923 la de Lorenz Boëler representaron un cambio de orientación en el tratamiento de las lesiones osteo-articulares.

En 1929 Ombrédanne en París es el primero en utilizar un fijador externo para el radio distal.

En Seattle en 1944 Roger Anderson diseña su fijador externo.

En 1951 Garland y Werley con su clasificación quieren empezar a protocolizar el tratamiento según clasificación. Este cambio es definitivo con el trabajo de Lidström en 1959 y luego con el de Frykman en 1967, donde sus clasificaciones empiezan a dar un gradiente de gravedad de lesión, dificultad de tratamiento y pronóstico.

Otro salto cualitativo en el manejo de estas fracturas fue la descripción del tratamiento con agujas percutáneas intrafocales que realizó Kapandji en 1976.

Ya en nuestros días las pautas han venido dadas por las publicaciones de C.P. Melone en 1984 con su clasificación y descripción del tratamiento para cada tipo de fractura, W.P. Cooney en 1990 con su clasificación e indicaciones, finalmente Diego L. Fernández en 1990 y 1996 y

Jesse Jupiter en 1992 han perfeccionado las clasificaciones, estandarizando las posibilidades terapéuticas según la clasificación inicial de la fractura, consiguiendo con ello mejorar los resultados finales gracias mejores reducciones, a una movilización más precoz y a la prevención de las complicaciones.

## **CLASIFICACIONES DE LAS FRACTURAS DEL RADIO DISTAL.**

Las clasificaciones de las fracturas de muñeca han evolucionado con la mejora de los medios técnicos para su estudio. En un principio se limitaban a meras descripciones morfológicas, hasta que la aparición de la radiología simple permitió realizar descripciones específicas. Tornvall propuso unas posiciones estándar y las mediciones de los ángulos normales de la epífisis distal del radio. Kredeer intentó estandarizar unas mediciones en radiografías simples, para evitar exploraciones costosas, pero desistió por la poca reproducibilidad interobservador de las mediciones. Otras exploraciones complementarias más complejas como las tomografías, nos permitían valorar los hundimientos e incongruencias de la interlínea articular.

El escáner posibilitó la confección de una planificación preoperatoria casi exacta.

Johnston y Trumble en sus estudios comprueban que con el uso del escáner un 20% de fracturas asciende un grupo de gravedad en la clasificación con respecto a la radiografía simple inicial, a pesar de ello, hay estudios que priman el ahorro de la tomografía frente a la mayor información del escáner.

## **CLASIFICACIONES DE LAS FRACTURAS DEL RADIO DISTAL**

Las clasificaciones de las fracturas del radio distal han evolucionado con la mejora de los medios técnicos para su estudio. En un principio se limitaban a meras descripciones morfológicas hasta que la aparición de la radiología simple permitió realizar descripciones específicas. Tornvall propuso unas posiciones estándar y las mediciones de los ángulos normales de la epífisis distal del radio. Kreder intento estandarizar unas mediciones en radiografías simples, para evitar exploraciones más costosas, pero desistió por la poca reproducibilidad interobservador de las mediciones. Otras exploraciones complementarias más complejas como las tomografías, nos permitían valorar los hundimientos e incongruencias de la interlínea articular.

El escáner posibilitó la confección de una planificación preoperatorio casi exacta. Jhonston y Trumble en sus estudios comprueban que con el uso del escáner un 20% de fracturas asciende un grupo de gravedad en la clasificación con respecto a la radiografía simple inicial, a pesar de ello, hay estudios que priman el ahorro de la tomografía frente a la mayor información del escáner.

La artrografía y la resonancia nuclear magnética permitieron la valoración de las lesiones de partes blandas asociadas básicamente a fracturas de alta energía. Con esta información llegaremos a clasificaciones que además del estudio de la propia fractura, evalúan el

mecanismo, el trazo de fractura, la descripción minuciosa de las lesiones de partes blandas, y finalmente intentan darnos unos parámetros de pronóstico, gravedad, indicación y dificultad terapéutica, así como una previsión de las posibles secuelas o complicaciones que seguirán al tratamiento inicial.

De este modo, gracias a los avances tecnológicos en el estudio de estas fracturas fueron apareciendo diferentes clasificaciones que atendían a distintos criterios para su confección:

**Destot:** En 1923 las clasificaba según el desplazamiento palmar o dorsal

**Taylor i Parsons:** En 1938 divide las fracturas en dos grupos principales, dando gran importancia a la lesión del fibrocartílago triangular.

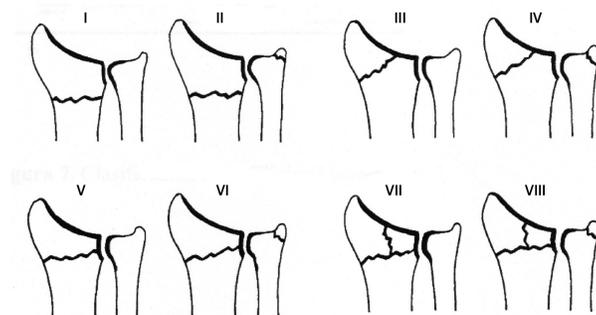
**Nissen-Lie en 1939 y Garland y Werley en 1951:** Desarrollaron una clasificación basada en la afectación intra o extra-articular de la fractura, la presencia o no de conminución, y la existencia o no de deformidad, pero no contemplaba el grado de desplazamiento de la fractura.

**Thomas en 1957:** realiza la clasificación del desplazamiento palmar de las fracturas.

**1959 Lindström:** Clasifica estas fracturas basándose en su desplazamiento, describiendo seis grupos que definen el grado y dirección del desplazamiento y el tipo y grado de afectación articular.

**1965 Older:** Cuya clasificación además de contemplar los criterios clásicos de angulación, conminución y afectación articular, daba especial hincapié en la relación de longitud radio-cubital distal, parámetro importante para el pronóstico de estas fracturas.

**1967 Frykman:** Para Frykman el criterio principal para la clasificación es la afectación de las superficies articulares radiocarpianas y radiocubitales. Como índice adicional de la gravedad del traumatismo se utiliza la indemnidad o no de la apófisis estiloides cubital. Resultan cuatro grupos con dos tipos de fractura cada uno, según el compromiso o no cubital. Los tipos I y II no muestran ninguna afectación de las superficies articulares, los tipos III y IV muestran afectación de la articulación radio carpiana, los tipos V y VI de la articulación radio cubital y finalmente los tipos VII y VIII de ambas superficies articulares. Sus ventajas son la simplicidad y permite conclusiones fiables sobre el pronóstico en relación al coste y duración del tratamiento. Como inconvenientes: no evalúa la conminución, no refleja el desplazamiento dorsal o palmar de los fragmentos, solo sirve para los modelos descritos en dicha clasificación y no establece relación con las indicaciones del tratamiento.



