

SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA  
DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO, OD

“COMPARACIÓN DE RESULTADOS RADIOGRÁFICOS  
EN LA REDUCCIÓN DE FRACTURAS DE RADIO DISTAL  
CON EL USO DE PLACA ANATOMICA POR ABORDAJE  
PALMAR VS FIJACIÓN EXTERNA”

PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE:  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

PRESENTA:  
DR. PORFIRIO ALBERTO PÉREZ HERNÁNDEZ

ASESOR DE TESIS:  
DR. JUAN RAMÓN BONFIL OJEDA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

---

**Dr. Juan Ramón Bonfil Ojeda**  
ASESOR ACADEMICO DE TESIS  
JEFE DE MODULO DE CIRUGÍA DE MANO  
JEFE DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA  
TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE ORTOPEDIA  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO

---

**Dr. Marcos Alfonso Fuentes Nucamendi**  
ASESOR METODOLÓGICO  
JEFE DE ENSEÑANZA DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA  
MEDICO ADSCRITO DEL SERVICIO DE CIRUGÍA DE COLUMNA  
SERVICIO DE ORTOPEDIA  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

## Agradecimientos

A mi familia.

Por darme el cariño, saber orientarme y darme las armas para enfrentarme a la vida y enseñarme a ser cada día un mejor ser humano.

A mis maestros.

Por las grandes enseñanzas que me brindaron durante estos cuatro años y además por siempre exigir cada día mas.

A mis hermanos residentes.

Por hacer de estos cuatro años una gran aventura, hacer los momentos difíciles mas llevaderos y de los buenos momentos bastante divertidos, por aguantar el mal genio que en ocasiones me invadía y aguantar esos malos chistes que son muy míos.

A mis pacientes.

Por depositar en mi una gran confianza y mas que nada por ese “gracias doctor” que vale mas que el mismo oro.

## Dedicatoria

A todos aquellos que me han dado una palabra de aliento para poder terminar este gran sueño que empezó hace cuatro años y hoy se ve finalizado.

Y en especial a ti...

# ÍNDICE

1. Introducción .....	6
2. Material y métodos .....	11
3. Resultados .....	14
4. Discusión .....	24
5. Conclusiones .....	26
6. Limitaciones del estudio .....	27
7. Recomendaciones .....	27
8. Bibliografía .....	28

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas del extremo distal del radio fueron descritas inicialmente en 1814 por Abraham Colles y actualmente es conocida con su epónimo<sup>1,2,3,4</sup>. Publicó sus descubrimientos en 1920 sobre el tratamiento para las fracturas de Colles. Su tratamiento se centraba en la manipulación y reducción del fragmento distal a una posición más anatómica y la posterior inmovilización del antebrazo con un aparato de yeso con la mano en flexión y desviación cubital.<sup>1</sup> En 1929, Böhler publicó su técnica de tratamiento consistente en tracción longitudinal para reducir la fractura e incorporando clavillos anclados a un aparato de yeso, para mantener la reducción<sup>1</sup>. Desde esta descripción original de Böhler se han hecho varias modificaciones de la técnica por otros autores,<sup>5</sup> como la técnica de Cole y Obletz; ellos concluyen que se requiere de una inmovilización de por lo menos ocho semanas para fracturas conminutas, esto con el objetivo de evitar su desplazamiento.<sup>5</sup> Aun cuando Colles se mostró satisfecho con los resultados obtenidos con su tratamiento, muchos otros autores que publicaron artículos entre 1930 y 1960, le habían dado gran atención a la gran incidencia de malos resultados en el tratamiento de fracturas inestables.<sup>1</sup>

Las fracturas del extremo distal del radio se encuentran entre las fracturas mas comunes,<sup>6</sup> teniendo grandes consecuencias tanto económicas como funcionales<sup>7</sup> y representan una lesión de alta incidencia representando un sexto de las fracturas que llegan a las salas de emergencias, constituyen el 20% de las fracturas tratadas en un servicio de urgencias.<sup>8</sup> Comúnmente estas fracturas se presentan en una distribución en dos diferentes grupos: pacientes jóvenes y ancianos, son la segunda lesión ósea mas común en pacientes de 60 años; en los ancianos es mas común en mujeres y es atribuible a osteoporosis post menopáusica.<sup>9,10</sup> En estos pacientes su alta incidencia además se ha relacionado con la inestabilidad a la marcha.<sup>11</sup> Comúnmente son el resultado de una caída con la mano extendida.<sup>12</sup> La geometría de la fractura depende de la posición de la mano, los movimientos de la muñeca, el antebrazo y el punto del impacto; además de fuerzas de compresión simples y fuerzas angulares, pueden ser producidas por flexión dorsal de la muñeca y por desviación radial o cubital de la mano.<sup>12</sup> Los trazos intra-articulares ocurren principalmente en pacientes jóvenes con buena calidad ósea y son el resultado de fuerzas de alta energía y se asocian a lesiones de tejidos blandos articulares y peri-articulares.<sup>13,14,15</sup>

Es de vital importancia en la valoración de la articulación radio-carpal, la cual se ha considerado por varios autores en un concepto estructural que consiste en una columna medial o cubital, intermedia y lateral o radial; siendo la columna intermedia la que tiene la función de recibir las primeras transmisiones de energía en una fractura de radio distal, misma que puede ocasionar depresión en la misma columna conocida como “Die-punch”.<sup>16</sup> Los factores más importantes para la toma de decisión de tratamiento incluyen: actividad del paciente, clasificación de la fractura, desplazamiento de los fragmentos y condición de los tejidos blandos.<sup>17</sup> Dias en 1987 reporta que la severidad de las lesiones de tejidos blandos y sus complicaciones son probablemente los mayores determinantes del resultado funcional.<sup>18</sup> Las deformidades se valoran por mediciones radiográficas, que nos sirven para determinar el resultado posterior a la reducción;<sup>19</sup> siendo el resultado final el que debemos comparar pre y post-reducción. Se debe comparar en el plano frontal la altura radial y la angulación radial; en el plano lateral la angulación volar/dorsal.<sup>5</sup> Los criterios de inestabilidad que se utilizan para decidir tratamiento conservador o quirúrgico son:

