

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

**FRACTURA DESPLAZADA DEL EXTREMO DISTAL DEL
RADIO TRATADAS MEDIANTE MANIPULACIÓN
CERRADA Y FIJACIÓN PERCUTÁNEA Y/O CON
MANIPULACIÓN CERRADA Y LIGAMENTOTAXIS
SEGÚN EL MÉTODO DE GREEN**

LUIS CARLOS URZÚA PORTILLO

Tesis

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

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Para obtener el grado de

Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Enero de 2015



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El Doctor: Luis Carlos Urzúa Portillo

Carné Universitario No.: 100020051

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el trabajo de tesis **"Fractura desplazada del extremo distal del radio tratadas mediante manipulación cerrada y fijación percutánea y/o con manipulación cerrada y ligamentotaxis según el método de green"**

Que fue asesorado: Dr. Rafael Robles Escobar MSc.

Y revisado por: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2015.

Guatemala, 26 de agosto de 2014

Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo

Oficio No. _____

Guatemala 19 de junio del 2014

Dr. Allan José Milián Valdez

Docente Responsable

Maestría en Traumatología y Ortopedia

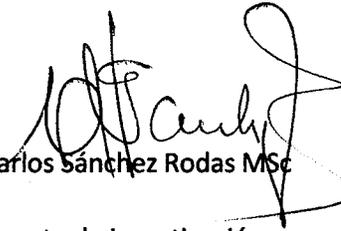
Departamento de Traumatología y Ortopedia

Hospital Roosevelt

Estimado Dr. Milián

Por este medio le informo que he sido REVISOR del trabajo de investigación titulado **"Fractura desplazada del extremo distal del radio tratadas mediante manipulación cerrada y fijación percutánea y/o con manipulación cerrada y ligamentotaxis según el método de Green"**, del estudiante Luis Carlos Urzúa Portillo, por la Maestría en Traumatología y Ortopedia.

Por lo que apruebo el trabajo anteriormente mencionado para que proceda con los trámites correspondientes.



Dr. Carlos Sánchez Rodas MSc

Docente de investigación

Hospital Roosevelt

REVISOR

Oficio No. _____

Guatemala 19 de junio del 2014

Dr. Allan José Milián Valdez

Docente Responsable

Maestría en Traumatología y Ortopedia

Departamento de Traumatología y Ortopedia

Hospital Roosevelt

Estimado Dr. Milián:

Por medio de la presente informo que yo el Dr. Rafael Robles Escobar, he ASESORADO el trabajo de investigación titulado **"Fractura desplazada del extremo distal del radio tratadas mediante manipulación cerrada y fijación percutánea y/o con manipulación cerrada y ligamentotaxis según el método de Green"**, del estudiante Luis Carlos Urzúa Portillo, por lo que apruebo dicho trabajo para que continúe con los trámites correspondientes.



Dr. Rafael Robles Escobar

Jefe de Servicio

Traumatología y Ortopedia

ASESOR
HOSPITAL ROOSEVELT
DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
RESUMEN.....	i
I INTRODUCCIÓN.....	1
II ANTECEDENTES.....	2-9
III OBJETIVOS.....	10
IV MATERIAL Y MÉTODOS.....	11-14
V RESULTADOS.....	15-21
VI DISCUSIÓN Y ANALISIS.....	22-23
VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24-26
VIII ANEXOS.....	27-28

INDICE DE GRÁFICAS

	PÁGINAS
GRÁFICA No. 1.....	17
GRÁFICA No. 2.....	17
GRÁFICA No. 3.....	18
GRÁFICA No. 4.....	18
GRÁFICA No. 5.....	19
GRÁFICA No. 6.....	19
GRÁFICA No. 7.....	20
GRÁFICA No. 8.....	20
GRÁFICA No. 9.....	21
GRÁFICA No. 10.....	21

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
TABLA No. 1.....	15

RESUMEN

ANTECEDENTE: Las fracturas del extremo distal del radio se presentan con gran frecuencia, teniendo una incidencia de consulta alta; se estima que constituye entre 15 y 20% de todas las fracturas. Se consideraban estas lesiones, típicas de individuos de más de 40 años y de mayor incidencia en el sexo femenino, sin embargo se presenta con cierta frecuencia, en individuos jóvenes y precisamente en las variantes más graves, involucrando las superficies articulares¹.

OBJETIVO: Determinar la evolución clínica de los pacientes tratados con los métodos de ligamentotaxis o manipulación cerrada y fijación percutánea después de sufrir una fractura del extremo distal del radio desplazada.

RESULTADOS: Se realizó un estudio descriptivo, entre edades de 20 a 80 años, de ambos sexos, donde se obtuvo buenos resultados utilizando ambos métodos de tratamiento. Del total de 66 pacientes de ambos sexos, 68 % de la población era de sexo femenino; 75% son de la ciudad capital, 71% es población económicamente activa.

Todos los pacientes sufrieron una fractura del extremo distal del radio, por lo cual se llevaron a sala de operaciones y se les realizó ligamentotaxis con el método de Green y manipulación cerrada y fijación percutánea. Utilizando el índice de confiabilidad se obtuvo un 97% en resultados anatómicos de la altura radial y 82% en el tiempo de consolidación, 91% al movimiento articular y 100% para fuerza de prensión para fracturas tratadas con manipulación cerrada y fijación percutánea. En el método de ligamentotaxis se obtuvo en el índice de confiabilidad 61% para consolidación, 82% para altura radial, 82% en el movimiento articular y 100% en la fuerza de prensión.

CONCLUSIÓN: Con el uso de ligamentotaxis según el método de Green se obtuvo buenos resultados en el tratamiento de fracturas intraarticulares; así como con el uso de la manipulación cerrada y fijación percutánea logrando éxito en la evolución clínica de los pacientes que sufrieron una fractura del extremo distal del radio desplazada.

I INTRODUCCIÓN

Las fracturas del extremo distal del radio, entre las fracturas de muñeca, son las fracturas por las cuales existen más consultas a la emergencia de cualquier hospital, y dada la importancia de este tipo de patología y también que es esta zona anatómica de mucha importancia, es adecuado el restablecimiento de la anatomía dada la funcionalidad de la articulación; debemos recordar que la articulación de la muñeca, en la cual participa el extremo distal del radio, nos permite orientar la mano en la posición óptima de prensión para sujetar un objeto, y de ahí su gran importancia^{1,2,5}.

La elección de este tipo de patología para el estudio radica en que es muy importante el conocer a fondo qué tipo de tratamiento se puede aplicar a los pacientes que sufran una fractura del extremo distal del radio; y en el Hospital Roosevelt se atiende un porcentaje alto diariamente de paciente que sufren trauma en muñeca y debido a que es parte de alta demanda funcional la muñeca se debe dar un tratamiento óptimo para reestablecer en lo más anatómicamente la estructura del radio distal.

El estudio se llevó a cabo en el período de enero a octubre del año 2,011 en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Roosevelt. Se estudió a 66 pacientes (68% mujeres, del total de pacientes 71% son personas económicamente activas), a quienes se les realizó tratamiento quirúrgico utilizando la ligamentotaxis con el método de Green o manipulación cerrada y fijación percutánea al sufrir una fractura del extremo distal del radio desplazada. El tratamiento establecido para este tipo de estudio se debió a que en el Hospital Roosevelt la mayor parte de las veces no se cuenta con los materiales idóneos para la fracturas de radio distal, sin embargo éstos métodos se han utilizado en décadas pasadas, pero no existe un estudio que lo demuestre, por lo que se realiza el estudio. El objetivo del estudio es determinar la evolución clínica de los pacientes tratados con ligamentotaxis o manipulación cerrada y fijación percutánea después de sufrir una fractura del extremo distal del radio. Se evaluarán parámetros radiológicos y clínicos en cada paciente para determinar la efectividad de los métodos realizados.

II ANTECEDENTES

La “muñeca”, anatómicamente está representada por la conjunción de la mano y el antebrazo; comprende esqueléticamente la porción metafisoepifisaria distal del radio y cúbito y los huesos del carpo. Se consideran como límites, proximal el borde inferior del músculo pronador cuadrado, y distal las articulaciones carpometacarpianas¹⁶.

Dentro de la cadena cinética que forman las articulaciones del miembro superior (hombro, codo), la muñeca es el brazo distal. Como consecuencia del proceso filogenético de liberación del miembro superior de la servidumbre de la marcha cuadrúpeda, la muñeca evoluciona hasta alcanzar su movilidad actual: flexo-extensión y aducción-abducción, a las que se le suma su rotación axial (pronación-supinación) según el eje del antebrazo. Esta amplia movilidad es posible merced a la integración en la muñeca de varias articulaciones: la radiocubital distal, la radiocarpiana, las intercarpianas y las carpometacarpianas. La movilidad posible está delimitada por un variado conjunto de ligamentos y por la propia conformación de las superficies articulares. En la muñeca se conjunta una gran complejidad, movilidad diversa y estabilidad anatómica. En ella se resumen los stress propios de la función de la mano; y en las caídas, con el apoyo instintivo de la mano en el suelo recoge el impacto cinético, lo absorbe con su propia resistencia o lo disipa a los segmentos más proximales del miembro¹⁶.

