

11245  
100



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia  
"LOMAS VERDES"

"EVALUACION CLINICO FUNCIONAL EN  
PACIENTES CON FRACTURA COMPLEJA DE CODO,  
MANEJADOS QUIRURGICAMENTE"

**TESIS DE POSTGRADO**  
QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN  
**TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia**  
P R E S E N T A :  
**DR. ULISES LORETO NAVA**



ASESORA: DRA. CLAUDIA E. GONZALEZ PEREZ

NAUCALPAN EDO. MEX.

FEBRERO 2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



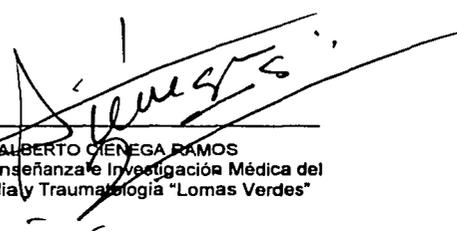
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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. JOSE LUIS MEDINA DE LA BORBOLLA  
Director del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes"

  
DR. MARIO ALBERTO CIENEGA RAMOS  
Jefe de División de Enseñanza e Investigación Médica del  
Hospital de Ortopedia y Traumatología "Lomas Verdes"

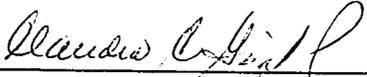
  
SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U. N. A. M.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



---

DR. JOAQUIN CABRERA CAMARGO  
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación del  
Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes"



---

DRA. CLAUDIA ELIA GONZALEZ PEREZ  
Jefe de Servicio de Cirugía de la Extremidad Torácica del  
Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes"  
Asesor de Tesis

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*Dedicatoria*

*A mis padres a quienes debo todo lo que soy y por quienes seguiré siendo cada día mejor.*

*A cada uno de mis hermanos de quienes estoy sumamente orgulloso.*

*A mis cuñados y mis sobrinos con todo el cariño que por ellos siento.*

*A cada uno de mis maestros y asesores a quienes les estoy muy agradecido.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# INDICE

RESUMEN .....	05
INTRODUCCION .....	06
MATERIAL Y METODOS .....	11
RESULTADOS .....	12
DISCUSION .....	14
CONCLUSIONES .....	16
BIBLIOGRAFIA .....	17
ANEXOS .....	21

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## R E S U M E N

Se efectuó un estudio retrospectivo, longitudinal, observacional y descriptivo en pacientes con fractura compleja de codo manejados quirúrgicamente en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" en el período comprendido entre octubre de 1996 y noviembre de 1999, con el fin de realizar una evaluación clínico-funcional, se utilizó una escala con un total de 20 puntos, que incluyó 4 parámetros: dolor, función, flexoextensión y pronosupinación, otorgando así el resultado como excelente, bueno, regular o malo.

Se identificaron 28 casos, de los cuales solo 16 reunieron los criterios de inclusión, fueron 12 mujeres y 4 hombres, con edad mínima de 19 y máxima de 73 años, se observó que el principal mecanismo de lesión fue la caída desde el plano de sustentación y posteriormente la caída desde una mayor altura, otras causas fueron el atropellamiento por vehículo y accidentes por máquinas y herramientas en sitio de trabajo.

El resultado clínico-funcional observando fue excelente en 5 pacientes (31 %), bueno en 2 pacientes (13 %), regular en 1 paciente (6 %), y malo en 8 pacientes (50 %). Observando así que existieron patrones característicos, por lo que se realizó una nueva clasificación, que consta de 4 tipos principales de fractura, cada uno con subtipos. Tal sistema de clasificación nos ofrece una idea global de la lesión, nos traduce un pero pronóstico y nos orienta hacia la necesidad de requerir mayor destreza quirúrgica para su tratamiento a medida que la lesión se aproxima a la tipo IV y de estas al subtipo f.

*Palabras clave : Fractura, compleja, codo, evaluación clínico-funcional.*

## INTRODUCCION

Desde que los humanos asumieron la posición erecta, el requerimiento funcional de la extremidad superior se ha ido modificando, ya que inicialmente se utilizaba para la locomoción, y posteriormente su función principal fue la de llevar la comida a la boca.<sup>1</sup> La evolución anatómica de la extremidad superior se ve reflejada en mejoría de la sensibilidad y movilidad, comprado con las funciones de la extremidad inferior que son fuerza y estabilidad.<sup>7</sup> Las funciones de la extremidad superior son realizadas por acción coordinada de tres articulaciones, la del hombro, codo y muñeca, permitiendo así la individualidad de situar la mano en una gama casi infinita de posiciones, y es la articulación del codo quien determina la circunscripción de la esfera radial, permitiendo la pronación y supinación de la palma y dígitos.<sup>2</sup>

Lesiones combinadas de la extremidad superior amenazan la función básica y requieren de un abordaje integral para el manejo de la lesión, mismas que pueden ser fracturas a múltiples niveles de un solo hueso o múltiples fracturas involucrando varias estructuras óseas de la extremidad.<sup>1</sup> Estas lesiones musculoesqueléticas pueden ser resultado de accidentes en vehículos de motor, en la industria o en terreno agrícola, así como heridas por arma de fuego,<sup>3</sup> considerándose lesiones de alta energía, tienen la característica de disrupción significativa de tejido óseo y tejidos blandos,<sup>134</sup> y se asocian a una significativa morbilidad y tiempo de hospitalización prolongada.<sup>5</sup> Por tal motivo se ha utilizado el MESS como un pronóstico preciso de amputación en lesiones severas de la extremidad superior.<sup>9</sup>

Anatómicamente el codo representa una sola articulación formada por tres huesos, el húmero distal, el radio y cúbito proximales, contenidos en una cavidad articular en común, siendo además una articulación altamente restringida con poca laxitud fuera de su arco de flexoextensión, dando como resultado una poca capacidad amortiguadora para la disipación de energía y resultando así lesiones que frecuentemente combinan a la disrupción ósea y ligamentaria.<sup>2</sup> La fisiología nos permite distinguir dos funciones