- Conminución dorsal >50%
- Conminución palmar metafisaria

- Angulación dorsal inicial >20%
- Desplazamiento inicial >1cm
- Acortamiento radial inicial >5mm
- Fractura intra-articular
- Fractura de cubito asociada
- Osteoporosis severa

Con el objetivo de conseguir una mejor reducción anatómica se han descrito varios métodos de fijación interna para las fracturas del radio distal, con la esperanza de que este mejore los resultados funcionales,<sup>19</sup> por tal motivo durante los últimos 20 años se ha incrementado el uso de la (RAFI) en fracturas del extremo distal del radio,<sup>20,21</sup> siendo con mayor frecuencia en fracturas inestables y con patrones articulares.<sup>21</sup> Los avances que se han hecho en la última década acerca de sistemas de placas, ha resultado en un gran incremento de publicaciones en la literatura acerca del tratamiento de las fracturas de radio distal mediante placas tanto dorsales como volares.<sup>22</sup> Los datos publicados ya en la literatura por otros autores nos indican que la (RAFI) ofrece una reducción más exacta de la articulación y con un menor riesgo de osteoartritis.<sup>3</sup>

Con el advenimiento de implantes anatómicos diseñados para la superficie palmar del extremo distal del radio se

ha podido realizar una fijación estable y confiable de fracturas conminutas o en hueso osteoporótico, estos implantes proveen estabilidad mediante el soporte directo al hueso subcondral de los tornillos, lo cual es crítico,<sup>6,23,24</sup> los sistemas con tornillos autobloqueantes permiten una mayor rigidez y fuerza que las placas normales, además de que cuando son colocadas en la cortical volar permiten una mejor reducción de la conminución dorsal.<sup>23,21</sup> Júpiter ha reportado fijación exitosa en pacientes mayores de 60 años, similar a la observada por otros autores en pacientes jóvenes, llegando a la conclusión de que los tornillos bloqueados a la placa no permitirán la pérdida de la reducción,<sup>25</sup> optimizando así la estabilidad en fracturas intra-articulares.<sup>26</sup> De tal modo que un gran número de autores han documentado los excelentes resultados mediante (RAFI) con implantes volares para fracturas inestables, observando en el postoperatorio temprano mejores resultados (mayor rango de movimiento y fuerza) en pacientes tratados de esta manera que con reducción cerrada y fijación con clavillos percutáneos.<sup>27</sup>

El objetivo de este estudio es comparar los resultados radiográficos en la reducción de los fragmentos de fractura de los pacientes tratados con placa anatómica por abordaje palmar contra el uso de fijadores externos y clavillos.

## MATERIAL Y METODOS

Estudio de tipo transversal, retrospectivo, observacional y comparativo. Realizado en el modulo de cirugía de mano del servicio de Ortopedia del Hospital General de México. Realizado durante marzo 2009 a marzo 2011. El muestreo fue no probabilístico, no aleatorio ingresando los pacientes que cumplieran con el requisito de diagnostico y tratamiento seleccionado. Se ingreso a pacientes de ambos sexos con edades de 17 a 74 años, con diagnostico de fractura de radio distal articulares y no articulares; divididos en dos grupos por tipo de tratamiento: grupo A pacientes tratados con fijación externa y grupo B pacientes tratados mediante reducción abierta y fijación interna con placa anatómica APTUS® por abordaje palmar, con expediente clínico y radiográfico completo. Se excluyo a pacientes con fracturas asociadas en la misma extremidad afectada y pacientes que se les realizara tratamiento quirúrgico diferente al propuesto. Se realizo valoración prequirúrgica y postquirúrgica aplicando las siguientes mediciones radiográficas de muñeca: altura radial, ángulo de inclinación del radio, inclinación volar/dorsal, (fig 1). numero de fragmentos, GAP y STEP; (fig 2) así como la valoración de: ocupación del paciente, mecanismo de lesión y mano dominante. Aplicando la clasificación de Fernández para este estudio.

(fig 3) Se realizo como análisis estadístico medidas de tendencia central y dispersión para variables nominales y numéricas; para las constantes radiológicas se aplico una prueba de T de student de comparación de medias de una misma población, con un intervalo de confianza del 95% y 40gl. Se utilizo el programa SPSS versión 17. Consideraciones éticas, al ser un estudio de tipo transversal, observacional con manejo de fuentes de información secundaria y sin intervención directa sobre el paciente, no se puso en riesgo la integridad de ninguno de los participantes y por lo tanto no se considero necesario el consentimiento informado. Se realizo un manejo confidencial del los datos de los participantes.