Las lesiones de la muñeca dependen de la resistencia relativa entre las estructuras ligamentosas y óseas, que varían con la edad y con la propia capacidad de coordinación muscular, pero sobre todo de la posición de apoyo de mano en el suelo al caer. Así la frecuente caída con el apoyo instintivo en el suelo con el talón de la mano lleva a una hiperextensión forzada de la muñeca, que en el viejo, con su radio osteoporótico, produce la frecuente fractura con hundimiento de la extremidad inferior del radio; en el adolescente, una epifisiólisis traumática, y en el adulto joven la fractura del escafoides o la luxación del carpo. Con la caída con la muñeca en dorsiflexión, la lesión suele ser una distensión o rotura de los ligamentos dorsales de la muñeca, o la fractura <invertida > de la extremidad inferior del radio o la luxación de los huesos del carpo alrededor del perilunar¹⁶.

El tercio distal del radio, junto con el cúbito y la primera fila del carpo, constituyen la articulación de la muñeca, que le permite a la mano un movimiento de flexión-extensión de 120°, con 15° de desviación radial y 35° de desviación cubital y un movimiento de

prono-supinación que se desarrolla en las articulaciones radiocubital distal y proximal del antebrazo. Brand calculó que las fuerzas generadas por los músculos antebraquiales eran de 500 kg aproximadamente; y los trabajos experimentales de Palmer demostraron que, alrededor de 80% de los esfuerzos axiales transmitidos por el fibrocartílago triangular, eran soportados por el extremo distal del radio y 20% por el extremo distal del cúbito.

Las fracturas distales de radio parecen tener una distribución bimodal, con un grupo más joven que sufre traumatismo de energía relativamente alta de la extremidad superior y un grupo anciano que sufre tanto lesiones de alta energía como fracturas por insuficiencia. Gracias a nuevas investigaciones, se ha enriquecido nuestro conocimiento de este segundo grupo. Según los datos del Censo 2000 de los Estados Unidos (*2000 UnitedStatesCensus*), los individuos de sesenta y cinco años o más representan el 12% de la población de este país. Se prevé que este porcentaje aumente a casi el 20%, lo que representaría 70 millones de ciudadanos en 2030³. Junto con el crecimiento de la población anciana, hay una tendencia a que más individuos de este segmento etario lleven vidas más saludables y más activas⁹.

Parte de la tendencia a la fijación interna se debe al mejor conocimiento de la anatomía estructural de la parte distal del radio, y la cinemática de la muñeca y la articulación radiocubital inferior. Además, un mayor conocimiento de los tipos de lesión está llevando al tratamiento basado en las características específicas de cada lesión⁹.

Los estudios tradicionales hacían hincapié en parámetros cuantitativos que definen una reducción aceptable de una fractura distal de radio. En 1951, Gartland y Werley comunicaron un estudio de reparos anatómicos sobre la evaluación de fracturas de Colles consolidadas, que destacaba el restablecimiento de la inclinación palmar a 11° y la inclinación radial a 23° para “compensar adecuadamente la pérdida de la corrección que sobrevendrá” cuando las fracturas de Colles se tratan a cielo cerrado. Definieron una fractura de Colles como una fractura metafisaria de la parte distal del radio con desplazamiento dorsal, con compromiso articular o sin éste. Las fracturas que se fijaban tendían a relacionarse con un peor resultado funcional. Según un estudio posterior de fracturas distales de radio, que comparó las mal consolidadas con las consolidadas desde el punto de vista anatómico, la fuerza de prensión, la amplitud de movimiento y la capacidad para realizar actividades de la vida cotidiana eran significativamente peores ($p < 0,05$) en los pacientes con angulación dorsal $>12^\circ$ que en aquellos con angulación dorsal $\leq 10^\circ$ ¹⁴.



Radiografía de muñeca. Muestra las típicas desviaciones de epífisis distal del radio, propias de una fractura de Colles. La epífisis está impactada en la metáfisis, desviada hacia dorsal (dorso de tenedor) y radializada (deformación "en bayoneta").

Se han llevado a cabo estudios biomecánicos de malas consolidaciones simuladas de la parte distal del radio para intentar explicar por qué estos parámetros tienen importancia clínica. Estudios de cadáveres han demostrado un aumento de las superficies y las presiones de contacto radiocarpianas con acortamiento radial, migración cubitodorsal de las presiones de contacto con mayor inclinación dorsal; y cambios del centro instantáneo de rotación durante la pronación y la supinación, con cambios de la altura, la inclinación y la angulación dorsal del radio. En el pasado, los principios del tratamiento de las fracturas radiales distales se orientaban a restablecer estos parámetros, y muchas evaluaciones de resultados calificadas por el médico consideran mucho la recuperación de la alineación general. Las investigaciones contemporáneas se han concentrado con mayor profundidad en el mecanismo de la fractura y su relación con diversos tipos de lesión articular, la repercusión de la fractura sobre la cinemática del carpo y la función de la articulación radiocubital inferior, y la biomecánica de la fijación angular estable. Mediante investigaciones biomecánicas se ha observado cómo se producen las fracturas y su relación con lesiones de los ligamentos intercarpianos. Un estudio cadavérico, en el que se aplicó una carga de hiperextensión a la parte distal del radio, demostró la siguiente secuencia de eventos: (1) se observa tensión de los tendones flexores, lo que determina

mayor presión sobre el carpo; (2) los ligamentos radiocarpiano y cúbitocarpiano palmares, y distintos ligamentos intercarpianos, sufren tensión y ruptura; (3) hay choque dorsal del carpo con la superficie articular radial; y (4) la cara dorsal de la metáfisis alcanza su carga de fluencia y se fractura. Otro resultado fue que el escafoides choca con el carpo, sobre todo en hiperextensión, pero puede haber una considerable carga sobre la carilla articular del semilunar. En veintiocho de cuarenta cadáveres, los investigadores detectaron una serie de lesiones de ligamentos intercarpianos, así como diferentes tipos de fractura intraarticular secundarios, en parte, al impacto diferencial del escafoides y el semilunar durante la hiperextensión ⁴.

Estos resultados deben ser interpretados con cautela. Como el mecanismo de lesión se produce a través de la articulación radioescafoidea, esta articulación no es, necesariamente, la que más contribuye a la estabilidad. Estudios in vitro previos indicaron que el contacto radioescafoideo es mayor que el contacto radiosemilunar, pero estudios in vivo ulteriores señalaron que la articulación radiosemilunar acepta un mayor grado de contacto del que se había reconocido antes ¹⁹.

Este renovado énfasis en la importancia de la articulación radiosemilunar coincide con el desarrollo de un concepto estructural que postula que la parte distal del radio consiste en una columna medial, una intermedia y una lateral. Esta teoría destaca que (1) la columna lateral, o radial, es un refuerzo óseo para el carpo y un punto de inserción para los ligamentos intracapsulares; (2) la columna intermedia participa en la transmisión de carga primaria; y (3) la columna medial, o cubital, sirve de eje para la rotación del antebrazo y la muñeca, así como de pilar para la transmisión de carga secundaria. Los fracasos clínicos de la fijación con placa volar de la parte distal del radio también han aportado cierto conocimiento sobre las sutilezas de la anatomía radial distal. La superficie palmar de la parte distal del radio es plana hasta el extremo distal del pronador cuadrado, donde el reborde inferior del radio es más anterior en la región de la apófisis estiloides radial y la carilla articular del semilunar. Dadas las dificultades de sostener los fragmentos muy distales de la carilla articular del semilunar, se han modificado los diseños de una serie de placas volares de bloqueo para el tratamiento de algunas fracturas ⁶.

El mejor conocimiento de la morfología de las fracturas distales de radio intraarticulares desplazadas ha sido una consecuencia directa de las técnicas de estudios por imágenes más modernas. Las radiografías oblicuas convencionales definen con mayor claridad la carilla articular dorsal del semilunar, mientras que el ángulo palmar de la lágrima puede alertar al cirujano sobre el desplazamiento rotatorio de la carilla articular palmar de este

hueso. El ángulo palmar de la lágrima está formado por la intersección del eje central de la diáfisis radial y una línea que atraviesa el eje central la lágrima. Por lo general, este ángulo mide 70°. Cuando hay lesión de las superficies articulares palmar y dorsal durante la carga axial, se hiperextiende el reborde palmar, lo que disminuye este ángulo.