## TESIS CON FALLA DE ORIGEN

distintas: la pronosupinación y la flexoextensión. Si tomamos como posición de referencia que el eje del antebrazo se sitúa en la prolongación del eje del brazo, tenemos que la extensión del codo es el movimiento que lleva al antebrazo hacia atrás, siendo está de 0 °, y por definición no existe amplitud de extensión del codo, salvo en ciertos sujetos poseedores de una gran laxitud ligamentaria, pudiendo efectuar de 5° a 10 ° de hiperextensión del codo. La flexión es el movimiento que lleva al antebrazo hacia adelante, de modo que la cara anterior del antebrazo va al encuentro con la cara anterior del brazo, siendo la amplitud de flexión activa de 145 ° y la amplitud de flexión pasiva de 160 °. <sup>7</sup> El movimiento dentro del arco de flexoextensión ocurre en la articulación humerocubital dentro de la hendidura semilunar. Esta articulación es algo asimétrica ya que la tróclea es pequeñamente mayor en diámetro medialmente que lateralmente. La tróclea se proyecta más distalmente que el capitulo en el plano coronal, impartiendo una postura de valgo al codo cuando está en extensión, con el codo en flexión el capitulo se proyecta más anterior, resultando así una postura de varo en el codo. En términos estructurales, el húmero distal puede ser considerado como un triángulo con las columnas medial y lateral creando los lados y la tróclea formando la base, por lo que ante una fractura compleja del húmero distal es importante reconstruir los tres componentes anatómicamente. La alineación condilar del húmero distal es inclinada 30 grados hacia anterior con respecto a la diáfisis humeral. El cóndilo y tróclea también tiene una pequeña rotación medial de 3° a 8° y son oblicuos con un moderado valgo de 6°. <sup>2</sup> El olécranon sirve como punto de inserción del mecanismo del tríceps, más distal y anteriormente, el olécranon forma la pared posterior de la fosa para la articulación humerocubital. La fosa o hendidura semilunar es limitada anteriormente por el proceso coronoides del cúbito, y contiguo a la hendidura semilunar pero lateral al proceso coronoides, se encuentra la hendidura radial que sirve como superficie articular para la cabeza radial. Por esto las fracturas del cúbito proximal pueden alterar las relaciones entre ambas interfaces, la humerocubital y la radiocubital. <sup>8</sup> La estabilidad del codo depende de la geometría articular y de los tejidos blandos, incluyendo los músculos y ligamentos colaterales. <sup>14</sup> Los ligamentos proporcionan aproximadamente 50 % de la estabilidad, <sup>17</sup> y la distribución exacta varía entre 45 % y 55 %, dependiendo de la posición en flexión o extensión del codo. <sup>20</sup> La cápsula articular y ligamentos colaterales proporcionan restricción articular estática, mientras que los músculos circunvecinos

producen fuerzas dinámicas.<sup>21</sup> Estudios previos han mostrado que el principal ligamento estabilizador en el aspecto cubital del codo, es la parte anterior del ligamento colateral medial, considerando el principal estabilizador en el aspecto radial de la articulación, al ligamento anular.<sup>14, 17</sup> La parte cubital del ligamento colateral radial otorga estabilidad rotatoria posterolateral de la articulación del codo.<sup>32</sup>

Tres arterias principales atraviesan el codo: la braquial, la radial y la cubital; la arteria braquial se ubica anterior a la región supracondilea del húmero distal y se bifurca aproximadamente 1 cm distal en el pliegue del codo, formando las arterias radial y cubital. Los principales nervios alrededor del codo son el radial, el mediano y el cubital, y son susceptibles de lesiones en varios puntos a través de su trayecto.<sup>6</sup>

Para algunos autores las fracturas complejas en el codo, son lesiones intraarticulares que dan por resultado desplazamiento o incongruencia de una o más de las articulaciones entre el húmero distal, radio proximal o cúbito próxima.<sup>2, 5</sup> Sin embargo anteriormente otros autores hacían mención de estas lesiones como fracturas por traumatismo de costado, siendo el clásico ejemplo el de un codo que sale de la ventanilla de un vehículo y es golpeado por otro vehículo que pasa en dirección opuesta o bien, que golpea un objeto fijo. Mencionando como combinación común a la fractura expuesta de olécranon a nivel de la apófisis coronoides, luxación anterior de la cabeza radial y del fragmento distal del cúbito, asociado a una fractura conminuta del tercio distal del húmero, pudiendo también estar presente la fractura de la diáfisis del cúbito, fractura conminuta de la cabeza radial, fractura de la diáfisis del radio, y fractura de la cúpula cóndilos humerales.<sup>15</sup> En otras publicaciones, Campuzano incluye a las fracturas de la cúpula radial y de olécranon, dentro de la clasificación de fracturas de la epífisis distal del húmero.<sup>29</sup> Otro tipo de lesión que se considera compleja es el codo flotante, y esta es una combinación de fracturas diáfisarias ipsilaterales del húmero y los huesos del antebrazo, creando una articulación intermedia inestable, consideradas como poco comunes y también son resultado de un traumatismo severo.<sup>1, 13</sup> Otras lesiones en codo comprenden las luxaciones y las fracturas luxación, siendo más comunes las primeras y estas ocupan el segundo lugar en frecuencia después de la luxación glenohumeral.<sup>20, 22, 23</sup>

Considerando lo anterior, para el presente estudio utilizaremos el término de fractura compleja de codo a aquella en la que se encuentra comprometida la superficie articular de por lo menos dos de los tres huesos que la conforman, ya que de pertenecer solo a una estructura ósea, se continuará manejando como fractura compleja del hueso afectado. De esta forma han existido diversas clasificaciones que van desde las fracturas del extremo distal del húmero, de simples a multifragmentadas, donde se incluyen las fracturas de cóndilo humeral, de tróclea, con trazo intercondileo y del capitelio, esta última referida inicialmente por Sir Astley Cooper's en 1841,<sup>27</sup> y es mejor valorada en la proyección "Cabeza radial capitelio".<sup>28, 37</sup> Entre las de mayor aceptación está la propuesta por el grupo AO/ASIF donde se consideran como tipo 13A, a las fracturas extraarticulares del húmero distal, a las 13 B y 13 C como fracturas intraarticulares, parciales y totales respectivamente.<sup>10, 23, 25, 36, 29, 40, 42</sup> Existe también la clasificación de Riseborough y Radin, publicada en 1969, considerando 4 tipos, y en todas se incluye compromiso articular del húmero distal.<sup>21, 24</sup> Una clasificación más es la de Mehne y Júpiter donde se considera a las paredes medial y lateral del extremo distal del húmero como dos columnas, haciendo mención cuando es intraarticular, intracapsular o extracapsular; existiendo variantes bicolunares típicas que reciben nombre de acuerdo a la forma del trazo de fractura y pueden ser en forma de T, Y, H y fractura lambda medial o lateral. Además de la variante transcolumar y puede ser alta o baja, consideradas extraarticulares intracapsulares; y la fractura de tróclea y capitelio se consideran aisladas intraarticulares, no estrictamente columnares.<sup>2, 30</sup> Las fracturas osteocondrales del húmero distal han sido clasificadas en tres grupos, el tipo I (fractura de Hahnn-Steinthal), que involucra más al capitelio, con poco o sin extensión a la tróclea; la tipo II (fractura de KocherLorenz), que involucra solo al cartilago anterior del capitelio con un delgado estrato de hueso buscondral; y tipo III, descrita por Broerg and Morrey, como una fractura conminuta de el capitelio.<sup>19</sup> Múltiples sistemas de clasificación han sido propuestos para las fracturas del olécranon. Colton dese 1973 las divide en cuatro grupos principales.<sup>12</sup> De Lee y colaboradores consideran 5 tipos.<sup>11</sup> El grupo AO agrega a las fracturas de radio proximal, considerando al cúbito y radio proximales como una sola entidad.<sup>43</sup> Un sistema de clasificación más reciente, es el de Morrey y se basa en tres factores: desplazamiento, estabilidad de la articulación cubito humeral y conminución.<sup>8</sup> La clasificación más utilizada para fracturas del proceso coronoides es la