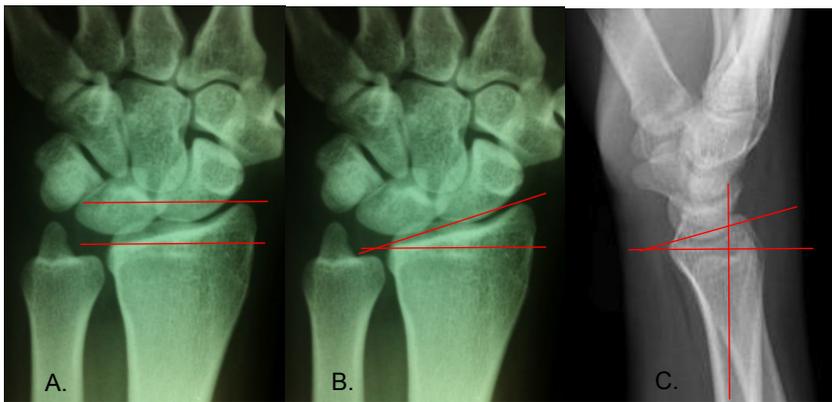


Figura 1. Mediciones radiográficas A. Altura radial normal de 11mm; B. Ángulo de inclinación del radio, rango normal de 15 – 30°; C. Ángulo de inclinación volar-dorsal valor normal de 10°.

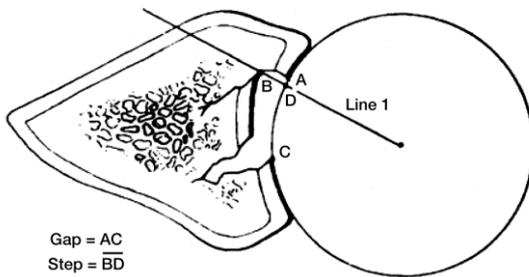


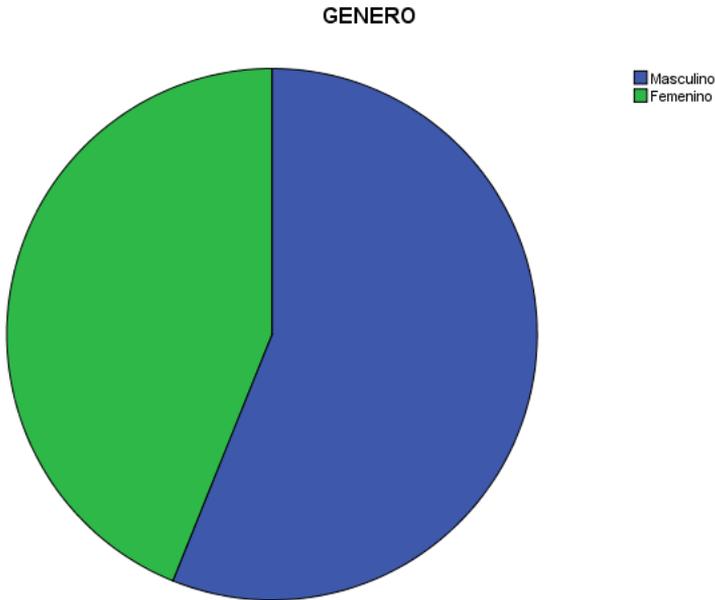
Figura 2. Esquema que muestra brecha articular (GAP=AC) y el escalón articular (STEP= BD) en las fracturas del radio distal.

FRACTURE TYPES (ADULTS) BASED ON THE MECHANISM OF INJURY	CHILDREN FRACTURE EQUIVALENT	STABILITY/ INSTABILITY: High risk of secondary displacement after initial adequate reduction	DISPLACEMENT PATTERN	NUMBER OF FRAGMENTS	ASSOCIATED LESIONS: capsular ligaments, fractures, median, ulnar nerve, tendons, blood, 1st upper extremity compartment syndrome	RECOMMENDED TREATMENT
<b>TYPE I</b> BENDING FRACTURE OF THE METAPHYSIS	DISTAL FOREARM FRACTURE SALTER II	STABLE UNSTABLE	NON-DISPLACED DORSALLY Colles VOLARLY Smith PROXIMAL COMBINED	ALWAYS 2 MAIN FRAGMENTS + VARYING DEGREE OF METAPHYSEAL COMMUNITION (instability)	UNCOMMON	CONSERVATIVE (stable) but PERCUTANEOUS PINNING (distal or intracanal) EXTERNAL FIXATION (exceptionally BONE GRAFT)
<b>TYPE II</b> SHEARING FRACTURE OF THE JOINT SURFACE	SALTER IV	UNSTABLE	DORSAL Barton RADIAL Chauffeur VOLAR rev. Barton COMBINED	TWO-PART THREE-PART COMMUNUTED	LESS UNCOMMON	OPEN REDUCTION SCREW-PLATE FIXATION
<b>TYPE III</b> COMPRESSION FRACTURE OF THE JOINT SURFACE	SALTER II, IV, V	STABLE UNSTABLE	NON-DISPLACED DORSAL RADIAL VOLAR PROXIMAL COMBINED	TWO-PART THREE-PART FOUR-PART COMMUNUTED	COMMON	CONSERVATIVE CLOSED, LIMITED, ARTHROSCOPIC ASSISTED OR EXTENSILE OPEN REDUCTION PERCUTANEOUS PINS EXTERNAL FIXATION INTERNAL FIXATION PLATE, BONE GRAFT
<b>TYPE IV</b> AVULSION FRACTURES, RADIO CARPAL FRACTURE DISLOCATION	VERY RARE	UNSTABLE	DORSAL RADIAL VOLAR PROXIMAL COMBINED	TWO-PART (radial styloid shear styloid) THREE-PART (volar, dorsal merged) COMMUNUTED	FREQUENT	CLOSED OR OPEN REDUCTION PIN OR SCREW FIXATION TENSION WIRING
<b>TYPE V</b> COMBINED FRACTURES (I - II - III - IV) HIGH VELOCITY INJURY	VERY RARE	UNSTABLE	DORSAL RADIAL VOLAR PROXIMAL COMBINED	COMMUNUTED and/or BONE LOSS (frequently intra-articular, open, seldom extra-articular)	ALWAYS PRESENT	COMBINED METHOD

Figura 3. Clasificación de Fernández. (tomado de: Fernández D, Jupiter J. Fractures of the distal radius, 2<sup>nd</sup> edition. New York: Springer; 2002. P. 48.)