Los cirujanos clasificaron las fracturas según la configuración anatómica o el patrón de la fractura, para ayudar con el tratamiento. Las clasificaciones simples se basaron en la apariencia clínica y con frecuencia denominada con el nombre de quienes las describieron. En la extremidad distal del radio, el término "fractura de Colles" aún se utiliza para denominar una fractura en la que existe una deformidad clínica obvia y típica (comúnmente denominada como deformidad en forma de tenedor) - desplazamiento dorsal, angulación dorsal, conminución dorsal y acortamiento radial. La introducción de las radiografías y otros métodos de imagenología dejó claro que la deformidad característica puede asociarse con un rango de diferentes patrones de fractura que puede ser importante para determinar el resultado del tratamiento, y por lo tanto, la forma de realizar el tratamiento. Por ejemplo, la fractura a través de la extremidad distal del radio en una fractura de Colles puede ser extraarticular (deja la superficie articular del radio intacta) o intraarticular (la superficie articular se ve afectada, a veces de una manera compleja). Se han desarrollado numerosas clasificaciones para definir y agrupar los diferentes patrones de fractura. Una de las más utilizadas es la de Frykamn, que distingue entre fracturas extraarticulares e intraarticulares de las articulaciones radiocarpiana y radiocubital, y la presencia o ausencia de una fractura distal del cúbito asociada (Frykman 1967). Otro sistema comúnmente utilizado es el sistema AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) (Muller 1991) que divide las fracturas en tres grupos principales: grupo A (extraarticular), grupo B (intraarticular simple / parcial) y grupo C (intraarticular compleja / completa). Estos tres grupos se subdividen luego en 27 tipos diferentes de fractura. Otros sistemas de clasificación intentaron relacionar el tipo de fractura más directamente con el tratamiento de la fractura. Por ejemplo, Cooney 1993 propuso una "Clasificación universal" basada en el desplazamiento de la fractura, el compromiso articular, la reductibilidad (si la fractura puede reducirse; es decir, si los fragmentos óseos pueden ser reubicados en su sitio) y la estabilidad (si, una vez reducida, los fragmentos permanecerán así²⁰).

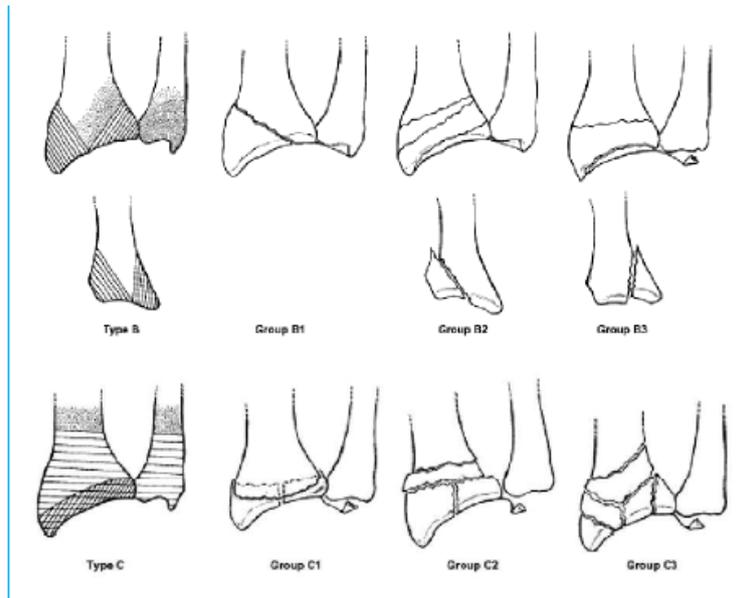


Fig. 3: Clasificación comprensiva de Müller, en tipo A, tipo B y tipo C, con los subgrupos iniciales de cada uno de ellos.

En el último siglo, la mayoría de las fracturas distales del radio en adultos se trataron de forma conservadora, mediante la reducción de la fractura cuando existió un desplazamiento, y la estabilización con yeso u otro aparato externo. Los médicos reconocieron por muchos años que, en particular, en las personas mayores con huesos debilitados por la osteoporosis, los resultados de tal tratamiento conservador no son consistentemente satisfactorios. Este reconocimiento produjo intentos de desarrollar otras estrategias que incluyen la cirugía dirigida a la reducción más exacta y la estabilización más fiable de estas fracturas ²⁰.

Una de tales estrategias son los clavos percutáneos, que incluye la inserción percutánea (a través de la piel) de clavos, que pueden ser a rosca y alambres. Esta intervención es menos invasiva y, en general, técnicamente más sencilla que la cirugía a cielo abierto, donde el hueso fracturado queda expuesto a una observación directa. Para los clavos percutáneos, la reducción de la fractura es cerrada; aunque pueden usarse clavos - como los alambres de Kirschner - para manipular los fragmentos de la fractura. En una explicación exhaustiva de la utilización de los clavos percutáneos para las fracturas de la extremidad distal del radio, Rayhack 1993 hace referencia a "innumerables opciones, decisiones y preguntas que deben abordarse". Estas decisiones incluyen: la técnica de reducción; el método y grado de la incisión cutánea; el uso y tipo de control radiográfico; la configuración de los clavos; el número, tamaño y tipo de clavo; si los

extremos del clavo quedan expuestos fuera de la piel o no; y el tipo y duración de la inmovilización después de la fijación con clavos. Las decisiones posteriores incluyen el momento y los métodos para la extracción de los clavos. La literatura describe una variedad de diferentes técnicas de fijación con clavos o métodos (Fernández 1999; Rayhack 1993). En muchas de estas técnicas, los clavos se insertan en el hueso y se utilizan para fijar los fragmentos distales del radio. Por el contrario, en la técnica doble intrafocal (Kapandji), y en los desarrollos posteriores de esta técnica, los clavos se utilizan para manipular y luego apoyar o "reforzar" los fragmentos distales del radio²⁰.

Las complicaciones de esta lesión son diversas y frecuentes. Algunas se asocian con la lesión misma. Además de producir lesiones concomitantes en los tejidos blandos, el desplazamiento de la fractura también puede comprometer a los vasos sanguíneos, los tendones y los nervios, y la complicación más común es la disfunción del nervio mediano. Las complicaciones tardías incluyen la inestabilidad mediocarpiana y la artritis postraumática, que pueden desarrollarse varios meses o años después de la lesión). Las complicaciones también pueden resultar de las intervenciones de tratamiento e incluyen rigidez residual de los dedos, que puede deberse a la aplicación inadecuada de los yesos. Las complicaciones también pueden resultar de las intervenciones de tratamiento e incluyen rigidez residual de los dedos, que puede deberse a la aplicación inadecuada de los yesos (Gartland 1951), e infección de la trayectoria del clavo y lesión del tejido blando por los clavos percutáneos. El síndrome de dolor regional complejo tipo I, conocido generalmente como distrofia simpática refleja (DSR), y también denominado algodistrofia, atrofia de Sudeck y a veces síndrome hombro mano es una complicación grave que requiere muchos meses de fisioterapia para aliviar los síntomas (dolor y sensibilidad, deficiencia de la movilidad de la articulación, tumefacción, distrofia, inestabilidad vasomotriz) en los casos graves. Con frecuencia, la etiología de la distrofia simpática refleja (DSR) es incierta²⁰.

En un estudio realizado en pacientes que presentaban fracturas del extremo distal del radio, tratadas con fijación percutánea e inmovilizadas, entre los síntomas que concordaban con el nervio mediano por compresión en el túnel carpiano desarrollado en cinco pacientes poco después de la reducción cerrada y la aplicación del yeso emitidos. Liberación del túnel carpiano se realizó en dos pacientes, en uno de tres semanas y en la otra a los cuatro meses después de la lesión. Los síntomas de la compresión del nervio cubital en la muñeca se desarrolló en dos pacientes tras la reducción cerrada y aplicación del molde de yeso, sino que se resolvieron sin adicional del tratamiento⁵.

El aflojamiento o rotura de un alfiler se produjo en seis (35 por ciento) de las fracturas diecisiete que fueron tratados con yeso de apoyo, con mayor frecuencia, fue el cubital proximal pasador (cinco complicaciones en siete fracturas que fueron tratadas con alfileres cubital). Dos de los pines del cubital rotos como resultado del clavo Steinmann retenido en el cúbito. La cirugía fue necesaria para quitar un perno metacarpiano roto en un paciente. No aflojar o pin fracasado fue observada en las nueve fracturas con el perno proximal en la radio ⁵.

III OBJETIVOS

3.1 GENERAL:

- 3.1.1 Determinar la evolución clínica de los pacientes tratados con manipulación cerrada y fijación percutánea y Ligamentotaxis con el método de Green, después de sufrir una fractura desplazada del extremo distal del radio.

3.2 ESPECÍFICOS:

- 3.2.1 Analizar la evolución clínica de los pacientes tratados con manipulación cerrada y fijación percutánea y Ligamentotaxis con el método de Green, después de sufrir una fractura desplazada del extremo distal del radio.
- 3.2.2 Valorar la funcionalidad de los pacientes tratados quirúrgicamente, evaluando tanto el rango de dolor, movimiento articular, fuerzas de presión, parámetros radiológicos (pendiente radial (media 22 grados), longitud radial (media 12 mm), varianza cubital (media de 0 a -2mm), inclinación radial (media de 11 grados a volar).

IV MATERIAL Y METODOS

4.1 **Diseño del Estudio:** Estudio descriptivo realizado en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Roosevelt durante el periodo de enero a octubre 2,011. Se tomó como parte del estudio a los pacientes, de ambos sexos, entre las edad de 20 a 80 años de edad; que sufrieron fractura del extremo distal del radio desplazadas.