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

de Regan y Morrey, que incluyen tres tipos, el primero de ellos no requiere de manejo quirúrgico.<sup>5, 16</sup> La clasificación extensivamente empleada para las fracturas de la cabeza radial, es la de Mason que originalmente incluyó tres tipos,<sup>18, 26, 33, 35, 38</sup> un cuarto tipo de fractura, asociado a ruptura ligamentaria ya sea medial o lateral, es referida como Mason tipo IV, pero esta lesión no fue descrita por Mason en su trabajo original, y es actualmente atribuido a Johnston.<sup>5, 11, 24</sup> De tal forma que se conoce el resultado clínico-funcional de las fracturas en el codo, pero han sido mencionadas de acuerdo a la estructura ósea afectada,<sup>24, 34, 41, 44, 45</sup> sin conocer realmente cuál es en las fracturas complejas de codo.

## MATERIAL Y METODOS

Se trata de un estudio retrospectivo, longitudinal, observacional y descriptivo, efectuado en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" (HTOLV) en el periodo comprendido del mes de octubre de 1996 al mes de noviembre de 1999 en pacientes con fractura compleja de codo que fueron sometidos a manejo quirúrgico, del sexo masculino o sexo femenino, cuya edad fuera igual o mayor a 16 años, con expediente clínico completo. Los criterios de no inclusión fueron : pacientes no derechohabientes al IMSS HTOLV, pacientes cuya edad fuera menor a 16 años, paciente con expediente clínico incompleto, paciente con fractura compleja de codo cuyo tratamiento haya sido conservador. Y los de exclusión fueron que el paciente no quisiera continuar con el estudio.

Inicialmente se revisaron los archivos de intervenciones quirúrgicas efectuadas en el HTOLV, posteriormente la información se obtuvo de los expedientes clínicos correspondientes (Hoja anexa, Formato 1). Para obtener el resultado de la valoración clínico-funcional de los pacientes, se les citó a revisión en la consulta externa del Servicio de Extremidad Torácica, se les aplicó una hoja de recolección de datos (Formato 2), donde se registró el resultado clínico-funcional con una escala que incluyó cuatro apartados, empleando en los dos primeros el interrogatorio, y en los dos restantes la exploración física. Así como valoración radiográfica de las características de la fractura en agudo y su transcripción al Formato 3, y valoración radiográfica al momento ser egresados del HTOLV, o al momento de realizar la evaluación clínica.

El presente es un estudio retrospectivo el cual no requiere de hipótesis de trabajo ni de evaluación estadística.

## RESULTADOS

Durante el periodo comprendido de el mes de octubre de 1996 al mes de noviembre de 1999, se intervinieron quirúrgicamente a 28 pacientes con fractura compleja de codo, de los cuales se excluyeron 12 debido a que no se logró realizar la cita por falta de datos en el expediente como son domicilio y teléfono, también por el cambio de Unidad de Adscripción debido a la zonificación, siendo un total de 16 pacientes con fractura compleja que se manejaron quirúrgicamente.

De estos, fueron 12 mujeres y 4 hombres que representan el 75 % y el 25 % respectivamente (Gráfica 1). La edad mínima fue de 19 años y la máxima de 73 años con una media de 48.5 años, siendo el grupo de edad más afectado el de 46 a 55 años (Gráfica 2). No existió predominio de codo afectado, ya que la distribución fue de 50 % derecho y 50 % de lado izquierdo (Gráfica 3). El mecanismo de lesión en su mayoría consistió en caída desde su nivel de sustentación con traumatismo directo en codo y ocurrió en 7 pacientes correspondiendo al 43,7 % en 5 pacientes el mecanismo fue una caída de mayor altura correspondiendo al 31.2%, tres pacientes fueron atropellados por vehículo automotor correspondiendo al 18.7 % y en un paciente la lesión fue ocasionada por máquina/herramienta en su sitio de trabajo, correspondiendo al 6.2 % (Gráfica 4). Se observó exposición ósea en 4 pacientes correspondiendo al 25 % y de estos todos correspondieron a exposición grado III de Gustilo y Anderson<sup>50</sup> con la modificación subsecuente de Gustilo, Gruninner y Davis.<sup>51</sup> (Gráfica 5)

El resultado clínico-funcional de las fracturas complejas de codo de acuerdo a la escala de valoración empleada, fue la siguiente :

<b>RESULTADO CLINICO-FUNCIONAL</b>	<b>No. PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Excelente	5	31 %
Bueno	2	13 %
Regular	1	6 %
Malo	8	50 %
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>

En orden de frecuencia, el resultado fue malo, excelente, bueno o regular; pudiendo identificar patrones característicos en cuanto al tipo de fractura compleja de codo observada. Siendo de peores resultados aquella en la que se encontraba fracturado al húmero, desde trazos simples a multifragmentados, y de mejores resultados en aquellas fracturas donde se encontraban comprometidos al cúbito y al radio proximales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DISCUSION