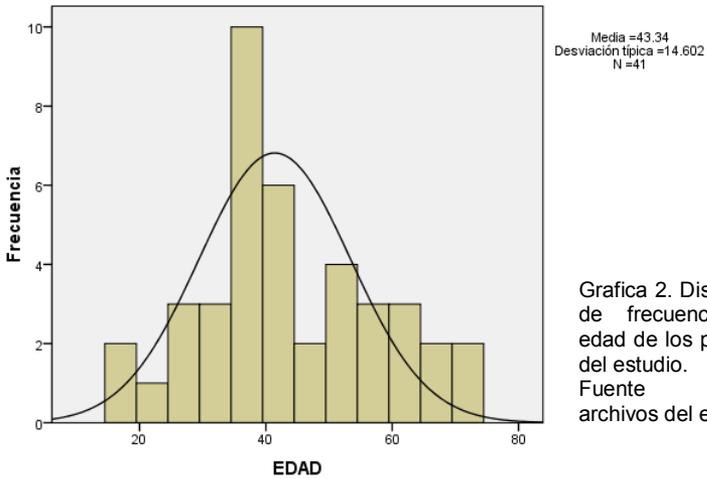
## RESULTADOS

Se analizaron en total 41 expedientes de paciente operados por fractura de radio distal extra e intra-articular, de los cuales se encontró una razón masculino femenino de 1.27/1; resto de datos de genero presentados en grafica 1;



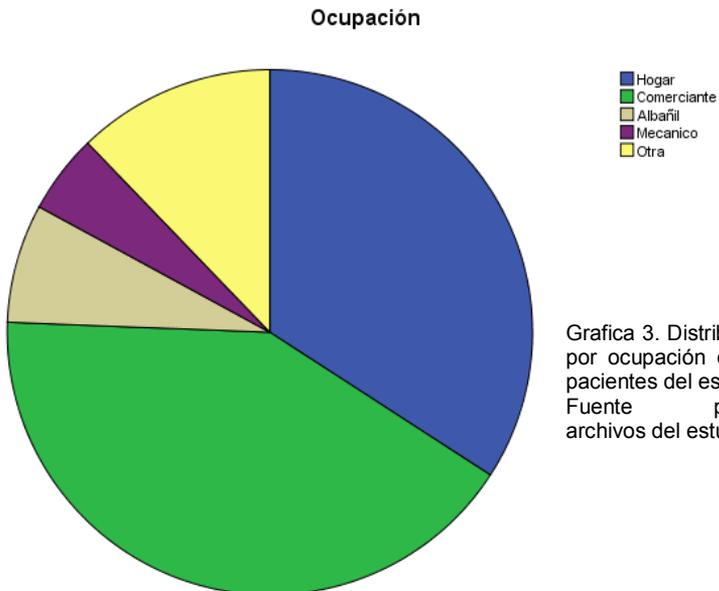
Grafica 1. Distribución por sexo de los pacientes del estudio, con 56.1% masculinos y 43.9% femeninos.  
Fuente propia, archivos del estudio.

dentro de un rango de edad entre 17 y 74 años, con una media de 43.34, siendo mas frecuente entre los 30 y 39 años; los datos de edad se describen en grafica 2;



Grafica 2. Distribución de frecuencias por edad de los pacientes del estudio.  
Fuente propia, archivos del estudio.

la ocupación de los pacientes fue muy variada, dentro de las cuales predominó la ocupación al comercio, descritas en grafica 3;

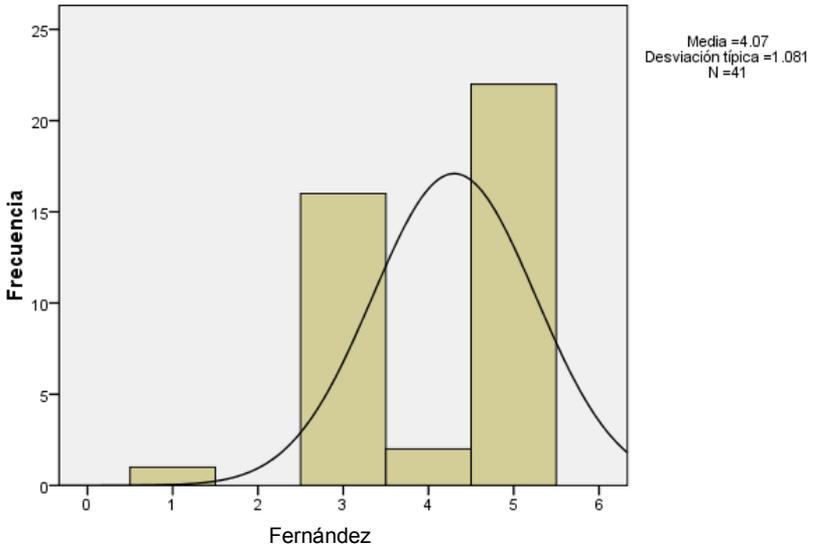


Grafica 3. Distribución por ocupación de los pacientes del estudio.  
Fuente propia, archivos del estudio.