**1984 Melone:** Clasifica las fracturas intra-articulares distales de radio, considerando cuatro partes: la diáfisis radial, la estiloides, y los fragmentos medio-dorsal y medio-palmar. El grado

de desplazamiento y la dirección de éstos nos dará un valor pronóstico para la reductibilidad y la estabilidad intrínseca.

**Jenkins en 1989:** se basa en la presencia y distribución de la conminución de la fractura, ya que ello tendrá una relación directa con la estabilidad intrínseca de la fractura. Otra clasificación adicional es la de articulares, desplazamiento o no y la reductibilidad y estabilidad de cada tipo.

**1990 Mc Murtry:** En su clasificación divide las fracturas de 2 a 5 partes, considerando como parte, el fragmento suficiente para ser manipulado o bien sintetizado.

Otra clasificación es la de la **Clínica Mayo** que pone énfasis en la situación de las carillas articulares.

**1990 Cooney:** propone la clasificación universal basándose en la afectación intra o extra-articular y en la estabilidad de la fractura.

La clasificación de **Diego I. Fernández 1996**, quizás la más completa y actual de las clasificaciones, contempla la lesión ósea, la de partes blandas y el mecanismo de producción de la fractura, describiendo los siguientes tipos:

**Tipo I:** Fracturas por flexión de la metáfisis.

**Tipo II:** Fracturas parciales (cizallamiento) articulares del radio.

**Tipo III:** Fracturas articulares por compresión.

**Tipo IV:** Fracturas por avulsión y fractura-luxación radio carpiana.

**Tipo V:** Fracturas combinadas (I, II, III, IV), lesiones de alta energía.

Completa esta clasificación un apéndice que describe las lesiones del cúbito y de la articulación radio-cubital distal, distinguiendo tres tipos.

**Tipo I:** estable:                   - avulsión/fractura de la punta de la estiloides cubital.  
  - fractura estable del cuello del cúbito.

**Tipo II:** Inestable               - ruptura del ligamento triangular y/o cápsula de la articulación RCD.  
  - fractura/avulsión desde la base de estiloides cubital.

**Tipo III:** Post. Inestable - Fractura articular de la cavidad sigmoidea del radio  
  - Fractura articular de la cabeza cubital

Esta clasificación tiene una complejidad-especificidad muy elevada lo que dificulta su uso generalizado.

### **CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE LOS HUESO LARGOS DE M.E. MÜLLER.**

Es un sistema de clasificación global, con un organigrama de clasificación que atiende a criterios anatómicos y anatomopatológicos, con una subdivisión ternaria que permite identificar todas las fracturas con su valor pronóstico.

Se trata de un sistema de clasificación sintético que integra el aspecto anatómico de la fractura, su topografía complejidad, pronóstico y posibilidades terapéuticas.

Es un sistema alfa-numérico de cinco dígitos que permite su tratamiento informático.

**El primer dígito:** localiza el hueso afectado: 1-Húmero, 2- Cúbito/Radio, 3- Fémur, 4- Tibia/peroné.

**El segundo dígito:** el segmento afectado: 1-proximal, 2-diafisario, 3-distal.

**El tercer dígito:** será una letra que define el tipo de fractura:

- tipo **A**: fracturas simples
- tipo **B**: fracturas con un tercer fragmento
- tipo **C**: fracturas complejas

En el caso de las fracturas de los segmentos articulares será:

- tipo **A**: fracturas extra articulares
- tipo **B**: fracturas articulares parciales
- tipo **C**: fracturas articulares completas

**El cuarto y quinto dígito:** definen el grupo (1-2-3) y subgrupo (1-2-3) de la fractura.

De esta forma en cada fractura tenemos un total de 27 posibilidades de clasificación.

El cúbito/radio y la tibia/peroné se consideran como un solo hueso, mediante los grupos y subgrupos se definen las fracturas de ambos huesos. Hay una excepción para las fracturas maleolares, donde también se valoran las partes blandas, serán fracturas del segmento 44.

Para la clasificación de una fractura atenderemos a dos preguntas, ¿dónde?, hueso y segmento y qué, tipo-subgrupo de fractura, utilizando las variables definidas para cada dígito.

Esta clasificación define un índice creciente de gravedad de la fractura a la vez que de complejidad en su tratamiento, aumentando este gradiente con los diferentes tipos de fractura,  $A < B < C$ , con los distintos grupos  $1 < 2 < 3$ .

Para el territorio del cúbito/radio distal (23- ) tendremos:

- tipo **23-A**: fracturas extra articulares
- tipo **23-B**: fracturas articulares parciales
- tipo **23-C**: fracturas articulares completas

Dentro de cada tipo, el gradiente aumenta entre los diferentes grupos A1, A2, A3; B1, B2, B3; C1, C2, C3, y de la misma forma en los subgrupos, hasta las 27 posibilidades de clasificación.

En nuestro estudio solo se utilizó la clasificación de Fryckman, puesto que no se utilizaban en el momento de la documentación de nuestra muestra otro tipo de clasificaciones.

## **TIPOS DE TRATAMIENTO**

### **TRATAMIENTO ORTOPÉDICO:**

En un principio estas fracturas fueron tributarias de tratamiento ortopédico, después de estudios posteriores se iniciaran las tentativas de tratamiento quirúrgico a la vista de los pobres resultados del tratamiento conservador en las fracturas articulares, con deformidades residuales frecuentes, aunque con pocos déficits funcionales en comparación con las deformidades radiológicas y morfológicas finales.

Sterbach remarcaba que el resultado de dependía tanto del tipo de inmovilización, como de la reducción inicial. Kopylov revisó 76 fracturas con tratamiento ortopédico a 30 años con un 87% de pacientes que consideraban iguales las dos extremidades.

Rendón defendía el tratamiento ortopédico pero con unas indicaciones muy estrictas para evitar secuelas, especialmente en pacientes jóvenes. Otros proponen tratamiento ortopédico en pacientes mayores de 65 años, puesto que las pequeñas deformidades que puedan resultar no comprometerán su autonomía diaria.

Rueger aconsejaba el tratamiento ortopédico con controles radiológicos frecuentes, y realizar nuevas reducciones si es preciso.

Sarmiento exponía las posibilidades del tratamiento funcional con una férula en supinación en estas fracturas, con un 82% de buenos resultados, diciendo que la función es más importante que la propia reducción o el resultado radiológico.

### **TRATAMIENTO QUIRÚRGICO**

#### **OSTEOSINTESIS**

##### **Agujas de Kirschner**

La osteosíntesis más sencilla es la realizada con agujas de Kirschner, esta se inició fijando los fragmentos, y evolucionó posteriormente con la descripción del enclavado intrafocal según técnica de Kapandji. Esta técnica nos da mejores reducciones que el enclavijado de los fragmentos, pero aparecen más pérdidas de reducción. La técnica de Kapandji es de fácil ejecución y bajo coste económico.