El traumatismo en codo es muy común, se estima que alrededor del 50 % de las exámenes son positivas a fractura o luxación. Las fracturas comúnmente involucran a la cabeza radial (60 %), seguidas por las fracturas de húmero distal (30 %) y del proceso coronoides (5 %).<sup>37</sup> Las fracturas de olécranon no son raras, Nouchet reporta 23 fracturas de olécranon sobre un total de 318 fracturas de codo, y Brun 100 casos sobre 8, 650 lesiones de codo.<sup>49</sup> Desde 1973 Colton menciona la asociación de fractura de olécranon con cabeza radial<sup>12</sup> y posteriormente ha sido estudiada de esta forma por diversos autores como Teasdale<sup>11</sup>. De esta manera se ha pretendido integrar a este tipo de lesiones "asociadas" cada vez con mayor frecuencia, aún en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", no se cuenta con cifras precisas acerca de las fracturas complejas de codo, por lo que se realizó el presente estudio, con el fin de obtener datos objetivos del resultado clínico-funcional final, observando un gran predominio de fracasos traducidos como resultado clínico-funcional malo, y en segundo término un gran grupo de pacientes con fractura compleja de codo con resultados excelentes, debido a que se trataron de identificar patrones característicos de las lesiones, identificando así cuatro grandes grupos, el primero de ellos corresponde al grupo de fracturas que involucran al olécranon y a la cúpula radial, donde el 66.6 % de los pacientes presentaron un resultado excelente, un paciente resultado bueno 16.6 % y otro paciente un resultado malo 16.6 % (Gráfica 7), observando de menor a mayor severidad de la lesión cuatro subtipos: a. Fractura simple de olécranon y fractura simple de cúpula radial; subtipo b. Fractura simple de olécranon, y multifragmentada de cúpula radial; subtipo c. Fractura multifragmentada de olécranon y fractura simple de cúpula radial; y subtipo d. Fractura multifragmentada de olécranon y fractura multifragmentada de cúpula radial. Aún un tipo de fracturas más complejas, es el tipo II, que incluye a la apófisis coronoides y a la cúpula radial, observando un resultado clínico-funcional excelente en el 50 % y malo en el otro 50 % (Gráfica 8), no existiendo buenos resultados ni regulares, los subtipos correspondientes son: a. Fractura simple en proceso coronoides y fractura simple en cúpula radial; el subtipo b. Fractura simple en proceso coronoides y fractura multifragmentada en cúpula radial; el subtipo c. Fractura

multifragmentada de proceso coronoides y fractura simple de cúpula radial, el subtipo *d*. Corresponde a lo anterior, más fractura de olécranon. Otro grupo característico es el de las fracturas del húmero distal, ya sea con trazo de fractura simple o multifragmentado, con asociación del cúbito o radio proximales, que corresponden al tipo III, presentando un resultado en el 83 % de los casos y un resultado regular en el 17 % restante (Gráfica 9), un último grupo es el de las fracturas que incluyen trazo en húmero distal, cúbito proximal y radio proximal, correspondiendo a las fracturas tipo IV, y que de acuerdo al grado de fragmentación se incluyen en subtipos de *a* a la *f* respectivamente, sin identificar resultados excelentes, si resultado bueno en un 50 % y malo en el otro 50 % (Gráfica 10). Dentro del total de los casos, se identificó exposición ósea en el 25 % siendo siempre grado III, <sup>50,51</sup> de acuerdo a la clasificación previamente comentada una fractura expuesta dentro del grupo de las fracturas tipo Ib, presentando pseudoartrosis a nivel del trazo en olécranon que ameritó reintervención quirúrgica siendo esta la causa de un resultado clínico funcional malo. Se observaron dos fracturas expuestas dentro del grupo de fracturas complejas de codo tipo III, de las cuales ambas cursaron con neuropatía del cubital, y en un caso cursó con proceso infeccioso con cultivo de exudado positivo a Estreptococo B no hemolítico, que remite aproximadamente seis meses posterior a la lesión. Se identificó exposición ósea en el grupo de fracturas complejas de codo tipo IV, en el que también se observó pseudoartrosis a nivel del olécranon, reinterviniendo quirúrgicamente modificando el implante y el principio biomecánico, obteniendo la consolidación, y así un resultado clínico-funcional bueno. Mencionamos entonces que en las fracturas complejas de codo, cuando se encuentra involucrada la región distal del húmero existe un pero pronóstico, y este se incrementa a medida que existe mayor fragmentación ósea. Siendo también un factor importante la realización de osteosíntesis de urgencia en todos los trazos de fractura que estén presentes, haciendo mención especial en aquellos pacientes con fractura de cúpula radial, donde se observaron mejores resultados en pacientes a los que se realizó reducción abierta y fijación interna, comparados con aquellos sometidos a resección de cúpula radial. Morrey y colaboradores reportan disminución en la fuerza y un incremento en la incidencia de cambios degenerativos en la muñeca y el codo después de la resección de la cúpula radial. <sup>11</sup>

## **CONCLUSIONES**

Se observó que el sistema de evaluación clínico-funcional fue el adecuado para las fracturas complejas de codo.

El resultado clínico-funcional en los pacientes con fractura compleja de codo sometidos a manejo quirúrgico es malo en el 50 % de los casos, por lo que ha de considerarse como una lesión severa.

El resultado clínico-funcional de los pacientes con fractura compleja de codo se ve afectado a medida que se presenta lesión en el húmero distal, y a su vez existe mayor fragmentación en tal segmento.

El grado de exposición ósea representa mayor número de complicaciones, como son infección que se identificó en dos pacientes; y pseudoartrosis encontrada en 2 pacientes a nivel de olécranon.

El manejo quirúrgico de urgencia representa mejores resultados clínico-funcionales, así como la realización de reducción abierta y fijación interna en la totalidad de trazos de fractura.

La osteosíntesis del trazo de fractura en la cúpula radial representa mejores resultados clínico-funcionales en comparación con los pacientes sometidos a resección.

Se identificaron cuatro patrones característicos de las fracturas complejas, que a su vez representan diferente pronóstico así como una mayor destreza quirúrgica para su tratamiento; no existe clasificación alguna para este tipo de lesiones; por lo que se propone una clasificación que incluye los tipos I, II, III y IV; así como subtipos en cada grupo. (Se anexa Sistema de Clasificación).

## BIBLIOGRAFIA

1. Simpson and Jupiter : Complex Fracture Patterns of the Upper extremity. Clinical Orthopaedics and Related Research (318): 43-53, 1995.
2. Hastings and Engles: Fixation of Complex Elbow Fractures, Pat 1 General Overview and Distal Humerus fractures. Hand Clinics 13 (4) : 703-719, 1997
3. Levin et al: Management of Severe Musculoskeletal injuries or the Upper Extremity. Journal of Orthopaedic Trauma 4 (4) : 432-440, 1990.
4. Smith DK and Cooney WP : External Fixation of High- Energy Upper extremity Injuries. Journal of Orthopaedic Trauma 4 (1): 7-18, 1990.
5. Wild, et al: External Fixation use in the Management of Massive Upper Extremity Trauma Clinical Orthopaedics and Related Research (164: 172-176, 1982.
6. Brannon et al: Gunshot Wounds to the Elbow. Orthopaedic Clinics of North America 26 (1) : 75-84, 1995.
7. Kapandji IA : Fisiología articular, miembro superior I; España. Editorial Médica Panamericana, 1998.
8. Hastings and Engels: Fixation of Complex Elbow Fractures Part II Proximal Ulna and Radius Fractures. Hand Clinics 13 (4): 721-735, 1997
9. Slauterbeck JR et al: Mangled Extremity Seberity Score: An Acurate Guide to tratamiento de the Severely Injured Upper Extremity. Journal of Orthopaedic Trauma 8 (4): 282-285, 1994.
10. Webb : Distal Humeral Fractures in Adults. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons 4 (6): 336-344, 1996.
11. Teasdall et al: Conminuted Fractures of the proximal radius and alna. Jomal Orthopaedics and Related Research (292) : 37 - 47, 1993.
12. Colton CL : Fractures of the olecranon in adultos: Classification and management Injury . British Journal of Accident Surgery 5 (2) : 121-129, 1973.
13. Pierce and Hodurski : Fractures of the Humerus, Radius, and Ulna. Journal Orthopaedic Surgeons 4 (6): 336-344, 1996.
14. Teasdall et al: Conminuted Fractures of the proximal radius and ulna. Journal Orthopaedics and Related Reseach (292) : 37-47, 1993.