Con una razón del mecanismo de lesión alta-baja energía de 1.4/1; La extremidad mas frecuentemente lesionada corresponde a la izquierda con 22 pacientes, predominando la muñeca izquierda no dominante con 19 casos y la derecha dominante con 18 casos. De los pacientes estudiados, se encontró una razón fijación interna/fijación externa de 1.15/1 describiendo resto de datos en grafica 4;



la clasificación utilizada, predomino la presencia de V de Fernández con 22 casos, describiendo distribución en grafica 5



Grafica 5. Distribución de frecuencia por clasificación de Fernández  
Fuente propia, archivos del estudio.

a continuación en la tabla 1 se presenta la descripción de medidas de tendencia central y dispersión de las mediciones radiográficas pre quirúrgicas de los pacientes tratados en este estudio, en tabla 2 se describen las medidas de tendencia central y dispersión de las mediciones radiografías de los pacientes tratados en el estudio, en las cuales destacan las mediciones de ambos grupos de estudio.

**TABLA 1: MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN DE MEDICIONES RADIOGRAFICAS PRE – QUIRURGICAS DE LOS PACIENTES TRATADOS CON FIJACION INTERNA Y EXTERNA. SERVICIO DE ORTOPEDIA, HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, MARZO 2009 – MARZO 2011**

	GAP	STEP	ALTURA RADIAL	ANGULACIÓN VOLAR/DORSAL	ÁNGULO DE INCLINACION DEL RADIO
PACIENTES	41	41	41	41	41
MEDIA	2.78	2.07	5.24	-10.76	11.39
MEDIANA	3.00	2.00	6.00	-10.00	10.00
MODA	2	2	0	-10	0
DESV. TÍP	1.930	1.330	3.897	13.767	8.991
VARIANZA	3.726	1.770	15.189	189.539	80.844
ASIMETRIA	.284	-.140	-.268	.236	.243
ERROR TÍP. DE ASIMETRÍA	.369	.369	.369	.369	.369
CUARTOSIS	-.460	-.563	-1.453	.433	-1.042
ERROR TÍP DE CUARTOSIS	.724	.724	.724	.724	.724
RANGO	7	5	10	65	28
MÍNIMO	0	0	0	-40	0
MÁXIMO	7	5	10	25	28

FUENTE. PROPIA, ARCHIVOS DEL ESTUDIO.

**TABLA 2: MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN DE MEDICIONES RADIOGRAFICAS POST – QUIRURGICAS DE LOS PACIENTES TRATADOS CON FIJACION INTERNA Y EXTERNA. SERVICIO DE ORTOPEDIA, HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, MARZO 2009 – MARZO 2011**

	GAP	STEP	ALTURA RADIAL	ANGULACIÓN VOLAR/DORSAL	ÁNGULO DE INCLINACION DEL RADIO
PACIENTES	41	41	41	41	41
MEDIA	9.68	.20	21.88	.76	.51
MEDIANA	10.00	.00	20.00	.00	.00
MODA	10	0	20	0	0
DESV. TÍP	1.171	3.288	5.075	1.179	.925
VARIANZA	1.372	10.811	25.760	1.389	.856
ASIMETRIA	-1.693	-1.184	.140	1.272	1.953
ERROR TÍP. DE ASIMETRÍA	.369	.369	.369	.369	.369
CUARTOSIS	5.870	14.620	-.668	.304	3.882
ERROR TÍP DE CUARTOSIS	.724	.724	.724	.724	.724
RANGO	7	25	18	4	4
MÍNIMO	5	-15	12	0	0
MÁXIMO	12	10	30	4	4

FUENTE. PROPIA, ARCHIVOS DEL ESTUDIO.

En la tabla 3 se describen las medidas de tendencia central y dispersión de variables nominales y numéricas de los pacientes del estudio.

TABLA 3. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN DE LOS PACIENTES TRATADOS CON FIJACIÓN INTERNA Y EXTERNA. SERVICIO DE ORTOPEDIA, HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO, MARZO 2009 – MARZO 2011

	GENERO	Ocupación	Mecanismo Lesión	Tratamiento
Válidos	41	41	41	41
Mediana	1.00	2.00	1.00	1.00
Moda	1	2	1	1
Desv. típ.	.502	1.308	.499	.505
Asimetría	.255	1.170	.360	.152
Curtosis	-2.037	.339	-1.969	-2.081
Error típ. de curtosis	.724	.724	.724	.724
Mínimo	1	1	1	1
Máximo	2	5	2	2

Fuente. Propia, archivos del estudio.

Al realizar análisis estadístico con prueba de T de las mediciones radiográficas pre y post – quirúrgicas de los 41 pacientes en total se puede describir un buen resultado en general, ya que la prueba de muestras relacionadas nos da como resultado que la comparación de las mediciones radiográficas, se recuperaron los ángulos dentro de límites de normalidad, lo que se transcribe estadísticamente con una T muy alejada de los intervalos superior e inferior, solo teniendo dentro del intervalo el ángulo de inclinación del radio donde la T cuenta con un valor de -8.090; sin embargo se mantiene la significancia estadística, dichos resultados se describen en la tabla 4. Al realizar el análisis estadístico por separado dependiendo del grupo de pacientes tratados con

fijador externo y fijación interna, se obtienen resultados óptimos en ambos grupos para: STEP y GAP ya que en estos la T queda muy alejada del intervalo de confianza, dando como resultado significancia estadística. Con respecto a la altura radial en el caso de los pacientes operados con ambos métodos de fijación, la prueba de T; queda dentro del intervalo de confianza sin embargo en los pacientes tratados con fijación interna, existe una mayor cercanía con respecto a los tratados con fijación externa al intervalo superior, permaneciendo con significancia estadística de la misma. Los valores de T para el ángulo volar/dorsal e inclinación radial pre y post – quirúrgicas de pacientes tratados con fijación interna tienen una significancia estadística importantes, ya que corresponden a valores fuera del intervalo de confianza; datos que en el caso de los pacientes que recibieron tratamiento con fijación externa el valor de T queda dentro del intervalo de confianza para la prueba de muestras relacionadas de angulación volar/dorsal. En el caso de la misma prueba para el ángulo de inclinación del radio el valor de T esta fuera del intervalo de confianza, lo que nos indica que igualmente es estadísticamente significativo. En el comparativo de los valores de P de los dos grupos se describen en las tablas 5 y 6. Se puede observar a continuación en (fig 4, 5, 6 y 7) una muestra radiográfica de pre y post quirúrgica de ambos tratamientos, además de trans y post operatoria.