4.2 Población y Muestra:

Universo el año 2,009: total 225

Marco Muestral: se realiza un muestreo de tipo probabilístico, aleatorio simple. Para el cálculo de la muestra se realizó con la siguiente formula:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$
$$n = \frac{95.5^2 * 0.5 * 0.5 * 225}{5^2 * (225-1) + 95.5^2 * 0.5 * 0.5} = 66$$

4.3 Criterios de Inclusión y Exclusión:

a) CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- i Fractura del extremo distal del radio desplazada
- ii Edad entre 20 a 80 años de edad
- iii Pacientes colaboradores que asistan puntualmente a sus citas a consulta externa.

b) CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- i Pacientes tratados extrahospitalariamente
- ii Pacientes con fracturas del extremo distal del radio causadas por arma de fuego o arma blanca.
- iii Pacientes politraumatizados

4.4 Cuadro de operacionalización de las Variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de Medición	Unidad de medida
Fractura del extremo distal del radio (intraarticulares y extraarticulares)	Pérdida de la continuidad en la superficie ósea que se localiza 2 cms debajo de la articulación radiocarpiana	Clínica: evaluación clínica propia de la lesión del paciente. Radiológica: <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente radial • Longitud radial • Varianza cubital • Inclinación radial 	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • SÍ • NO
Tratamiento quirúrgico	Conjunto que emplea principalmente los medios de cirugía	<ul style="list-style-type: none"> • Ligamentotaxis versus <ul style="list-style-type: none"> • Fijación percutánea 	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	20 años a los 80 años de edad	Cuantitativa	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Años
Sexo	División del género humano en dos grupos: mujer o hombre	Datos tomados de la boleta de ingreso del paciente.	Cualitativa	Nominal	Masculino y femenino
Evolución Clínica	Sucesión de fases por las que pasa una enfermedad desde su origen hasta su terminación	Control postoperatorio clínico: <ul style="list-style-type: none"> • Dolor • Flexión • Extensión • Sensibilidad Parámetros radiológicos: <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente radial • Longitud radial • Varianza cubital • Inclinación radial 	Cualitativa	Nominal	Evaluación clínica y radiológica en cada visita.
Funcionalidad	Acción especial, propia, normal de una parte, órgano o aparato.	Evaluación clínica en la cual se determinará los arcos de movilidad de la muñeca: <ul style="list-style-type: none"> • Flexión • Extensión • Sensibilidad calor/frío • Inclinación radial/cubital Parámetros radiológicos establecidos: <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente radial • Longitud radial • Varianza cubital • Inclinación radial 	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuada • No Adecuada

4.5 Proceso de selección de la muestra:

- a Se tomó como parte del estudio a los pacientes, de ambos sexos, entre las edades de 20 a 80 años de edad; que sufrieron de fractura del extremo distal del radio desplazadas.
- b Basado en la evaluación clínica y radiológica del paciente, donde se evaluarán los patrones ya establecidos (pendiente radial (media 22 grados), longitud radial (media 12 mm), varianza cubital (media de 0 a -2mm), inclinación radial (media de 11 grados a volar) se determinará el tratamiento quirúrgico.
- c Se realizó tratamiento quirúrgico basado en el método de manipulación cerrada y ligamentotaxis según el método de Green y/o manipulación cerrada y fijación percutánea, procedimiento realizado por residentes de Traumatología y Ortopedia del Hospital Roosevelt.
- d Posteriormente se evaluó en la consulta externa a los pacientes en su postoperatorio cada 15 días en su primer mes post-operado, luego a los dos meses post-operado y se les retiró el yeso, por último al tercer mes post-operado y se evaluó funcionalidad clínica.
- e Durante la evaluación por consulta externa se tuvo una boleta de recolección de datos con el fin de llevar un control sobre la evolución tanto clínica como radiológica de cada paciente, siempre respetando los aspectos éticos de la investigación.
- f La boleta recolectora de datos incluyó los siguientes parámetros: nombre, edad, sexo, tipo de fractura, tipo de procedimiento quirúrgico, miembro afectado (derecho o izquierdo), parámetros radiológicos (longitud radial, pendiente radial, inclinación radial, varianza cubital), evaluación clínica de la movilidad de la muñeca (flexión, extensión, sensibilidad al calor o frío, inclinación radial, inclinación cubital).

g Luego de cumplir todos estos requisitos y finalizado el tiempo del trabajo de campo, el cual es de enero a octubre del 2,011, se realizará el análisis estadístico de todos los datos obtenidos durante la investigación.

h Se determinó en base a los datos estadísticos, cuál de los dos métodos quirúrgicos es el más aceptable, para el tratamiento de las fracturas del extremo distal del radio, así como el tiempo de recuperación de cada paciente de acuerdo a las características funcionales, el sexo y la edad más frecuente de este tipo de patología.

4.6 El instrumento de recolección de datos: Consistió en una boleta la cual contó al inicio con un espacio en blanco para colocar número de boleta, número de registro del paciente, edad, sexo, tipo de fractura, tipo de procedimiento, lado afectado (derecho o izquierda), tiempo de consolidación, los parámetros radiológicos y clínicos. (ver Anexo 1).

4.7 Plan de análisis estadístico: Los datos obtenidos de los pacientes que sufrieron una fractura del extremo distal del radio y que fueron tratados quirúrgicamente con Ligamentotaxis según el método de Green y Manipulación cerrada y fijación percutánea fueron ingresados en una base de datos creados en Microsoft Excel para un control ordenado óptimo y lógico, para luego ser presentados en tablas y gráficas.

4.8 Aspectos éticos de la investigación: La información será manejada con confidencialidad, en ningún momento se atentará contra la integridad y bienestar del paciente y los datos serán obtenidos únicamente con fines de realizar la investigación planteada.

4.9 Materiales: radiografías al ingreso, uso de sala de operaciones, clavos, yeso blanco, radiografías control durante su seguimiento (propias del paciente o del hospital), instalaciones de fisioterapia del Hospital Roosevelt.

V RESULTADOS

En este estudio descriptivo se analizó y determinó la evolución clínica de los pacientes que sufrieron fractura del extremo distal del radio desplazada que fueron tratados quirúrgicamente con Ligamentotaxis o Manipulación Cerrada y Fijación Percutánea en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Roosevelt de enero a octubre del año 2,011

Tabla No.1

Datos del índice de confiabilidad de los pacientes que sufrieron fractura del extremo distal del radio y que se les realizó Ligamentotaxis según el método de Green (intraarticular) o Manipulación Cerrada y Fijación Percutánea (extraarticular) en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Roosevelt, en el periodo de enero a octubre del año 2,011.

ÍNDICE DE CONFIABILIDAD

EVOLUCIÓN CLÍNICA 12 SEMANAS POST-OPERATORIO						
EVOLUCIÓN CLÍNICA	INTRAARTICULAR			EXTRAARTICULAR		
	FRECUENCIA	n= 33 %	CONFIABILIDAD	FRECUENCIA	n= 33 %	CONFIABILIDAD
TIEMPO DE CONSOLIDACIÓN	20	61%	52-69%	27	82%	75-88%
ALTURA RADIAL	27	82%	75-88%	32	97%	94-100%
MOVIMIENTO ARTICULAR	27	82%	75-88%	30	91%	86-96%
FUERZA DE PRENSIÓN	33	100%	(---)	33	100%	(---)

DETERMINACIÓN DE SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA

CUADRO No.1 EVENTO: **CONSOLIDACIÓN**

	NO CONSOLIDÓ	SÍ CONSOLIDÓ	TOTALES
LIGAMENTOTAXIS	13	20	33
MCFP	6	27	33

Riesgo Relativo (RR)= 2.17 (IC 95% 0.9369 a 5.0109) p= 0.07 NO SIGNIFICATIVO.

Con la Ligamentotaxis según el método de Green hay 2.17 veces más riesgo de no consolidar, sin embargo esa diferencia no es significativa (p= 0.07) es decir que el riesgo es el mismo con las dos técnicas.

CUADRO No.2 EVENTO: **ALTURA RADIAL ACEPTABLE**

	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	TOTALES
LIGAMENTOTAXIS	6	27	33
MCFP	1	32	33

Riesgo Relativo (RR)= 6.0 (IC 95% 0.76 a 47.13) p= 0.08 NO SIGNIFICATIVO

Con la Ligamentotaxis según el método de Green hay un riesgo de tener una altura radial no aceptable de 6 veces más que con la Manipulación cerrada y fijación percutánea, sin embargo NO es significativa por la p= 0.08.