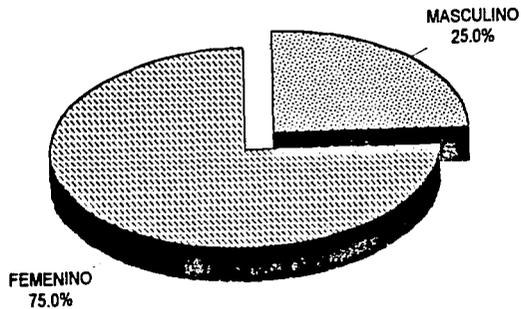
15. Colton CL : Fractures of the olecranon in adults: Classification and management injury. *British Journal of Accident Surgery* 5 (2) : 121-129, 1973.
16. Pierce and hodurski : Fractures of the Humerus, Radius, and Ulna in the Same Extremity. *Journal of Trauma* 19 (3): 182 - 185, 1979.
17. Morrey BF, An KN : Functional anatomy of the ligaments of the elbow. *Clinics Orthopaedic* 201: 84 - 9, 1985.
18. Crenshaw : *Campbell Cirurgia Ortopédica*. Editorial Panamericana, octava edición, 1992.
19. Regan W and Morrey B : Fractures of the Coronoid Process of the ulna. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 71-A (9) : 1348-1354, 1989.
20. Morrey BF, an KN : Articular and Ligamentous contributions to the Stability of the elbow joint. *Am J Sports Med* 11: 315-319, 1983.
21. Keon-cohen : Fractures at the Elbow. AAOS, Instructional Course Lecture. *Journal of Bone and Joint Sugery* 48-A (8) : 1623 - 1639, 1966.
22. McKee MD, Jupiter JB, Bamberger HB: Coronal Shear fractures of the Distal end of the Humerus. *Journal of bone and Joint Surgery* 78-A (1) : 49-54, 1996.
23. Bernard F Morrey : Acute and Chronic Instability of the Elbow. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 4 (3) : 117 - 128, 1996.
24. Helfet and Schmeling : Bicodylar Intraarticular Fractures of the distal Humerus in Adultos. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (292) : 26 - 36, 1993.
25. Olsen et al: Elbow Joint Instability a Kinematic model. *J Shoulder Elbow Surg* 3 (3) : 143-150, 1994.
26. Kundel et al : Intraarticular distal Humerus fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (332) : 200 - 208, 1996.
27. Broberg and Morrey : Results of treatment of fracture-dislocation of the Elbow. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (216): 109 - 119, 1987.
28. Holdsworth BJ, Massad MM : Fractures of the Adulto Distal Humerus. *J Bone Joint Surg (Br)* 72-B (3) : 362-5, 1990.
29. Josefsson et al: Dislocations of the Elbow and Intraarticular fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (246) : 126 - 130, 1989.
30. Grantham et al : Isolated fracture of the Humeral Capitellum. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (161) : 262 - 269, 1981.

31. Greenspan and Norman : Radial Head-Capitellum View: An Expanded Imaging Approach. Radiology 164 : 272 - 274, 1987.
32. Campuzano : Clasificación de las fracturas de la epifisis distal del húmero en adultos e informe de 54 casos. Rev Mex Ortop Trauma 9 (3) : 124-130, 1995.
33. Selt et al : A comparison of double-plate fixation methods for complex distal humerus fractures. J Shoulder Elbow Surg 4: 11-6, 1995.
34. King Morrey, and An : Stabilizars of the elbow. J Shoulder Elbow Surg 2 (3) : 165-174, 1993.
35. O'Driscoll SW, Bell DF, Morrey BF : Posterolateral rotatory instability of the elbow. J Bone Joint Surg (Am) 73-A :440-6, 1991.
36. Weseley et al : Closed Treatment of Isolated Radial Head Fractures. Journao of Trauma 23 (1) : 36 - 39, 1983.
37. Zagoski et al : Comminuted Intraarticular Fractures of the Distal Humeral Condyles. Clinical Orthopaedics and Related Research (292): 197-204, 1986.
38. Bunker and Newuman : The Herbert differential pitch bone screw in displaced radial head fractures Injury. British Journal of Accident Surgery 16 (9) : 621 - 624, 1985.
39. Gabel et al : Intraarticular fractures of the Distal Humerus in the Adult. Clinical Orthopaedics and Related Research (216) : 99 - 108, 1987.
40. Greenspan et al : Radial head-Capitellum View in Elbow Trauma : Clinical Application and Radiographic-Anatomic Correlation. AJR 143 : 355-359, 1984.
41. Coleman Blair and Shurr : Resection of the Radial Head for Fracture of the Radial Head. Journal of Bone and Joint Surgery 69-A (3) : 385-392, 1987.
42. Letsch et al : Intramuscular Fractures of the Distal Humerus. Clinical Orthopaedics and Related Research (241) : 238 - 244, 1989.
43. Aitken and Rorabeck : Distal humeral Fractures in the Adult. Clinical Orthopaedics and Related Research (207) : 191 - 197, 1986.
44. Mikic and Vukadinovic : Late Results in Fractures of the Radial Head. Trated by Excision. Clinical Orthopaedics and Related Research (181) : 220 - 228, 1983.
45. Jupiter JB et al : intercondylar fractures of the Humerus. Journal of Bone and Joint Surgery 67-A (2) : 226-239, 1985.
46. Müller ME : Manual de Osteosintesis. Tercera edición, 1993.