TABLA 4. PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS DE LAS MEDICIONES PRE Y POST – QUIRURGICAS DEL TOTAL DE PACIENTES OPERADOS CON FIJACION INTERNA Y EXTERNA. SERVICIO DE ORTOPEDIA, HOSPITAL GENERAL DE MEXICO.

PAR VALORADO		Diferencias Relacionadas			t	gl	P
		MEDIA	95% Int de confianza				
			INFERIOR	SUPERIOR			
GAP PRE – QX	GAP POST – QX	2.024	1.581	2.468	9.225	40	.000
ALTURA RADIAL PRE – QX	ALTURA RADIAL POST – QX	-4.439	-5.564	-3.314	-7.975	40	.000
STEP PRE – QX	STEP POST – QX	1.561	1.114	2.008	7.063	40	.000
ÁNGULO VOLAR/DORSAL PRE – QX	ÁNGULO VOLAR/DORSAL POST – QX	-10.951	-15.103	-6.799	-5.331	40	.000
ÁNGULO INC. RADIAL PRE – QX	ÁNGULO INC. RADIAL POST – QX	-10.488	-13.108	-7.868	-8.090	40	.000

FUENTE. PROPIA, ARCHIVOS DEL ESTUDIO

TABLA 5. PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS DE LAS MEDICIONES PRE Y POST – QUIRURGICAS DE PACIENTES OPERADOS CON FIJACION EXTERNA. SERVICIO DE ORTOPEDIA, HOSPITAL GENERAL DE MEXICO.

PAR VALORADO FIJACION EXTERNA		Diferencias Relacionadas			t	gl	P
		MEDIA	95% Int de confianza				
			INFERIOR	SUPERIOR			
GAP PRE – QX	GAP POST – QX	1.789	1.267	2.312	7.195	18	.000
ALTURA RADIAL PRE – QX	ALTURA RADIAL POST – QX	-4.000	-5.745	-2.255	-4.815	18	.000
STEP PRE – QX	STEP POST – QX	1.158	.383	1.933	3.139	18	.006
ÁNGULO VOLAR/DORSAL PRE – QX	ÁNGULO VOLAR/DORSAL POST – QX	-8.474	-15.740	-1.208	-2.450	18	.025
ÁNGULO INC. RADIAL PRE – QX	ÁNGULO INC. RADIAL POST – QX	-9.316	-14.008	-4.623	-4.171	18	.001

FUENTE. PROPIA, ARCHIVOS DEL ESTUDIO

TABLA 6. PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS DE LAS MEDICIONES PRE Y POST – QUIRURGICAS DE PACIENTES OPERADOS CON FIJACION INTERNA. SERVICIO DE ORTOPEDIA, HOSPITAL GENERAL DE MEXICO.

PAR VALORADO FIJACION INTERNA		Diferencias Relacionadas			t	gl	P
		MEDIA	95% Int de confianza				
			INFERIOR	SUPERIOR			
GAP PRE – QX	GAP POST – QX	2.227	1.504	2.950	6.405	21	.000
ALTURA RADIAL PRE – QX	ALTURA RADIAL POST – QX	-4.818	-6.394	-3.242	-6.359	21	.000
STEP PRE – QX	STEP POST – QX	1.909	1.399	2.419	7.780	21	.000
ÁNGULO VOLAR/DORSAL PRE – QX	ÁNGULO VOLAR/DORSAL POST – QX	-13.091	-18.037	-8.144	-5.504	21	.000
ÁNGULO INC. RADIAL PRE – QX	ÁNGULO INC. RADIAL POST – QX	-11.500	-14.562	-8.438	-7.811	21	.000

FUENTE. PROPIA, ARCHIVOS DEL ESTUDIO



Figura 4:  
 A. Imagen AP pre quirúrgica.  
 B. Imagen LAT pre quirúrgica.  
 C. Imagen LAT post quirúrgica con fijador externo.  
 D. Imagen AP post quirúrgica con fijador externo.  
 Fuente. Paciente del estudio.



Figura 5:  
 A. Imagen AP pre quirúrgica.  
 B. Imagen LAT pre quirúrgica.  
 C. Imagen AP post quirúrgica con fijación interna.  
 D. Imagen LAT post quirúrgica con fijación interna.  
 Fuente. Paciente del estudio.



Figura 6:  
 A. Imagen AP pre quirúrgica.  
 B. Imagen LAT pre quirúrgica.  
 C. Imagen LAT post quirúrgica con fijación interna.  
 D. Imagen AP post quirúrgica con fijación interna.  
 Fuente. Paciente del estudio.

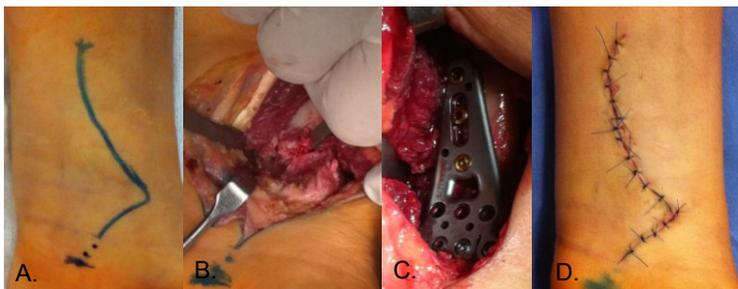


Figura 7:  
 A. Marcación del abordaje.  
 B. Localización del foco de fractura  
 C. Placa colocada con adecuada reducción  
 D. Resultado final post – quirúrgico.  
 Fuente. Paciente del estudio.