Rayhach, después de comparar seis métodos distintos de enclavijado, observa, que la fijación más estable es el enclavijado trans-cubital del radio. Para Naidu las agujas cruzadas, insertadas desde los bordes lateral y medial del radio, nos darán mayor estabilidad que colocadas paralelas.

En nuestro estudio no se contempla el uso de agujas de Kirschner en el tratamiento de estas fracturas.

## **Placas**

Para la osteosíntesis con placas utilizaremos las diseñadas por la AO que serán:

- Placa en T de 3.5 mm.
- Placa en T oblicua de 3.5 mm.
- Placas de 2.7 mm de mini-fragmentos en T, L.
- Placa-Pi, placa en T de reconstrucción de titanio.
- Etc.

La indicación del tipo de placa a utilizar dependerá, de cada fractura y del tamaño de los fragmentos, pudiéndose utilizar solas o combinadas, con dobles abordajes anterior y posterior.

La estabilidad de las placas varía con su colocación, de modo que en fracturas complejas la colocación de dos placas de 2.7 mm o de 2 placas de 1/3 de tubo nos dará mayor estabilidad y mejor manejo que una de 3.5 mm.

También podemos asociarlas a un fijador externo como distractor per-operatorio, o como tutor externo postoperatorio.

En nuestro estudio no evaluaremos el uso de las placas, puesto que no se utilizaban en el momento de la documentación de nuestra muestra.

## **FIJADOR EXTERNO**

Después de los malos resultados del tratamiento ortopédico en las fracturas inestables de radio, se inició la búsqueda de técnicas que evitasen los desplazamiento secundarios, estas técnicas serán las precursoras de los fijadores externos, los yesos bipolares, yesos con inclusión de agujas de Kirschner, una colocada en las bases del II y III metacarpianos y la otra en la diáfisis del radio, consiguiendo un efecto de fijador externo, manteniendo la longitud del radio en las fracturas inestables de su tercio distal. Técnica de fácil ejecución y con un bajo coste económico. Los buenos resultados obtenidos motivaron a los cirujanos y a la industria de material quirúrgico al diseño de los primeros fijadores, que en su inicio eran adaptaciones de los ya existentes para otras regiones anatómicas, para diseñar finalmente fijadores para el radio distal.

Uno de los precursores del fijador externo fue el instrumento de Roger Anderson donde se colocaban las dos agujas situadas igual que en un yeso bipolar, ancladas a un marco externo que fijaba y mantenía la fractura hasta su consolidación.

Los resultados funcionales con los fijadores externos modernos son similares, y van de buenos a excelentes, lo anterior depende del tipo escala funcional utilizada en los diversos estudios.

Dentro de los fijadores modernos distinguimos dos tipos principales, los fijadores estáticos y los fijadores dinamizables

1. . En el grupo de fijadores estáticos citaremos solo los más utilizados.

- **Mini-fijador AO:** réplica del fijador tubular AO pero de menor tamaño para adaptarlo a la región radio-carpiana. Mejorado con el tiempo con el diseño de las rótulas tubo-tubo, y con el uso de las barras de fibra de carbono.
- **Hoffman:** también variación del fijador grande, mono lateral y algo voluminoso, de ahí su segunda generación Hoffman II.
- **Shearer:** fijador muy ligero, tres clavos a cada lado no alineados entre ellos. Desechable y con un coste inicial inferior al resto de fijadores, pero no es reutilizable.

2. en el grupo de fijadores dinamizables citaremos:

- **Clyburn:** fue el primer fijador externo dinamizable.
- **Dienst:** diseña un fijador de implantación dorsal que permite una buena flexión pero limitando la extensión para evitar pérdidas de la báscula lateral.
- **Pennig:** Es el más utilizado de este grupo, desarrollado en 1992, permite la fijación trans y periarticular, ajuste controlado y movilización de la muñeca con el fijador en su sitio con una configuración unilateral, de bajo perfil y con una doble rótula que se libera, de forma simple o doble, en el momento de iniciar la dinamización.



- **Otros:** de menor difusión pero igualmente útiles como los de Hove, Wrist-Jack de Agee, articulación de Goslings (experimental) para el mini-fijador AO.

En nuestro estudio no evaluaremos el uso de fijadores estáticos, puesto que no se utilizaban en el momento de la documentación de nuestra muestra. Solo el fijador dinámico tipo Pennig.

## TECNICA

Los fijadores externos tienen una técnica de montaje más sencilla que las osteosíntesis con placa, principalmente en fracturas Fryckman tipo 4 en adelante, pero hay una serie de detalles técnicos que no podemos olvidar en el momento de su implantación como:

- 
- **Tamaño de los clavos:** la mayoría de fijadores utilizan clavos de 3 ó 3.5mm de diámetro. El mini-fijador AO lleva clavos de 2.5mm autoperforantes-autoterrajantes. El tamaño de los clavos influye en el anclaje pero se relacionará con la aparición de fracturas a nivel del segundo metacarpiano por desproporción hueso-implante. En nuestro estudio utilizaremos clavos 3.5 mm de diámetro, con broca de 2.7 mm.
- **Colocación y número de clavos:** el ángulo de inserción entre los clavos influye en la estabilidad del montaje. Los clavos paralelos tienen una menor estabilidad que los colocados en posición divergente de 40-60 grados. La colocación de tres clavos dará mayor estabilidad que la inserción de dos. El aumento de la distancia entre los clavos de cada lado de la fractura da mayor estabilidad. Para evitar iatrogénicas en la colocación percutánea de los clavos, como la lesión de la rama sensitiva del radial, Vandersluis y Seitz aconsejan la colocación con un mini abordaje. En nuestro estudio utilizaremos dos clavos paralelos para la colocación del fijador tipo Pennig, con un mini abordaje de 2 cm. en la base del segundo metacarpiano y dos cm. en el tercio distal de la diáfisis del radio.
- **Rigidez del fijador:** la rigidez de un fijador no depende sólo de su construcción sino de su forma de implantación. A menor distancia entre la fractura y el cuerpo del fijador externo mayor será su estabilidad. La situación del cuerpo del fijador con respecto al antebrazo también influye en la estabilidad, de modo que los fijadores colocados en el mismo plano de los huesos del antebrazo soportan peor las sollicitaciones en flexo-extensión y los colocados en la bisectriz de los planos frontal y lateral del antebrazo controlan mejor las fuerzas de flexo-extensión, desviación radio-cubital y sus combinaciones.
- **Distracción:** al implantar un fijador externo debemos considerar la distancia radio-carpiana y medio-carpiana por control fluoroscópico. Szabo advierte que el exceso de distracción o de desviación cubital y flexión son perjudiciales a pesar de que con ello consigamos una buena reducción. Un exceso de distracción produce distrofia y afectación articular por isquemia, peor una distracción insuficiente nos lleva a la pérdida de la longitud del

radio y de la reducción. En nuestro estudio no evaluaremos la asociación entre el exceso de distracción y algunas complicaciones puesto que no se utilizaban dicha medición en el momento de la documentación de nuestra muestra.