CUADRO No. 3 EVENTO: **MOVIMIENTO ARTICULAR**

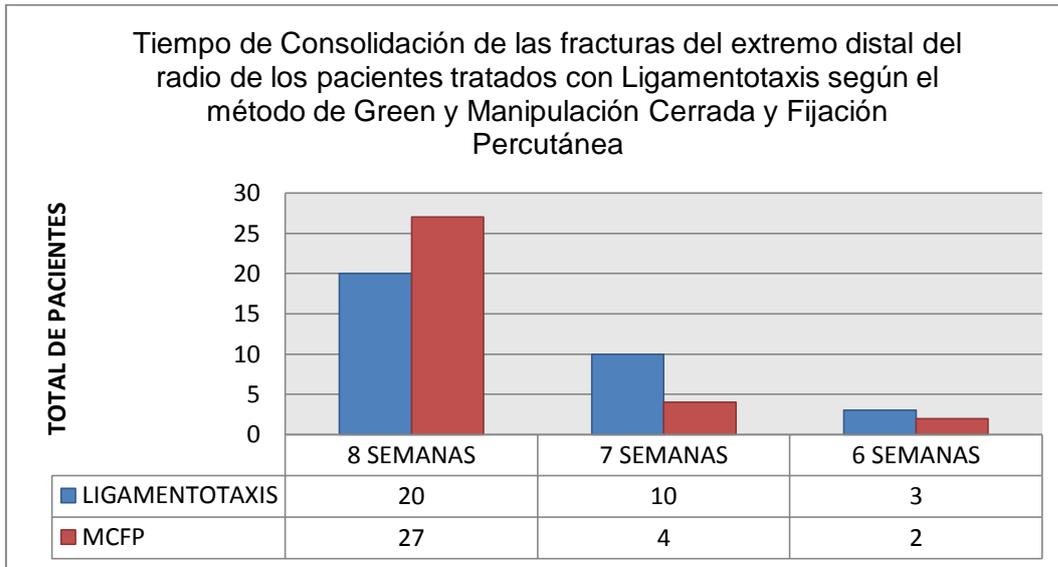
	INADECUADO	ADECUADO	TOTALES
LIGAMENTOTAXIS	6	27	33
MCFP	3	30	33

Riesgo Relativo (RR)= 2.00 (IC 95% 0.54 a 7.33) p= 0.29 NO SIGNIFICATIVO

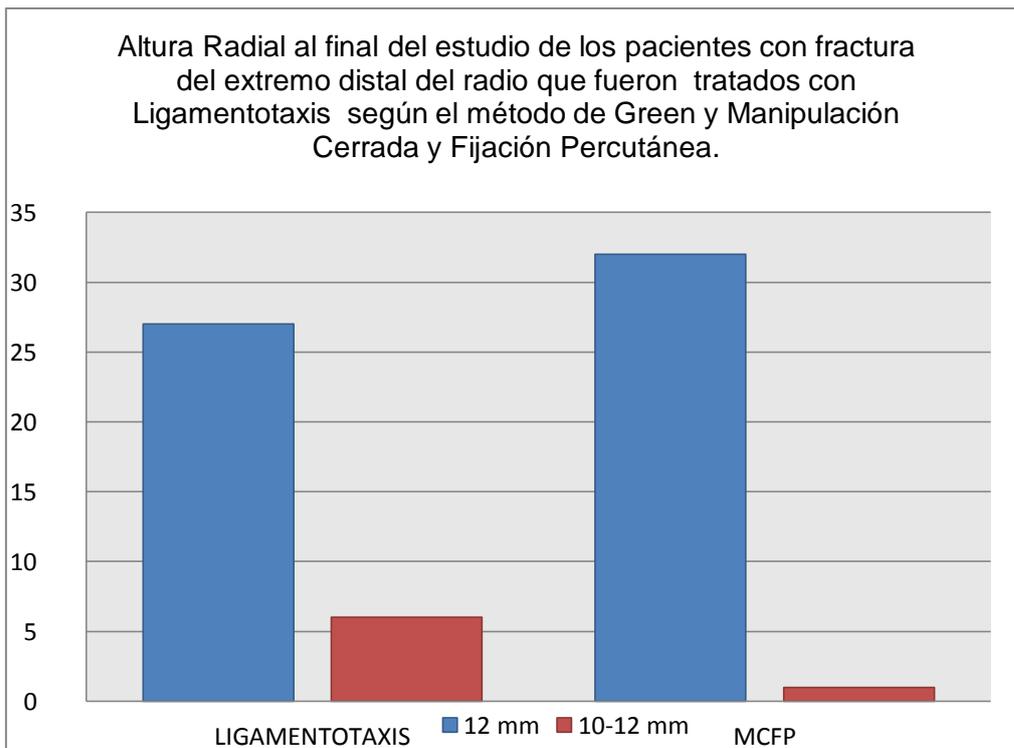
Con la Ligamentotaxis según el método de Green hay un riesgo de tener un movimiento articular inadecuado 6 veces más que con la técnica de manipulación cerrada y fijación percutánea, sin embargo NO es significativo por la p= 0.29

Conclusión, el riesgo de no consolidación, altura radial no aceptable y movimiento articular inadecuado es igual con las dos técnicas.