47. Broberg MA and Morrey BF: results of Delayed Excision of the Radial Head after Fracture. *Journal of Bone and Joint Surgery* 68-A (5) : 669-674, 1986.
48. Papaionnou et al : Operative Treatments of type C intraarticular fractures of the distal humerus: The role of stability achieved at surgery of final outcome. *Injury* 26 (3) : 169-173, 1995.
49. Södergard et al : Mechanical Failures of Internal Fixation M, T and Y fractures of distal humerus. *Journal of Trauma* 33 (5) : 687-690, 1992.
50. Murphy et al : Displaced Olecranon Fractures in Adults. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (224) : 215-223, 1987.
51. Almazán A et al : Investigación experimental de la regeneración ósea en fémures de rata después de la aplicación de Colagena tipo I polimerizada. Estudio radiológico, histológico e histoquímico. *Rev Mex Ortop Trauma* 10 (3) : 142 - 152, 1996.
52. Viladot, Cohi Clavell. Ortesis y prótesis del aparato locomotor. Tomo 3, Extremidad superior. Editorial Mason, 1a. edición, 1994.
53. Gustilo RB, Anderson JT: Prevention of infection in the treatment of one thousand and Twenty-five open fractures of long bones : Retrospective and prospective analysis. *J Bone Joint Surgery* 58-A: 453-458, 1976.
54. Gustilo RB, Gruninner RP, Davis T : Classification of type III (severe) open fractures relative to treatment and results. *Orthopedics* 10 : 1781-1788, 1987.

# ***ANEXOS***

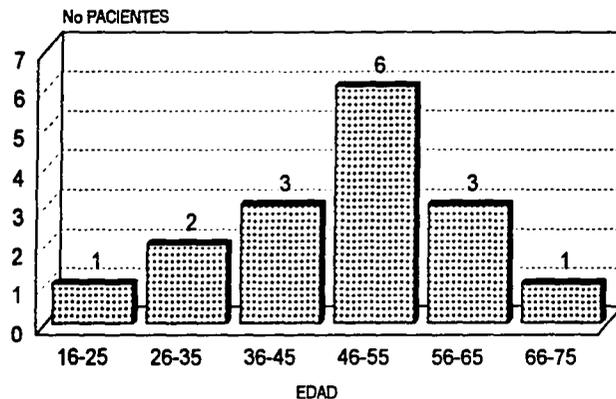
GRAFICA No. 1  
DISTRIBUCION POR SEXO



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FUENTE: Archivo Clínico HTOLV

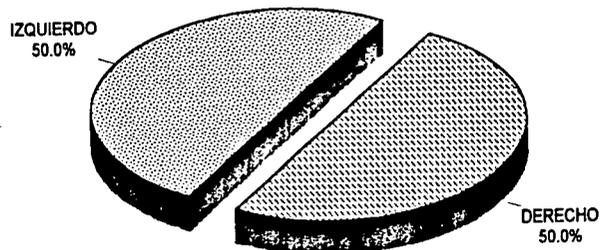
GRAFICA No. 2  
DISTRIBUCION POR EDAD



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FUENTE: Archivo Clínico HTOLV

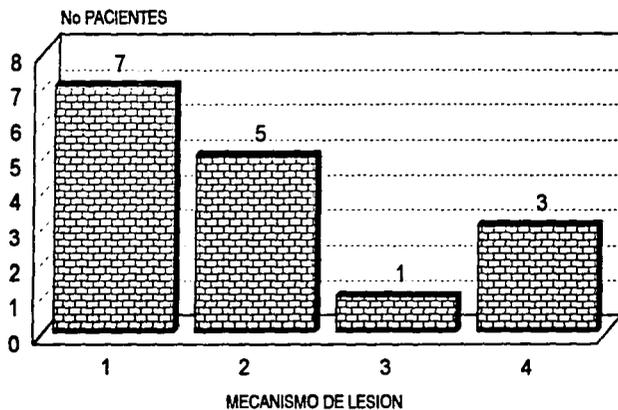
**GRAFICA No. 3**  
**DISTRIBUCION POR LADO AFECTADO**



**FUENTE: Archivo Clínico HTOLV**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

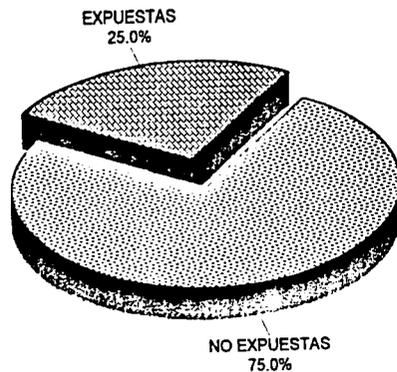
GRAFICA No. 4  
DISTRIBUCION POR MECANISMO DE LESION



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FUENTE: Archivo Clínico HTOLV

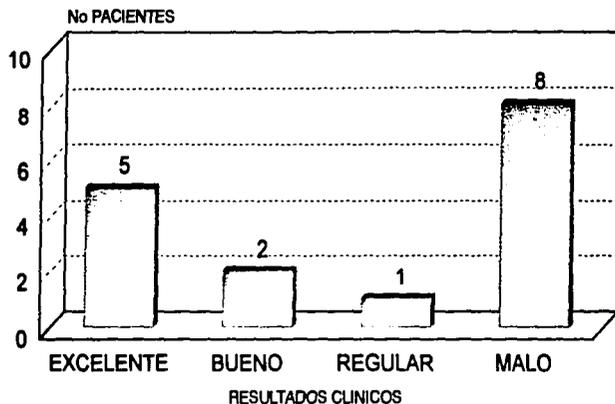
GRAFICA No. 5  
FRACTURAS COMPLEJAS DE CODO



FUENTE: Archivo Clínico HTOLV

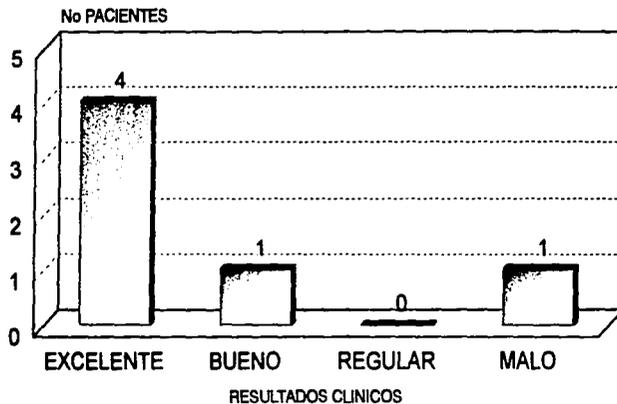
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA No. 6  
**RESULTADOS CLINICOS FUNCIONALES**