- **Montaje:** tenemos dos posibilidades de montaje, puenteando la muñeca, radio-metacarpiano, que nos bloquea la articulación hasta el momento de la dinamización del fijador, o radio-radial que no cruza la articulación. Este último da unos resultados funcionales mejores, su posibilidad de uso dependerá de la conminación del radio distal, que permita un buen anclaje de los clavos dístales para asegurar todo el tiempo la fijación.

## **Materiales asociados al tratamiento quirúrgico**

### **Injerto óseo**

El injerto óseo lo utilizaremos para rellenar defectos y como soporte estructural.

Tendremos dos posibilidades a la hora de escoger el injerto: Antólogo o Aloinjerto.

- El injerto óseo antólogo es el que mejor resultados nos dará, puesto que nos rellena defectos óseos, es el mejor soporte estructural y al ser antólogo además nos acelerará el proceso de consolidación por su osteoconducción y osteoinducción.
- El aloinjerto nos dará un menor soporte estructural con mayor pérdida de altura, aunque es más cómodo para el cirujano, que se ahorrará el abordaje de cresta ilíaca y a su vez una anestesia general.

En nuestro estudio no evaluaremos los injertos óseos, ya que no se utilizaban en el momento de la documentación de nuestra muestra.

### **Sustitutos óseos**

Se han descrito múltiples sustitutos óseos con el fin de facilitar soporte al tratamiento de las fracturas, buscando comodidad de uso y unas propiedades biológicas que colaborasen en la estabilidad de la síntesis estructuralmente y con alguna actividad osteoconductora u osteoconductora, Ladd y Sánchez-Sotelo hacen una revisión de las posibilidades del mercado. De todos estos productos útiles para otras fracturas o lesiones óseas, el que está generalizando su uso en las fracturas del radio distal es el Norian SRS.

El Norian SRS es un cemento óseo de hidroxiapatita carbonatada o dahlita del hueso. Se presenta en envases con dos compartimentos estancos. Uno con una combinación seca de fosfato monocálcico monohidratado, fosfato tricálcico y carbonato cálcico. El otro con una solución de fosfato sódico. Al mezclarlo se forma una pasta que debe inyectarse en dos minutos. La transformación en dahlita se completa a los 5 días, y es exponencial. Durante los

diez primeros minutos el foco debe permanecer inmóvil, a las 12 horas el 85-90% ya es dahlita con una resistencia estructural superior a la del hueso esponjoso.

Tiene varias ventajas:

- Es inyectable con lo que se adapta al defecto óseo existente.
- Es radiopaco con lo que podemos seguir su evolución.
- El fraguado no es exotérmico.
- Es biocompatible.
- Tiene una resistencia superior al hueso esponjoso que se mantiene en el tiempo.
- Se remodela por un proceso osteoblástico/osteoclastico que lleva a su transformación en hueso normal dependiendo de las solicitaciones.
- Los depósitos fuera del foco de fractura no inducen la aparición de calcificaciones heterotópicas y reabsorbiéndose con el tiempo.

La aplicación de Norian SRS permite disminuir el tiempo de inmovilización a dos semanas, pudiendo iniciar la rehabilitación de forma precoz consiguiendo, un mejor rango de movilidad, menor pérdida de fuerza de presión y sin aumentar las pérdidas de reducción a pesar de la movilización precoz.

En nuestro estudio no evaluaremos los sustitutos óseos, puesto que no se utilizaban en el momento de la documentación de nuestra muestra.

### **Artroscopia**

El uso de la artroscopía % nos complementa el amplio arsenal de técnicas que poseemos para el tratamiento de las fracturas del radio distal. Su uso tiene como objetivo:

- Control por cisión directa y a cielo cerrado de la reducción de la interlínea articular.
- Diagnostico y reparación de las lesiones de partes blandas, capsulo-ligamentosas, que se asocian a estas fracturas de alta energía.

Nuestro estudio no contempla el uso de la artroscopía en el tratamiento de estas fracturas.

### **ESCALAS DE EVALUACION**

Una de las principales dificultades que continúa existiendo en la literatura es el desacuerdo sobre la forma más óptima de valorar el resultado. Es posible que esto se deba en parte al hecho de una relativamente buena función en algunos pacientes en presencia de una deformidad después de la fractura de radio distal, pero en muchos no es así. En consecuencia, es razonable esforzarse por métodos de evaluación que combinen las perspectivas del paciente y el criterio objetivo.

Entre los sistemas de evaluación aplicadas más ampliamente, está el desarrollado por Gartland y Werley en 1951. Aunque este método asigna en forma poco arbitraria un puntaje numérico aun sinnúmero de parámetros, reconocieron rápidamente el valor de las impresiones subjetivas del paciente y los síntomas. Lidström en 1959 estableció un método de evaluación menos menos estricto que también fue aplicado por Fryckman en 1967, en su exhaustiva monografía sobre las fracturas de radio distal. Scheck en 1962 presento un abordaje de evaluación que

resaltaba los síntomas de pacientes y el estado funcional al igual que la presencia de deformidad.

La escala funcional de Mayo modificada evalúa la funcionalidad de la muñeca lesionada teniendo en cuenta la presencia de dolor, la actividad laboral, el rango de movilidad y la fuerza de prensión.

## JUSTIFICACION

Las fracturas complejas de muñeca son una etiología frecuente en el sistema óseo, con largos periodos de inactividad y limitación de la función de la articulación de la muñeca. Hay que tomar en cuenta que la expectativa de vida ha aumentado, así como las lesiones fracturarias han aumentado también, siendo las de muñeca una de ellas. Con repercusiones a nivel institucional, por la limitación funcional en personas laboralmente activa y social. En nuestro hospital no se ha estudiado los resultados funcionales con el tratamiento quirúrgico mediante fijación externa, los resultados nos permitirán conocer y valorar el manejo quirúrgico, así como una mejor decisión en el tratamiento de los pacientes con esta etiología.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Pese a los grandes esfuerzos que han llevado a la optimización en las reducciones anatómicas de las fracturas de radio distal, la recuperación funcional, social y psicológica de esta estructura es poco estudiada.