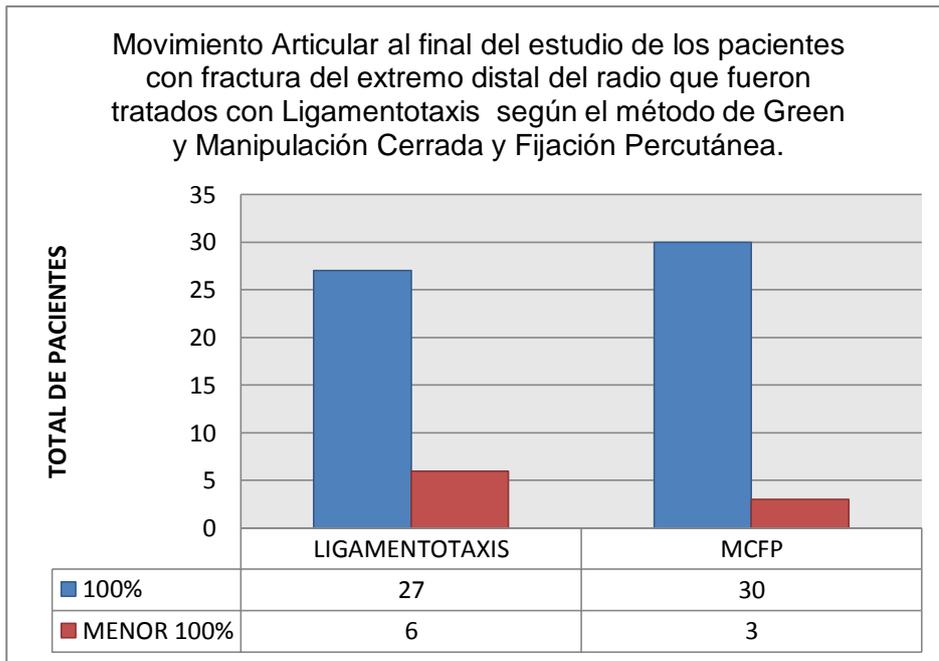
Gráfica No.1



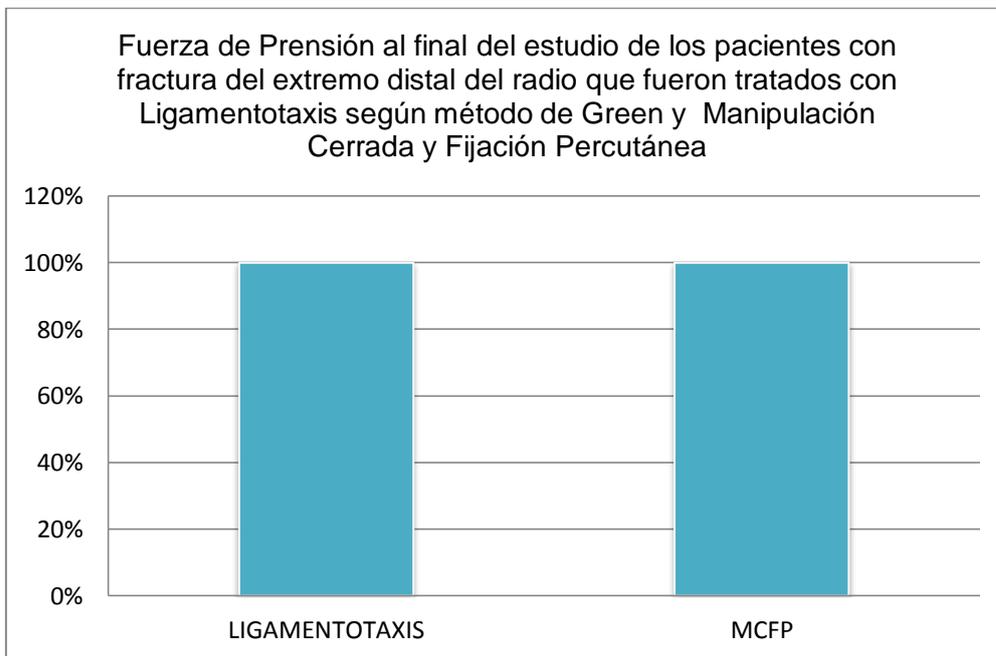
Gráfica No. 2



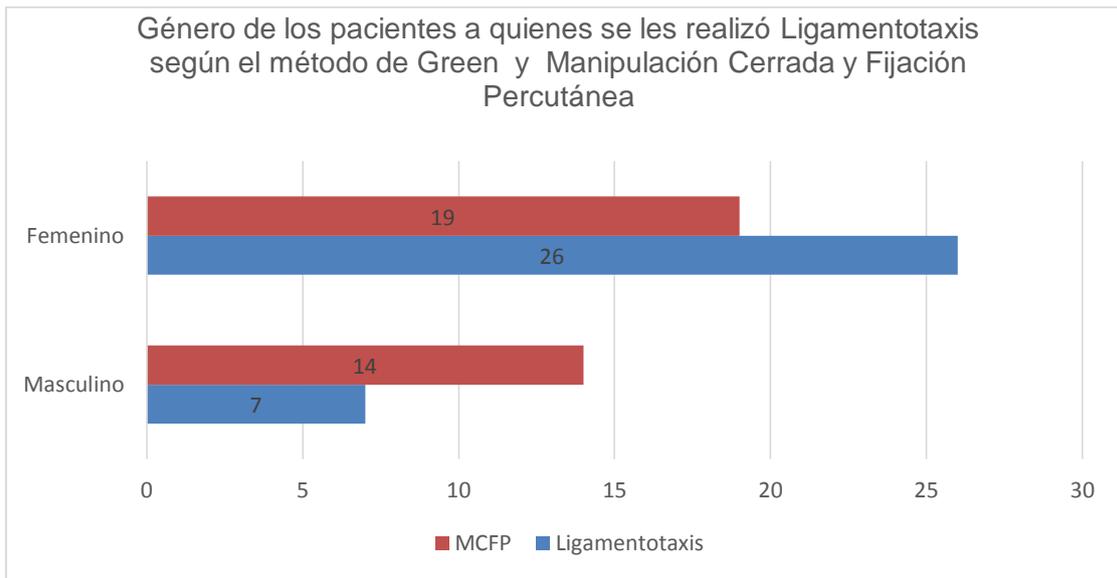
Gráfica No.3



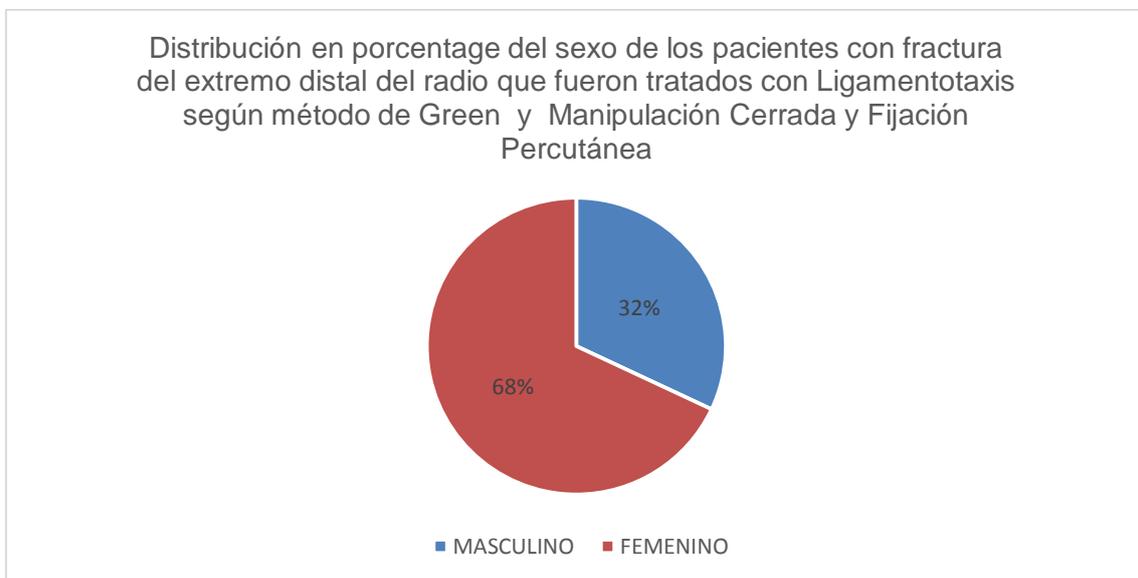
Gráfica No.4



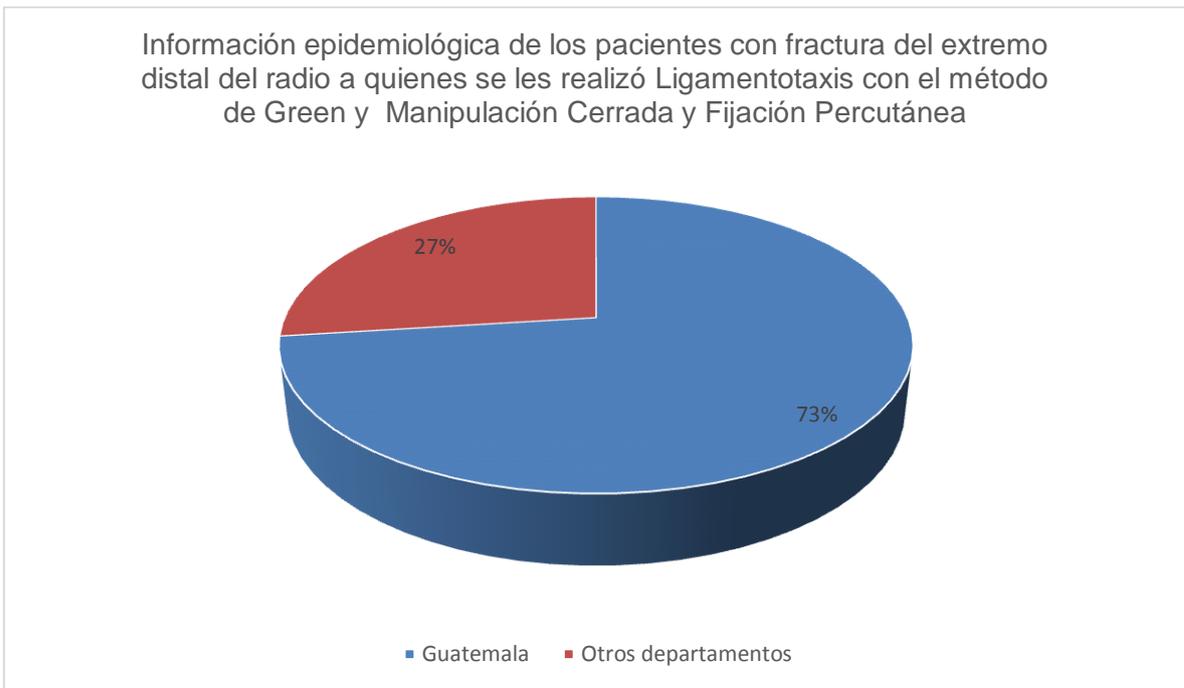
Gráfica No. 5



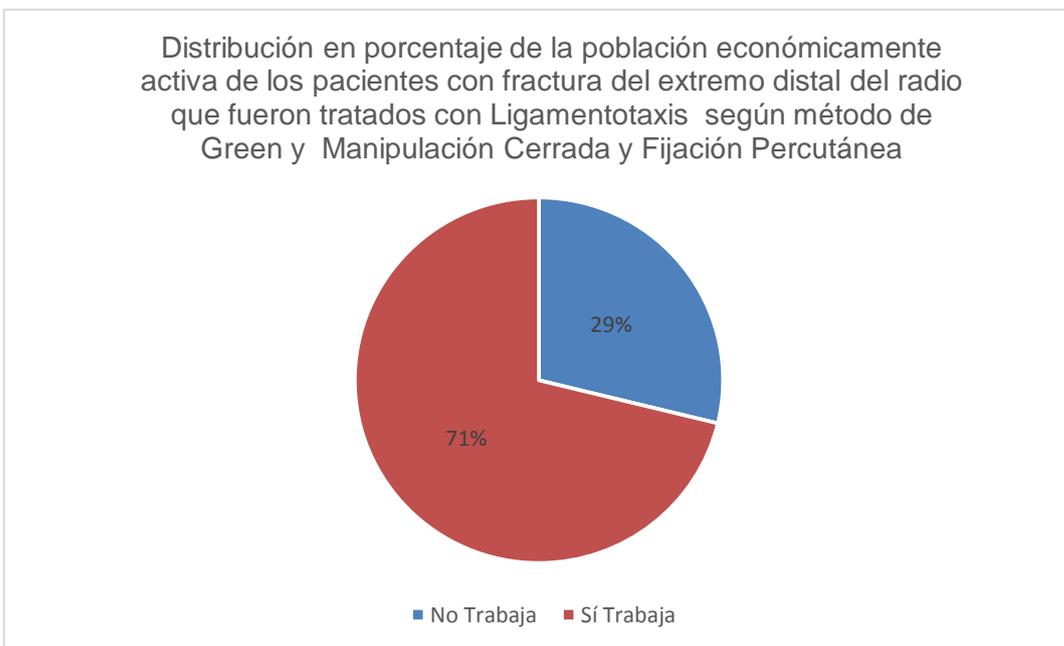
Gráfica No.6



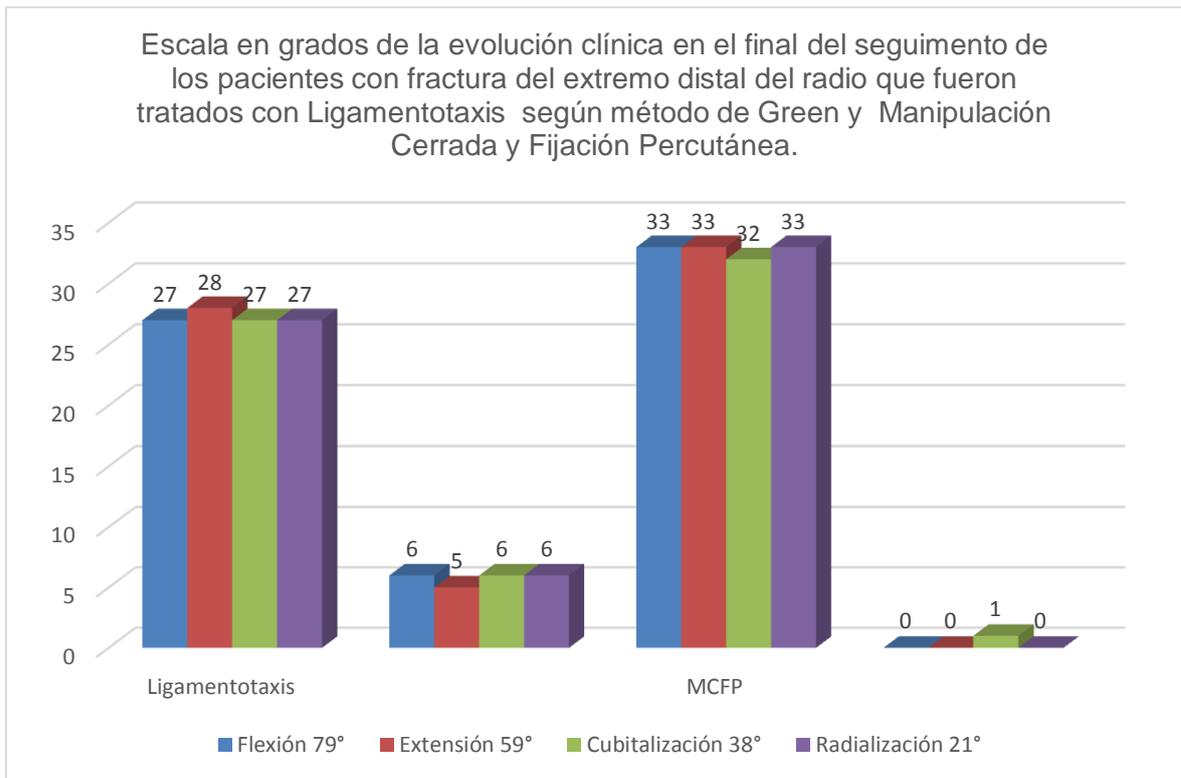
Gráfica No. 7



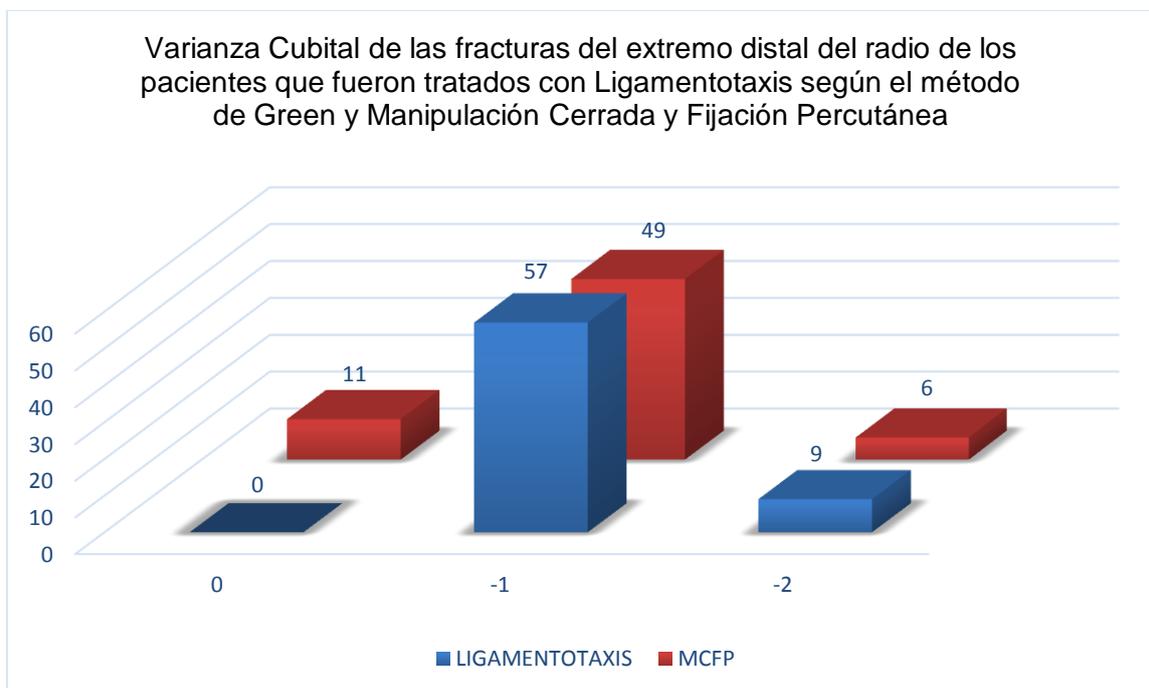
Gráfica No. 8



Gráfica No. 9



Gráfica No. 10



VI DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

El trabajo determinó la evolución clínica de los pacientes que sufrieron fractura del extremo distal del radio desplazada, y que fueron tratados quirúrgicamente con Ligamentotaxis según el método de Green y Manipulación Cerrada y Fijación Percutánea (MCFP), así como la valorización de la funcionabilidad en base a parámetros clínico-radiológicos. El estudio se realizó en 66 pacientes, de ambos sexos comprendidos entre las edades de 20 a 80 años. Con el tratamiento de la manipulación cerrada y fijación percutánea se tiene un índice de confiabilidad del 82% en 27 casos del tiempo de consolidación, 97% en el logro de la altura radial anatómica, 91% en la recuperación del movimiento articular y un 100% en la recuperación de la fuerza de prensión; con el tratamiento de Ligamentotaxis según el método de Green se obtuvo un 61% de confiabilidad en el tiempo de la consolidación ósea (6-8 semanas), 82% en la altura radial, 82% en la movilidad articular y un 100% de la fuerza de prensión.

En el género femenino quienes fueron tratadas con el método de Green fue un total de 26 pacientes y 19 para la manipulación cerrada y fijación percutánea (Gráfica No. 5).

En la distribución por porcentajes, el mayor lo obtuvo el sexo femenino con 68% del total de pacientes y un 32% el sexo masculino (Gráfica No. 6); epidemiológicamente distribuidos por departamento, 73% fueron pacientes del departamento de Guatemala y 27% del área rural (Gráfica No. 7).

De la población económicamente activa, 71% son activos mientras el 29% no se encuentran laborando (Gráfica No. 8).