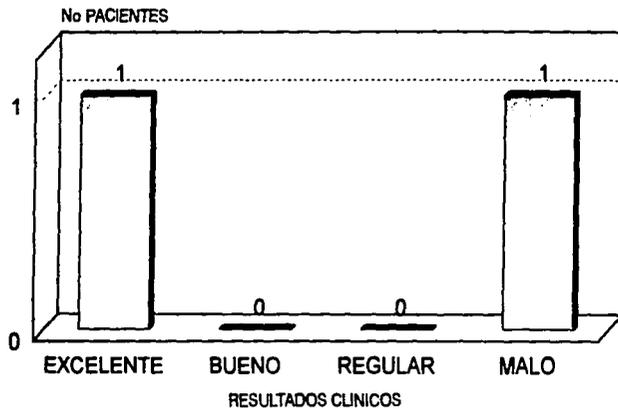
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA No. 7  
**FRACTURAS COMPLEJAS DE CODO TIPO I.  
RESULTADOS CLINICO-FUNCIONAL**



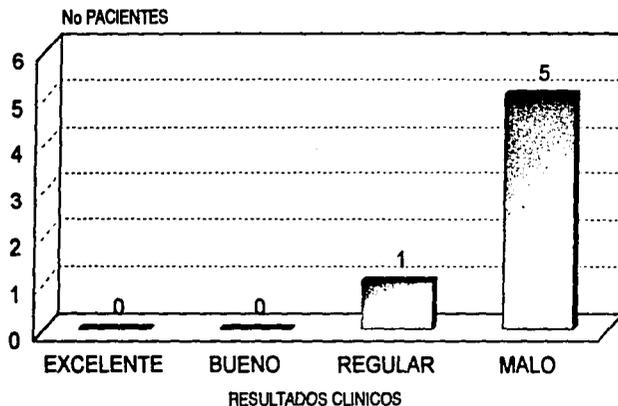
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA No. 8  
FRACTURAS COMPLEJAS DE CODO TIPO II.  
RESULTADOS CLINICO-FUNCIONAL



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA No. 9  
FRACTURAS COMPLEJAS DE CODO TIPO III.  
RESULTADOS CLINICO-FUNCIONAL

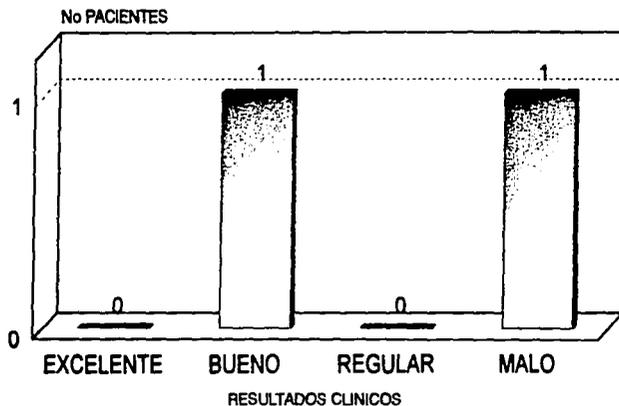


FUENTE: Archivo Clínico HTOLV

30

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA No. 10  
**FRACTURAS COMPLEJAS DE CODO TIPO IV.  
RESULTADOS CLINICO-FUNCIONAL**



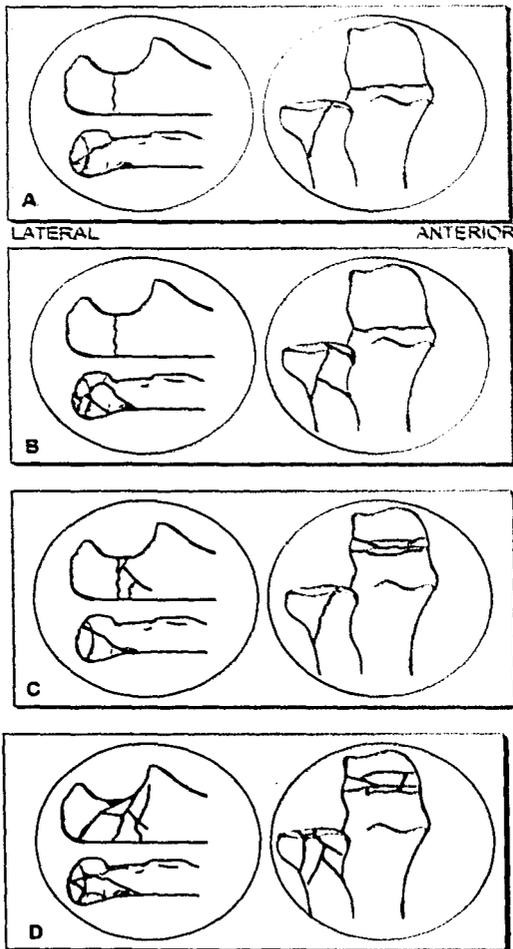
## FRACTURAS COMPLEJAS DE CODO

### CLASIFICACION

- \*Tipo I. Fractura de olécranon y fractura de cúpula radial.
  - a. Fractura simple de olécranon y fractura simple de cúpula radial.
  - b. Fractura simple de olécranon y fractura multifragmentada de cúpula radial.
  - c. Fractura multifragmentada de olécranon y fractura simple de cúpula radial.
  - d. Fractura multifragmentada de olecranon y multifragmentada de cupula radial.
  
- \*Tipo II. Fractura de apófisis coronoides y fractura de cúpula radial.
  - a. Fractura simple de apófisis coronoides y fractura simple de cúpula radial.
  - b. Fractura simple de coronoides y fractura multifragmentada de cúpula radial.
  - c. Fractura multifragmentada de coronoides y multifragmentada de cúpula radial.
  - d. Fractura tipo II.c más fractura en olécranon.
  
- \*Tipo III. Fractura de húmero distal más fractura en olécranon o cúpula radial.
  - a. Fractura de húmero distal con trazo simple articular y fractura simple de cúpula radial.
  - b. Fractura de húmero distal con trazo simple articular y fractura multifragmentada de cúpula radial.
  - c. Fractura de húmero distal con trazo simple articular y fractura simple de olécranon.
  - d. Fractura de húmero distal trazo simple articular y fractura multifragmentada en olécranon.
  - e. Fractura de húmero distal multifragmentada y fractura de cúpula radial.
  - f. Fractura de húmero distal multifragmentada y fractura de olécranon.
  
- \*Tipo IV. Fractura en húmero distal, olécranon y cúpula radial.
  - a. Fractura articular simple en húmero distal, fractura simple en olécranon y fractura simple en cúpula radial.
  - b. Fractura articular simple en húmero distal, fractura simple en apófisis coronoides y fractura simple en cúpula radial.
  - c. Fractura articular simple en humero distal y fractura multifragmentada en olécranon, y fractura simple en cúpula radial.
  - d. Fractura multifragmentada de húmero distal, fractura simple en olécranon y fractura simple de cúpula radial.
  - e. Fractura multifragmentada de húmero distal, fractura simple en apófisis coronoides y fractura de cúpula radial.
  - f. Fractura multifragmentada de húmero distal, fractura multifragmentada en cúbito proximal y fractura multifragmentada en cúpula radial.