El enfoque principal de la literatura ha sido sobre la perfección de las técnicas para reducir y mantener la anatomía. Estos esfuerzos no han dado respuesta aun al por qué algunos pacientes se recuperan y vuelven a su desempeño previo a la lesión y otros no. En el hospital no se ha evaluado el resultado funcional del tratamiento quirúrgico de las fracturas complejas de muñeca por medio de reducción cerrada con fijador externo tipo Pennig. Lo anterior nos emana el siguiente cuestionamiento:

¿Cuál es el resultado funcional de pacientes con fracturas de radio distal tratados con fijador externo tipo Pennig en el Hospital Central Norte de PEMEX?

## HIPÓTESIS

Los resultados funcionales de las fracturas de radio distal en el Hospital Central Norte con el tratamiento quirúrgico mediante fijador externo tipo Pennig, son similares a lo reportado en la literatura.

## HIPOTESIS NULA

Los resultados funcionales de fracturas de radio distal manejados con tratamiento quirúrgico mediante fijador externo tipo Pennig son no son similares a lo descrito en la literatura.

## OBJETIVOS

- Determinar el estado funcional a los 12 meses de seguimiento, posterior al tratamiento de fracturas complejas de la epífisis distal de radio tratada quirúrgicamente con fijador externo tipo Pennig.

## MATERIAL Y METODOS

### TIPO DE ESTUDIO

Se realiza un estudio Observacional, Retrospectivo, Longitudinal, Descriptivo y abierto.

### UNIVERSO, GRUPO PROBLEMA.

Se estudiarán a los pacientes con diagnóstico de fractura de muñeca que cumplan los criterios de inclusión en la población del Hospital Central Norte de Pemex, que reciba atención médica-quirúrgica con fijador externo tipo Pennig, durante el periodo del 1 de Enero del 2008 al 31 Diciembre del 2009.

### GRUPO TESTIGO

No se requiere grupo testigo para nuestro estudio

### CRITERIOS DE INCLUSION

- 1.- Pacientes del género masculino y femenino.
- 2.- Mayores de 18 años
- 3.- Derechohabientes del Hospital Central Norte
- 4.- Diagnóstico de radio distal tipo 5 de Frykman en adelante.
- 5.- Manejados quirúrgicamente con fijador externo tipo Pennig.
- 6.- Con expediente clínico-radiológico completo.
- 7.- Seguimiento de por lo menos 12 meses de evolución

### CRITERIOS DE EXCLUSION

- 1.- Pacientes tratados en otra institución.
- 2.- Pacientes que requirieron tratamiento con placas o clavos.
- 3.- pacientes con lesión vascular o neurológica.
- 4.- pacientes que no aceptaron su ingreso al estudio.

### CRITERIOS DE ELIMINACION

- 1.- pacientes que presentaron fracturas expuestas
- 2.- pacientes con lesión vascular o neurológica.

## VARIABLES INDEPENDIENTES

### 1. Genero

Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Medición de la variable
Cualitativa	Se refiere a si es masculino o femenino	Porcentaje de fracturas en muñeca por sexos.	nominal

### 2. Edad

Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Medición de la variable
cuantitativa	Tiempo vivido por un ser vivo (ser humano)	Porcentaje de fracturas de muñeca en los diversos grupos de edad.	ordinal

### 3. Mecanismo de lesión

Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Medición de la variable
Cualitativa	Mecanismo traumático por el cual hay una lesión ósea, la cual puede ser de forma cizallante, compresiva, flexión o por avulsión o combinadas.	De acuerdo al tipo de mecanismo de lesión se puede saber la gravedad de la fractura de muñeca. Nos ayudara a poder realizar un pronóstico de la fractura.	nominal

VARIABLES DEPENDIENTES.

1. Arcos de Movilidad después de la lesión.

Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Medición de la variable
cuantitativa	Son los rangos de movimientos de la muñeca posterior a una fractura y tratamiento quirúrgico.	Los rangos de movimientos de la articulación de la muñeca nos sirven para valorar la función posterior al tratamiento quirúrgico.	ordinal

2. Dolor residual

Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Medición de la variable
Cualitativa	Dolor que refiere el paciente posterior al tratamiento quirúrgico y de rehabilitación en fracturas de muñeca.	Por medio de este signo podemos saber la limitación funcional del paciente a pesar del tratamiento implementado	nominal

3. Deformidad residual.

Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Medición de la variable
Cualitativa	Alteración de los ejes anatómicos de la articulación de la muñeca.	Con estudios radiográficos en proyecciones antero posterior y lateral de muñeca lesionada. Visión directa de deformidad posterior a tratamiento quirúrgico	nominal

4. Limitación funcional:

Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Medición de la variable
cualitativa	Disminución en la aprehensión de la mano en la muñeca lesionada. Con dolor a la movilización y disminución de arcos de movilidad y fuerza muscular.	Medición de la función de muñeca lesionada, mediante escalas de medición. Valorar limitación funcional del paciente tratado con fijador externo tipo Pennig.	nominal

## ANALISIS ESTADISTICO

Estadística descriptiva. Promedios, frecuencia y porcentajes.

Se realizara análisis inferencial con pruebas no paramétricas de Wilcoxon.

## RECURSOS

### Recursos humanos

Médicos ortopedistas adscritos, residentes del servicio de ortopedia y traumatología, personal de enfermería.

### Recursos materiales

Programa SPSS 14.0.

Programa PDF

Hojas de papel, computadora, unidades de USB.

Fijadores externos tipo Pennig proporcionados por la Institución

### Recursos financieros

Los aporta el investigador papelería, uso de computadora, elaboración de tesis.

## ASPECTOS ETICOS

Durante la investigación no se violento la declaración de Helsinki de la asociación médica mundial en investigación en seres humanos y el protocolo fue aprobado por el comité de ética del comité de investigación.

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
SELECCION DE TEMA				2009	2009	2009							
RECOLECCION BIBLIOGRAFICA					2009	2009	2009	2009					
DISENO DE PROTOCOLO							2009	2009	2009	2009			
RECOLECCION DE DATOS				2010	2010	2010							
ANALISIS DE DATOS						2010	2010						
CONCLUSIONES							2010						
ENTREGA DE TESIS								2010	2010				