En la evaluación clínica al final del seguimiento de cada paciente, se logró obtener que de los tratados con el método de Green, 27 lograron la flexión en grados normal según el parámetro establecido de 79 grados, 28 lo obtuvieron en la extensión de 58 grados, la cubitalización de 38 grados se logró en 27 pacientes al igual que los 21 grados de la radialización; con el tratamiento de la manipulación cerrada y fijación percutánea, 33 pacientes lograron el grado normal de flexión, extensión y radialización, y un caso no logró los 38 grados fisiológicos de la cubitalización (Gráfica No. 9). La varianza cubital analizada en este estudio, no reflejó un cambio en el resultado final, ya que al final se obtuvieron resultados funcionales (Gráfica No. 10)

6.1 CONCLUSIONES

1. Para las fracturas que tienen afectación articular, se demostró que el método quirúrgico ideal fue el método de Green, ya que estabiliza la congruencia articular, y mantiene la altura biestiloidal de la muñeca, a pesar de la mala calidad ósea que presentaron los pacientes que fueron tratados con este tipo de tratamiento quirúrgico.
2. La manipulación cerrada y fijación percutánea tuvo resultados excelentes para las fracturas en las que no existe una afectación articular, debido que la fijación que da la clavija evita la rotación del fragmento dentro de la muñeca, manteniendo así la altura, la inclinación radial, la cual nos da la movilidad de la muñeca, se obtuvo 96% de restablecimiento de la altura radial, de los 33 casos contra un 4% (1 caso).
3. La fuerza de presión fue normal después de retirado el yeso y la fisioterapia respectiva, ya que una movilidad temprana, asegura la funcionabilidad clínica futura.
4. De la altura radial, el mejor resultado lo obtuvo la manipulación cerrada y fijación percutánea con 96% y un 81.82% la ligamentotaxis con el método de Green, debido a que las personas tratadas con MCFP son pacientes jóvenes, donde la calidad ósea es mejor compara con los paciente que fueron tratados con ligamentotaxis, donde la mayoría son personas de edad mayor o que tuvieron un trauma más intenso el cual comprometió la articular radial.