## DISCUSIÓN

Además del análisis de la población en el que se incluye el sexo de los pacientes, edad y mecanismo de lesión que provoco la fractura de radio de los mismos; el propósito de este estudio fue el analizar los resultados de una forma comparativa, tomando en cuenta las mediciones mas comunes del extremo distal del radio y tomándolas como referencia para determinar el resultado postquirúrgico aceptable de la reducción en ambos grupos de pacientes, mismos que han sido estudiados por otros autores y teniendo similitudes en los resultados reportados. La edad de los pacientes juega un papel muy importante ya que pueden ser pacientes adultos jóvenes y adultos mayores como ya se ha reportado mundialmente por otros investigadores como Gallacher y colaboradores (2009), quien estudio a 40 pacientes con edades entre los 16 y 76 años de edad;<sup>28</sup>asi mismo al revisar el mecanismo de lesión de nuestros pacientes nos encontramos con similitudes respecto a publicaciones anteriores correspondiendo a lesiones de alta energía para pacientes jóvenes y mecanismos de baja energía para pacientes adultos mayores,<sup>13,14,15</sup> esta documentado por varios autores el uso en ambos grupos de estudio, tanto pre-quirúrgicos como post-quirúrgicos las mediciones radiográficas de la altura radial, ángulo de inclinación del radio, la angulación volar/dorsal y la medición del STEP y GAP;<sup>29</sup> mismos que fueron

medidos en ambos grupos de estudio de nuestros pacientes; teniendo en ambos grupos una buena reducción en general con una significancia estadística aceptable de P de (.000); sin embargo cabe mencionar que en el caso de los pacientes tratados con fijación interna con placa volar se restablecieron de mejor manera las mediciones postquirúrgicas, mismos resultados que ya han sido reportados por otros autores como Knox y colaboradores en (2007) donde ellos comentan que los resultados obtenidos mediante la fijación interna con placa volar se traducen en un menor desplazamiento de fracturas intra-articulares del radio distal con conminución dorsal, en comparación con la fijación externa y aplicación de clavillos de Kirschner. Agregando además que el resultado mas importante después de la fijación interna de fractura intra-articulares es el restauración de la región articular, lo cual disminuye las posibles complicaciones minimizando la posible incongruencia articular;<sup>30</sup> otros autores han descrito algunas ventajas acerca de la fijación interna mediante las placas por abordaje volar como pueden ser: reducción directa de la fractura, fijación rígida y estable, así como la posibilidad de movimiento de la muñeca en el post-operatorio inmediato.<sup>3</sup> A pesar de que en la literatura se ha descrito que no existe evidencia científica de que el uso de placa volar sea mejor que la fijación externa,<sup>3</sup> en el caso de nuestro estudio, se pudo comprobar que la fijación

interna mediante placa por abordaje volar se obtuvieron mejores resultados estadísticamente significativos en comparación con la fijación externa.

## CONCLUSIONES

Podemos determinar que mediante los resultados obtenidos con respecto a las mediciones post-quirúrgicas respecto a el GAP y la altura radial, donde se puede contrastar entre ambos tratamientos, con una P significativa de .000 lo que se traduce en una adecuada reducción y restablecimiento de la altura radial y un GAP mínimo. Por otra parte al contrastar nuestros resultados del ángulo de inclinación radial de ambos tratamientos, contamos con una P de los pacientes con fijación externa respectiva a .001 contra .000 de los pacientes operados con fijación interna, mismo que corresponde a una mejor restablecimiento de este ángulo en el grupo de pacientes tratados con fijación interna, en la medición clínica real, aunque no haya existido evidencia estadística de diferencia; así mismo podemos determinar un mínimo STEP en pacientes con fijación externa, sin embargo en los tratados con fijación interna tuvimos una mejor reducción de STEP y recuperamos una mejor reducción. En la medición que tuvimos un mejor resultado en comparación con la fijación externa tuvimos una mejor reducción ya que la P en dichos pacientes

corresponde a .025 mientras que en pacientes con fijación interna fue de .000 por lo tanto se considera que este ultimo fue un mejor tratamiento para la reducción de fracturas de radio distal.

#### LIMITACIONES DEL ESTUDIO

No se contó con un seguimiento en el que se pudiera realizar una valoración funcional, además de que el numero de pacientes es muy reducido debido a que en nuestro hospital los pacientes deben adquirir su material de osteosíntesis y son pocos los que pueden hacerlo.

#### RECOMENDACIONES

Realizar valoración post-quirúrgica funcional para los pacientes operados con los dos tipos de tratamiento, así como realizar la misma valoración posteriormente para así determinar el seguimiento funcional de los pacientes y además que se pueda tomar un mayor numero de pacientes.