## RESULTADOS.

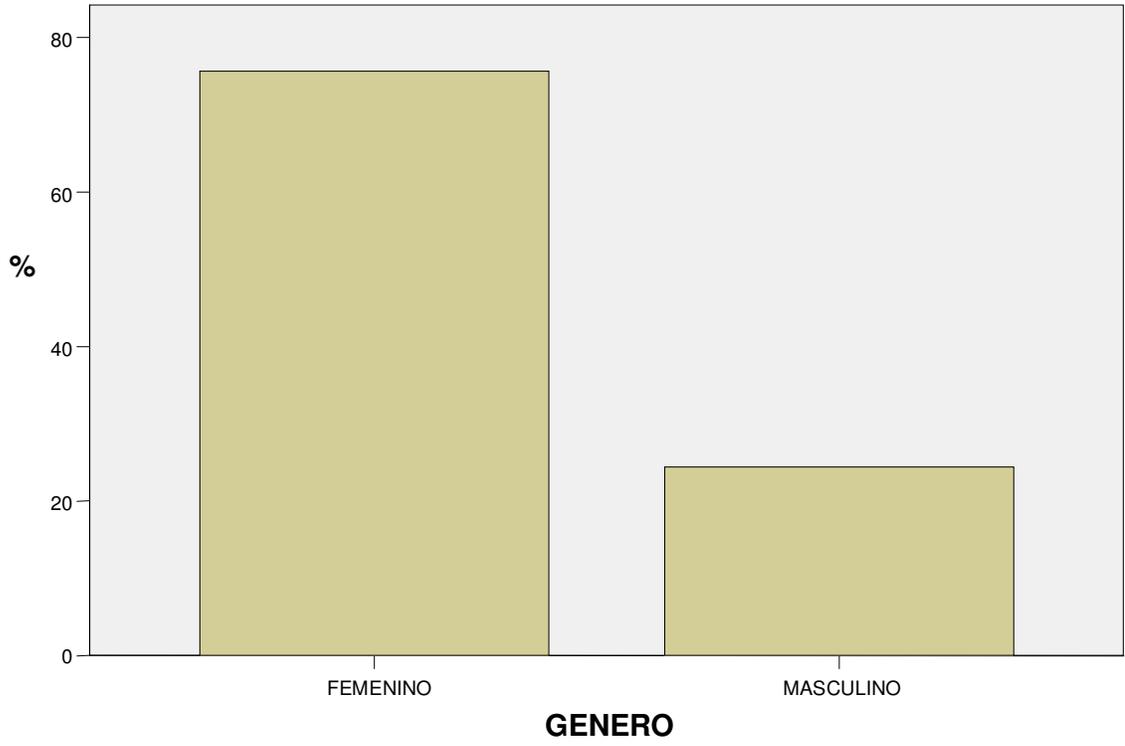
Se incluyeron a 41 pacientes de los cuales 31 (76%) fueron mujeres y 10 (24%) fueron hombres, el promedio de edad fue de 59 años, con un rango de 19 a 85 años. La media por género fue de 63 años para mujeres y 49 años para los hombres (Grafica 1).

En la clasificación de Frykman 15% de los pacientes estuvo en el grado VI, 44% de los pacientes estuvo en el grado VII, 41% de los pacientes estuvo en el grado VIII, (Grafica 2). Tanto para los hombres como para las mujeres el tipo de fractura que predominó de acuerdo a la clasificación de Frykman fue la del grado VII. Se observó dentro de los resultados que el 70% de los hombres presentó una fractura grado VIII.

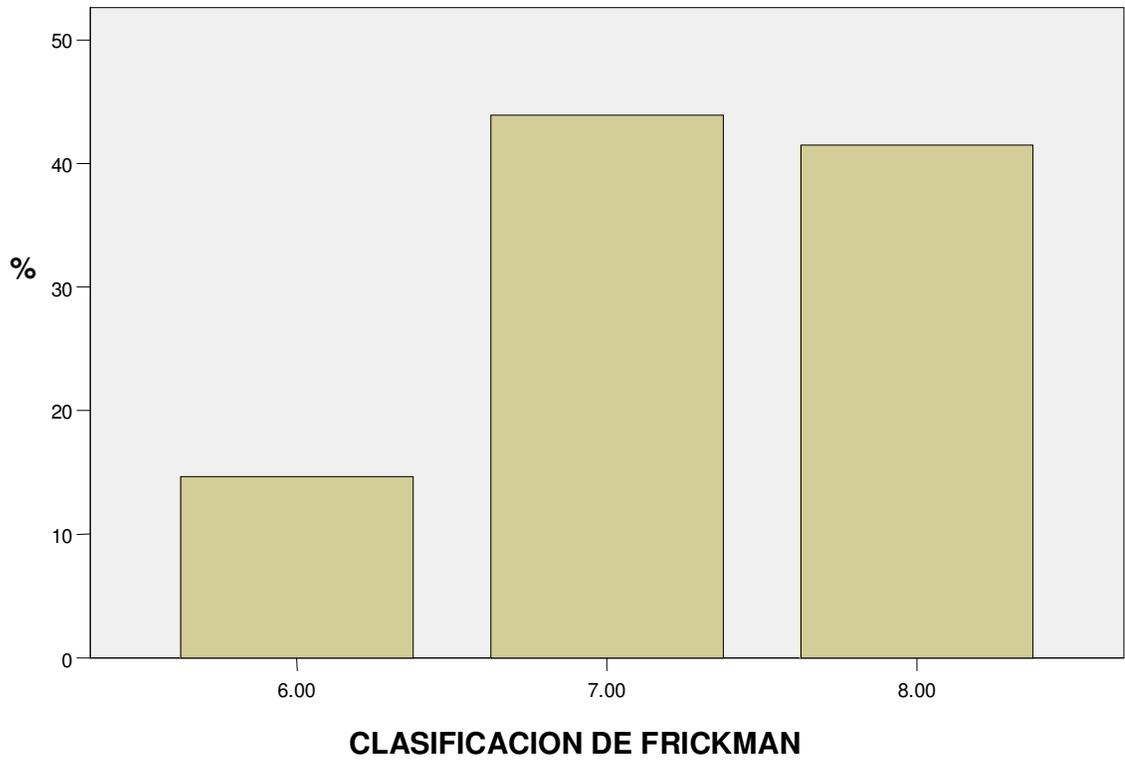
De acuerdo a la escala funcional de Gartland el resultado final funcional fue el siguiente: 5% Excelente, 60% Bueno, 29% Regular, 6 % Malo (Grafica 3). Con una media de 8 (bueno). En cuanto a la media por género en la escala funcional de Gartland fue de 10 (regular) para el género masculino y de 7 (Bueno) para el género femenino.

La escala funcional para muñeca de Mayo modificada los resultados con el porcentaje fue el siguiente: 4% Excelente, 61% Bueno, 27% Regular, 8% Malo (Grafica 4). Con una media de 77 (regular). En cuanto a la media por género en la escala funcional de Mayo modificada fue de 77 (regular) para el género femenino y de 72 (regular) para el género masculino.