6.2 RECOMENDACIONES

Para cada paciente que sufre una fractura del extremo distal del radio, se debe individualizar cada caso, debido a que estas fracturas son bastante serias desde el punto de vista funcional, ya que si no se tratan de una manera adecuada, puede traer consecuentemente discapacidades anatómico-funcionales, afectando la calidad de vida de las personas. Por eso el uso de la Ligamentotaxis, a pesar de ser un método que lleva décadas usándose y que hoy en día existen muchos otros métodos y/o sistemas, la ligamentotaxis se puede emplear en hospitales en donde los recursos económicos son tan altos para emplear los métodos más modernos.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Espinosa G, Rivas M, Elías E, Alisedo O. ARTROSCOPIA DE MUÑECA EN FRACTURAS DEL EXTREMO DISTAL DEL RADIO. Instituto Nacional de Rehabilitación. Acta Ortopédica Mexicana 2009; 23(6): Nov.-Dic: 358-365.
2. Martín M. FRACTURAS DEL TERCIO DISTAL DEL RADIO: UN TRATAMIENTO SENCILLO Y EFICAZ. Hospital privado comunidad. Argentina, 2009.
3. IsraeVI, Rico J, Canale J. Fracturas Metafisarias Distales del Radio con Desplazamiento y Angulación. Vol. 68, No. 1 Enero, Febrero, Marzo 2,000.Rev MedHond 2000; 68:25-26.
4. DOI, K. HATTORI, Y. OTSUKA, K. ABE, Y. YAMAMOTO, Y. Intra-Articular Fractures of the Distal Aspect of the Radius: Arthroscopically Assisted Reduction Compared with Open Reduction and Internal Fixation. *TheJournal of Bone and JointSurgery* 81:1093-110 (1999).
5. Knirk, JL. Jupiter, JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *TheJournal of Bone and JointSurgery*, Vol 68, Issue 5 647-659, 1986.
6. Clancey, GC. Percutaneous Kirschner-wire fixation of Colles fractures. A prospective study of thirty cases. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, Vol 66, Issue 7 1008-1014.
7. Valenzuela Arce, G. Fuentes Bazan, C. Zárate Arce, H. QUE HAY DE NUEVO EN EL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DE RADIO DISTAL?. Revista Boliviana de Ortopedia y Traumatología. Volumen 17 N° 1 Septiembre 2007.

8. Lamey D., Fernández D., Switzerland B. Results of the Modified Sauvé-Kapandji Procedure in the Treatment of Chronic Posttraumatic Derangement of the Distal Radioulnar Joint. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 80:1758-69 (1998).
9. Chen, NC., Jupiter, JB. Tratamiento de las fracturas distales del radio. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:2051-62 doi:10.2106/JBJS.G.00020.
10. Komurcu, M., Kamaci, L., Ozdemir, T., Atesalp, S., Basbozkurt, M. Treatment of AO type C2-C3 fractures of the distal end of the radius with external fixation. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005;39(1):39-45.
11. Angelini, LC., Albertoni, WM., Falopa, F., Treatment of radius distal third fracture through external fixation and bone graft. *Acta ortop Bras* 13(2)-2005.
12. Afzal, S., Mir MS., Halwai MA., TREATMENT OF FRACTURES OF THE DISTAL RADIUS WITH EXTERNAL FIXATOR. Vol. 10 No. 2, April-June 2003. Pag. 112-114.
13. Qiu-lin, Z., Xiao-dong, Z., Guo-dong, LI., Hao, T., LI Ming, LI., Da-jiang, WU. Treatment of type C3 distal radius fracture resulted from high-energy injuries by volar plate in combination with external fixator. *Chinese Medical Journal* 2009;122(13):1517-1520.
14. Wong, KK., Chan, KW., Kwok, TK., Mak, KH. Volar fixation of dorsally displaced distal radial fracture using locking compression plate. Department of Orthopaedics and Traumatology, KwongWah Hospital, Hong Kong. *Journal of Orthopaedic Surgery* 2005;13(2):153-157
15. Kádas, I., Szita, J., Renner, A., Vendégh, Z., Gloviczki, B. A new technique for distal forearm fractures: the external radius fixator. National Institute of Traumatology and Emergency, Budapest, Hungary. *Joint Dis Rel Surg* 2007;18(3):143-149
16. Rivas M J., Berrios F., Alteraciones biomecánicas posterior al tratamiento de fracturas del extremo distal del radio. Departamento de ortopedia y traumatología, Hospital Oscar Danilo Rosales Argüello, enero 2000 a enero 2001. Universidad Autónoma de Nicaragua. 2001.

17. Delgado Martinez E., Quiñonez M., Quiñonez D. Tratamiento quirúrgico en las fracturas del extremo distal del radio en el adulto. Hospital Comunitario de Augustinopolis, Tocantins, Brasil Marzo 1998 a Marzo 2002.
18. Pombo S., Viéitez A., Domínguez P., Couceiro J. Fijación externa del extremo distal del radio. Patología del Aparato Locomotor, 2007; 5 Supl. II: 51-55
19. Pancorbo E. Martín J. Delgado A. Navarro R. Quesada J. Comportamiento de las fracturas del extremo distal del radio. Revista Médica Electrónica 2007;29 (1) HOSPITAL MILITAR DOCENTE “DR. MARIO MUÑOZ MONROY”.
20. Handoll HHG, Vaghela MV, Madhok R. Clavos percutáneos para el tratamiento de la fractura distal del radio en adultos. (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd.
21. Sandoval EA, Martín Tirado JC, Delgado Quiñonez A y Henández Hernández J. Tratamiento de las fracturas del extremo distal del radio. Rev Cubana Ortop.2005; 19(2).
22. Arnau R., Villar L, Lòpez R, Fernàndez-Gallar R. La fijación externa en el tratamiento de las fracturas de extremidad distal de radio. Revisión de 83 casos. REVISTA ESPAÑOLA DE CIRUGÍA OSTEOARTICULAR. Vol. 38 - Nº 213 enero - marzo 2003 pag. 33-38
23. Poyatos Campos J. Tratamiento de las fracturas distales de radio con fijación externa. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. N.º 236 . Vol. 46 .Pag 155-164. OCTUBRE - DICIEMBRE 2008
24. Badía A, Riaño F, Indriago I, Orbay F. Asistencia artroscòpica en fijación de fracturas del radio distal. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología Volumen 19 - No. 3, septiembre de 2005. Pags. 56-64
25. Amillo S, Illescas A. Reconstrucción del extremo distal de radio mediante aloinjertoosteoarticular contralateral. REV MED UNIV NAVARRA/VOL. 46, Nº 1, 2002, 11-18

VIII ANEXOS

BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

REGISTRO MÉDICO

NOMBRE

EDAD

SEXO

TIPO DE FRACTURA

TIPO DE PROCEDIMIENTO



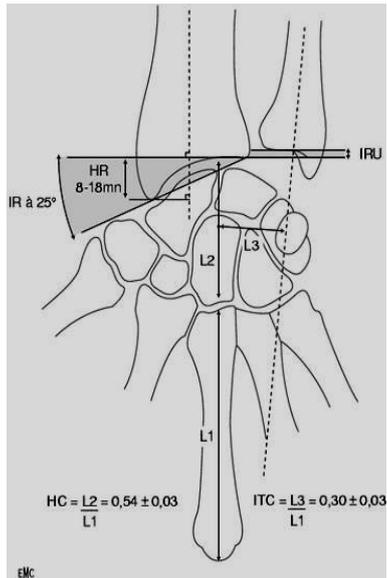
1. CLAVIJAS PERCUTANEAS Y YESO BRAQUIOPALMAR
2. LIGAMENTOTAXIS SEGÚN EL MÉTODO DE GREEN

MANO AFECTADA

DERECHA

IZQUIERDA

TIEMPO DE CONSOLIDACION



RADIOLOGICO
 ALTURA RADIAL
 INCLINACION RADIAL

ALTURA DEL CARPO
 INDEX RADIO ULNAR INFERIOR

CLINICO
 EVALUCION CLINICA DE LA MOVILIDAD DE LA MUNECA
 FLEXION
 INCLINACION CUBITAL

EXTENSION
 SENSIBILIDAD

INCLINACION RADIAL
 AL CALOR AL FRIO

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "FRACTURA DESPLAZADA DEL EXTREMO DISTAL DEL RADIO TRATADAS MEDIANTE MANIPULACIÓN CERRADA Y FIJACIÓN PERCUTÁNEA Y/O CON MANIPULACIÓN CERRADA Y LIGAMENTOTAXIS SEGÚN EL MÉTODO DE GREEN", para propósitos de consulta académica. Sin embargo quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.