## Referencias

1. Cole JM and Oblatz BE. Comminuted fractures of the distal end of the radius treated by skeletal transfixion in plaster cast. *J Bone Joint Surg* 1966; Vol. 48A, No. 5, 931-945.
2. Villar RN, Marsh D, Rushton NR, Greatorex RA. Three years after Colles' fracture a prospective review. *J Bone Joint Surg* 1987; Vol. 69A, No. 4, 635-638.
3. Margalioth Z, Haase SC, Kotsis SV, Kim HM, Chung KC, Arbor A. A meta-analysis of outcomes of external fixation versus plate osteosynthesis for unstable distal radius fractures. *J Hand Surg* 2005; Vol. 30A, No. 6, 1185.e1-1185.e12.
4. Berglund LM, Messer TM. Complications of volar plate fixation for managing distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2009; 17:369-377.
5. Green DP. Pins and Blaster treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 1975; Vol. 57A, No. 3, 304-310.
6. Drobetz H, Bryant AL, Pokorny T, Spitaler R, Leixnering M, Jupiter JB. Volar fixed-angle plating of distal radius extension fractures: influence of plate position on secondary loss of reduction – a biomechanic study in a cadaveric model. *J Hand Surg* 2006; Vol. 31A, No. 4, 615.e1-615.e9.
7. Chung KC, Squitiri L, Kim HM. Comparative outcomes study using the volar locking plating system for distal radius fractures in both young adults and adults older than 60 years. *J Hand Surg* 2008; Vol. 33A, 809-819.
8. Alemdaroglu KB, Iltar S, Aydogan NH, Say F, Kilinc CY, Tiftikci U. Three-point index in predicting redisplacement of extra-articular distal radial fractures in adults. *Injury*. 2010 Feb;41(2):197-203.
9. Ilyas AM, Jupiter JB. Distal radius fractures-classification of treatment and indications for surgery. *Orthop Clin N Am* 2007; 38:167-173.
10. Graff S, Jupiter JB. Fracture of the distal radius: classification of treatment and indications for external fixation. *Injury* 1994; Vol. 25 (suppl 4), S-D14 – S-D25.

11. Board T, Kocialkowski A, Andrew G. Does Kapandji wiring help in older patients? A retrospective comparative review of displaced intra-articular distal radial fractures in patients over 55 years. *Injury* 1999. 30, 663-669.
12. Rosenthal DI, Schwartz M, Phillips WC, Jupiter JB. Fracture of the radius with instability of the wrist. *AJR* 1983; 141. 113-116.
13. Jakim I, Pieterse HS, Sweet MBE. External fixation for intra-articular fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-B: 302-306.
14. Bradway JK, Amadio PC, Cooney WP. Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone and Joint Surg* 1989. Vol. 71, No. 6, 839-847
15. Leung F, Tu Y-K, Chew W YC, Chow SP. Comparison of external and percutaneous pin fixation with plate fixation for intra-articular distal radial fractures a randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2008. 90: 16-22.
16. Chen NC, Jupiter JB. Current Concepts review, Management of distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89: 2051-62.
17. Van Eerten PV, Lindeboom R, Oosterkamp AE, Goslings. An X-ray template assessment for distal radial fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008. 128:217-221.
18. Roumen RMH, Hesp WLEM, Bruggink EDM. Ustable colles' fractures in elderly patients, a randomised trial of external fixation for redisplacement. *J Bone Joint Surg* 1991. Vol. 37-B, No. 2, 307-311.
19. McAuliffe TB, Hilliar KM, Coates CJ, Grange WJ. Early mobilisation of colles' fractures, a prospective trial. *J Bone Joint Surg* 1987. Vol. 69-B, No. 5, 727-730.
20. Jacobi M, Wahl P, Kohut G. Repositioning and stabilization of the radial styloid process in comminuted fractures of the distal radius using a single approach: the radio-volar double plating technique. *J Orthop Surg Research* 2010. 5:55.

21. Trease C, McIlff T, Toby B. Locking versus nonlocking T-plates for dorsal and volar fixation of dorsally comminuted distal radius fractures: a biomechanical study. *J Hand Surg* 2005. Vol 30A, No. 4, 756-763.
22. Glickel SZ, Catalano LW, Raia FJ, Barron A, Grabow R, Chia B. Long – Term outcomes of closed reduction and percutaneous pinning for the treatment of distal radius fractures. *J Hand Surg* 2008. Vol. 33A, 1700-1705.
23. Levin SM, Nelson CO, Botts JD, Teplitz GA, Kwon Y, Serra-Hsu F. Biomechanical evaluation of volar locking plates for distal radius fractures. *Hand* 2008. 3: 55-60.
24. Orbay J. Volar plate fixation of distal radius fractures. *Hand Clin* 2005. 20:347-354.
25. Orsay JL, Fernandez DI. Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *J Hand Surg* 2004. Vol. 29A, No. 1, 96-102.
26. Martineau PA, Waitayawinyu T, Malone KJ, Hanel DP, Trumble TE. Volar plating of AO C3 distal radius fractures: biomechanical evaluation of locking screw and locking smooth peg configurations. *J Hand Surg* 2008. Vol. 33A, 827-834.
27. Rosenthal TD, Blazar PE, Franko OI, Chacko AT, Earp BE, Day CS. Functional outcomes for unstable distal radial fractures treated with open reduction and internal fixation or closed reduction and percutaneous fixation. *J Bone Joint Surg* 2009. Vol. 91-A, No. 8, 1837-1846.
28. Gallacher PD, Gilbert R, Memon S, Bhoora IG. Volar plating of distal radius fractures using a locked anatomically contoured plate. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2010. 20:11-15.
29. Lutsky K, Boyer MI, Steffen JA, Goldfarb CA. Arthroscopic assessment of intra-articular distal radius fractures after open reduction and internal fixation from a volar approach. *JHS* 2008. Vol. 33-A. 476-484.
30. Knox J, Ambrose H, McCallister W, Trumble T. Percutaneous pins versus volar plates for instable distal radius fractures: a biomechanic study using a cadáver model. *J Hand Surg* 2007. Vol. 32A, No. 6, 813-817