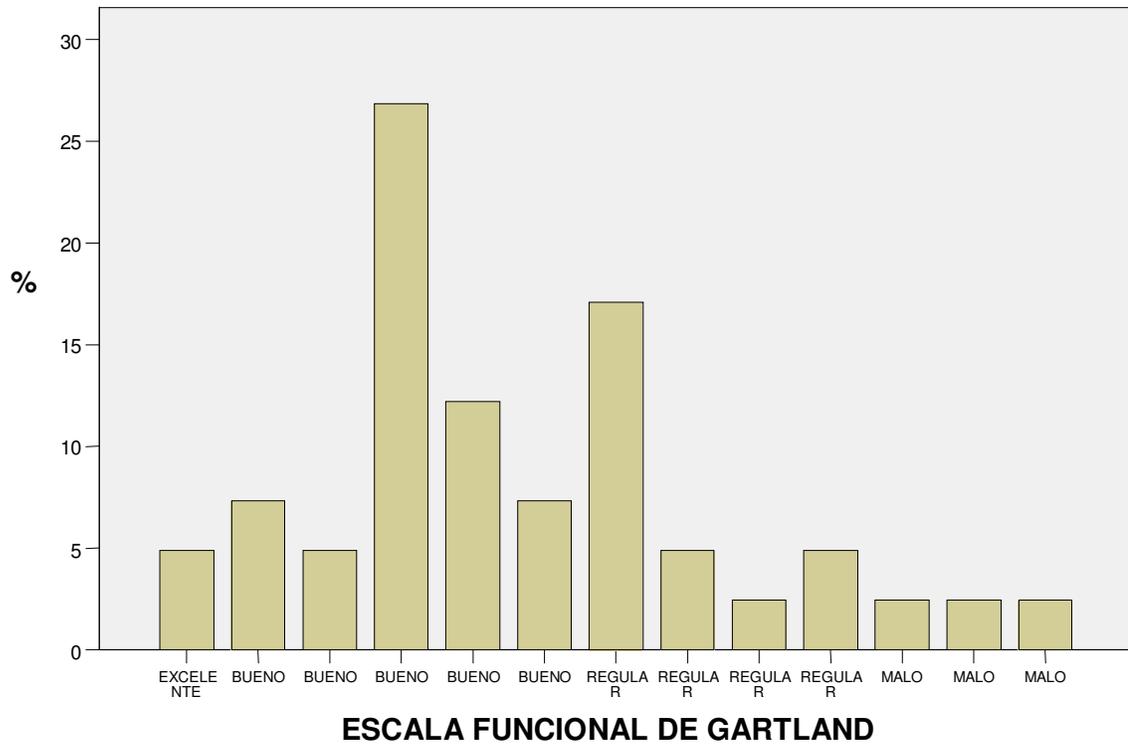
**GRAFICA 1**



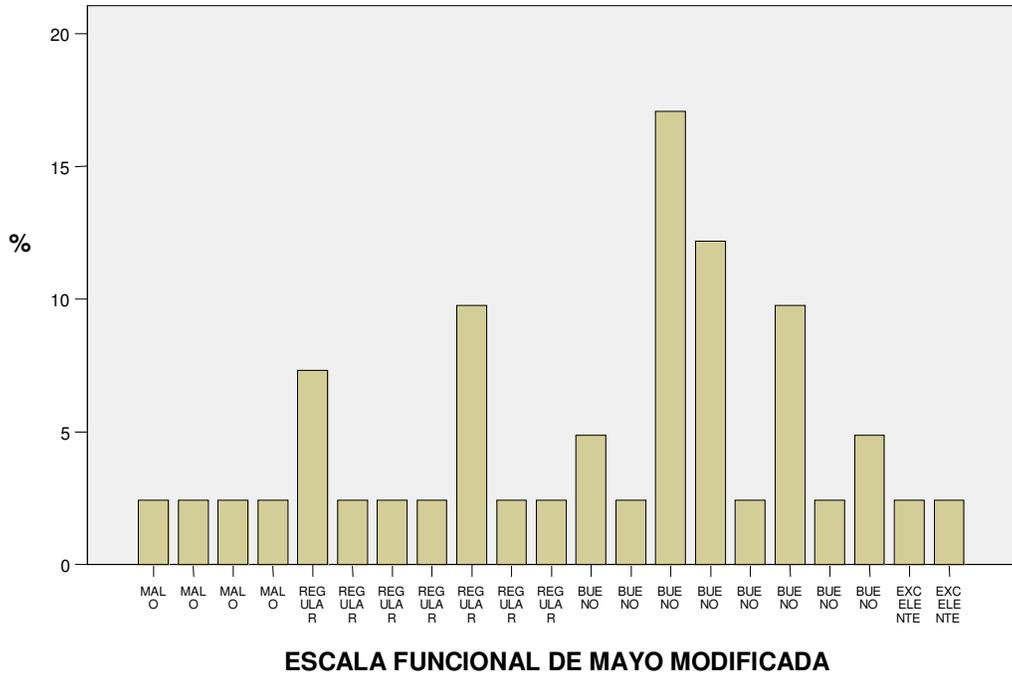
**GRAFICA 2**



**GRAFICA 3**



**GRAFICA 4**



## DISCUSION:

La fractura de radio distal es común especialmente en personas de edad avanzada, sin embargo se observa una distribución bimodal, muestra de ello es lo encontrado en nuestro estudio, con una media en las mujeres de 63 años y en los hombres de 49 años que va acorde a lo reportado por Liporace <sup>5</sup> y por el grupo de Edimburgo <sup>8</sup> donde observaron una incidencia bimodal. Y si tomamos en cuenta que el 80% de los hombres presentaron en la clasificación de Frykman un grado de 8, que corresponde a la fractura más grave, y es producto de accidentes con alta energía, por lo tanto, se espera un peor pronóstico, en las mujeres se presentó un 58% con grado 7 y 35% un grado 8 en la misma clasificación, tomando en cuenta que la mayoría de nuestras pacientes se encuentra en el estado postmenopáusico, se espera encontrar osteopenia y/o osteoporosis que dan por resultado este tipo de lesión.

De acuerdo a la escala funcional de Gartland el resultado final funcional fue el siguiente: 5% Excelente, 60% Bueno, 29% Regular, 6 % Malo. Con una media de 8 (bueno). En cuanto a la media por género en la escala funcional de Gartland fue de 10 (regular) para el género masculino y de 7 (Bueno) para el género femenino.

La escala funcional para muñeca de Mayo modificada los resultados con el porcentaje fue el siguiente: 4% Excelente, 61% Bueno, 27% Regular, 8% Malo. Con una media de 77 (regular). En cuanto a la media por género en la escala funciona de Mayo modificada fue de 77 (regular) para el género femenino y de 72 (regular) para el género masculino. Se ha observado en estudios recientes una asociación entre malos resultados y la actividad laboral, como resultado de la obtención de un beneficio secundario, sin embargo se encontró una pérdida de la reducción anatómica en los pacientes con malos o regulares resultados en las dos escalas utilizadas y en ambas los hombres fueron en mayor porcentaje los afectados ya que terminaron jubilados por la incapacidad funcional.

Sin embargo analizando los resultados bajo pruebas no paramétricas con el signo de Wilcoxon (Tabla 1) no se encontró para la escala funcional de Mayo una p mayor a 0.05, y es debido a que dicha prueba es mas subjetiva debido a que se pregunta al paciente, y en la de Gartland es el medico es quien realiza dicha evaluación, además toma en cuenta parámetros objetivos como la presión y el estado de la articulación en las radiografías.

**TABLA 1**

	FRICKMAN - GARTLAND	FRICKMAN - MAYO
Z	-5.582(a)	-.541(b)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.589

a Based on negative ranks.

b Based on positive ranks.

c Wilcoxon Signed Ranks Test

## CONCLUSIONES:

Podemos concluir que el fijador externo es una opción primaria en el tratamiento de las fracturas complejas de muñeca en pacientes de la tercera edad, y en pacientes de edad productiva se recomienda el uso de otro tipo de implante como opción primaria o asociado a otros implantes como opción primaria, gracias que tiene ventajas biomecánicas respecto a otros fijadores, ya que al liberar sus rotulas tras un periodo inicial de inmovilización rígida permite la dinamización, ya que tiene resultados funcionales buenos.

ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **FICHA:** \_\_\_\_\_ **GENERO:** (M) (F)

**EDAD:** \_\_\_\_\_

**ARCOS DE MOVILIDAD:** FLEXION \_\_\_\_\_ EXTENSION \_\_\_\_\_ DESVIACION  
CUBITAL \_\_\_\_\_ DESVIACION RADIAL \_\_\_\_\_ SUPINACION \_\_\_\_\_  
PRONACION \_\_\_\_\_

**ESCALA VISUAL ANALOGA:**

SIN DOLOR |-----| MAXIMO DOLOR

**CAMBIOS ARTICULAR:** (SI) (NO)

**LIMITACION FUNCIONAL:** PRENSION (SI) (NO)

**TRABAJA:** (SI) (NO) OBSERVACION: \_\_\_\_\_

**DEFORMIDAD RESIDUAL:** (SI) (NO) OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ANEXO 2

ESCALA CLINICO FUNCIONAL DE MAYO MODIFICADA	
DOLOR	PUNTOS
NO DOLOR	25
LEVE-OCASIONAL	20
MODERADO	15
GRAVE	0
ESTADO LABORAL	
TRABAJA REGULARMENTE	25
TRABAJO RESTRINGIDO	20
CAPAZ DE TRABAJAR PERO DESEMPLEADO	15
INCAPAZ DE TRABAJAR POR EL DOLOR	0
RANGO DE MOVILIDAD (GRADOS)	
Mayor de 120	25
100-119	20
90-99	15
60-89	10
30-59	5
0-20	0
FUERZA DE PRENSION (% DEL NORMAL)	
90-100	25
75-89	15
50-74	10
25-49	5
0-24	0
PUNTUACION: 100-90 EXCELENTE, 89-80 BUENO, 79-65 REGULAR, MENOS DE 65 MALO.	

ANEXO 3

<b>EVALUACION FUNCIONAL DE GARTLAND Y WERLEY PARA FRACTURAS DISTALES DE RADIO</b>	
<b>DEFORMIDAD RESIDUAL 0 a 3 puntos</b>	<u>PUNTOS</u>
Estiloides del radio prominente	1
Deformidad con desvío dorsal	2
Desvío radial de la mano	3
<b>EVALUACIÓN SUBJETIVA 0 a 6 puntos</b>	
EXCELENTE ausencia de dolor, sin limitación funcional	0
BUENO Dolor ocasional discreta limitación funcional	2
REGULAR dolor ocasional discreta limitación funcional a los movimientos, con discreta restricción de las actividades	4
MALO dolor importante, limitación funcional con restricción importante de las actividades	6
<b>EVALUACIÓN OBJETIVA 0 a 5 puntos</b>	
Pérdida de extensión < 45°	5
Pérdida de desvío ulnar < 15°	3
Pérdida de supinación o pronación < 50	4
Pérdida de flexión < 30°	1
Pérdida de desviación radial < 15°	1
Pérdida de circunducción	1
Dolor en el radio y cubito distal al movimiento	1
<b>COMPLICACIONES 0 a 5 puntos</b>	
Alteraciones artríticas	0
Mínima	1
Mínima con dolor	3
Moderada	2
Moderada con dolor	4
Severa	3
Severa con dolor	5
Complicaciones nerviosas	1 a 3
<b>RESULTADOS: EXCELENTE 0 a 2, BUENO 3 a 8, REGULAR 9 a 20, MALO &gt; a 21</b>	

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- cruse TK. Essay on wrist joint injuries. Trans NY State Med Soc III:56-118, 1874.
- 2.- Colles A. On the fracture of the carpal extremity of the radius. *J Med Surg Edin* 1814; 10: 182
- 3.- Porter M, Stockley I. Fractures of the distal radius. Intermediate and end results in relation to radiographic parameters. *Clin Ortho* 1987; 241-252.
- 4.- Jupiter J. Current concepts review: Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 1991; 73 (A): 461-469.
- 5.- Liporace FA, Adams MR, Capo JT, Koval K. Distal Radius Fractures. *J Orthop Trauma* 2009; 23:739-748.
- 6.- O'Neil TW, Cooper C, Finn JD, et al. Incidence of distal forearm fracture in British men and women. *Osteoporosis Int.* 2001; 12:555-558.
- 7.- America's Bone Health. Atlanta, GA: National Osteoporosis Foundation; 2002.
- 8.- Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG. Skeletal trauma: Basic science, Management and Reconstruction. 3 rd ed. Vol. 2. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2003: 1315-1361.
- 9.- Kateros K, Macheras G, Galanakos SP, et al. external fixation Versus "pi" plate for distal radius fractures. *J trauma* 2010; 68: 166-172.
- 10.- Edwards GS. Intra-articular fractures of the distal part of the radius treated with the small AO external fixator. *J Bone Joint Surg Sept* 1991; 73 (A): 1241-1250.
- 11.- Lax-Pérez R et al. Factores pronósticos en el tratamiento de las fracturas de radio distal. *Rev esp cir ortop traumatol* 2008; 52:300-5.
- 12.- Lin C, Sun J-S, Hou S-M. external fixation with or without supplementary intramedullary kirschner wires in the treatment of distal radial fractures. *Can J Surg* 2004; 47: 431-437.
- 13.- Lax-Perez R, Vicent-Vera J, Picazo-Gabaldon B, Sanchez-Baeza MC, Diaz-Almodovar JL. Factores pronósticos en el tratamiento de las fracturas de radio distal: comparación entre placa volar y fijador externo. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2008; 52: 300-5.
- 14.- Souer J-S, Lozano-Calderon SA, Ring D. Predictors of wrist function and health status after operative treatment of fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 2008;33a: 157e1.