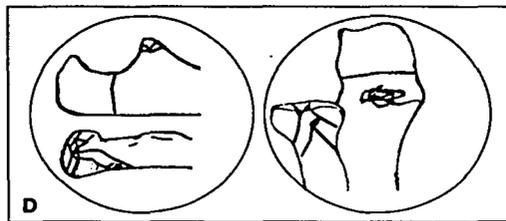
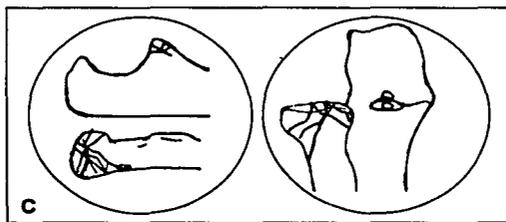
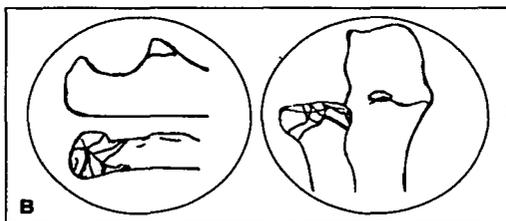
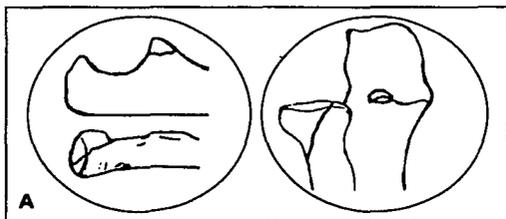
# FRACTURAS COMPLEJAS DE CODO

## TIPO I



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

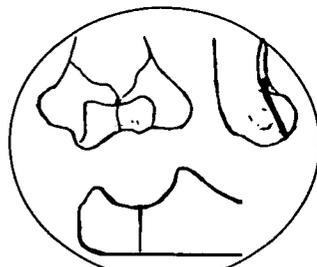
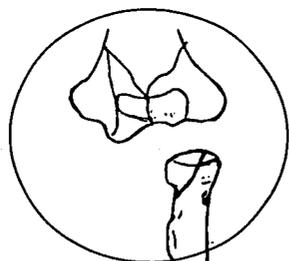
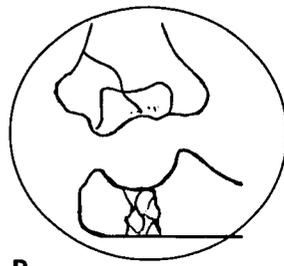
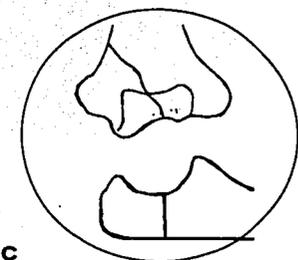
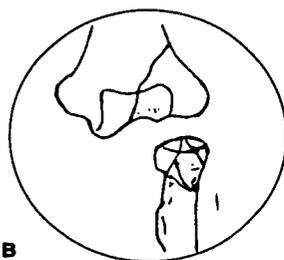
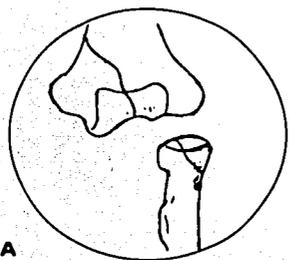
**FRACTURAS COMPLEJAS DE CODO  
TIPO II**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

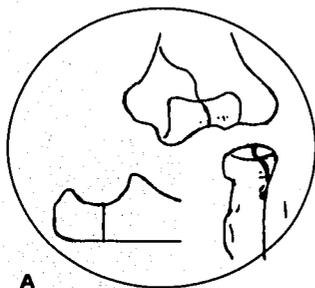
# FRACTURAS COMPLEJAS DE CODO

## TIPO III

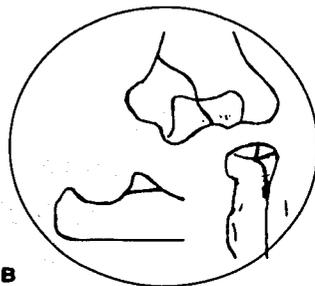


# FRACTURAS COMPLEJAS DE CODO

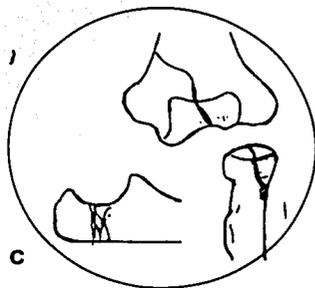
## TIPO IV



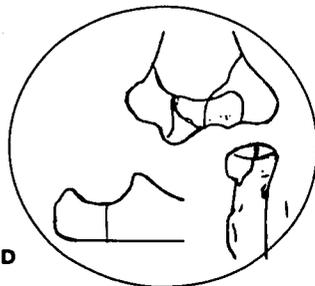
A



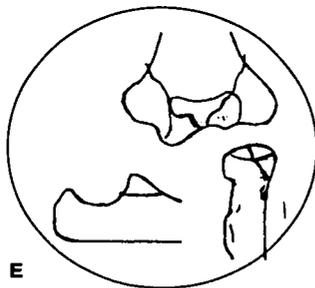
B



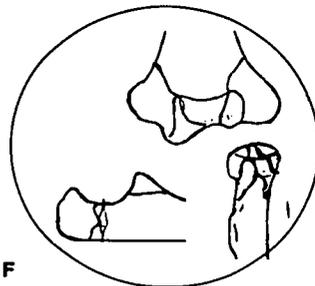
C



D



E



F

**FORMATO No. 1**

**FRACTURA COMPLEJA DE CODO (Recolección de datos)**

**No. \_\_\_\_\_**

Nombre \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_  
Sexo \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_  
Ocupación \_\_\_\_\_ Estado Civil \_\_\_\_\_  
Domicilio \_\_\_\_\_  
Telefóno \_\_\_\_\_

Fecha de lesión: \_\_\_\_\_ Laboral No ( ) Si ( ): Sitio de trabajo ( ) Trayecto ( )  
Mecanismo \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Exposición ósea No ( ) Si ( ); Grado \_\_\_\_\_  
Atención inicial en: \_\_\_\_\_  
Consistente en: \_\_\_\_\_

Ingreso al HTOLV: \_\_\_\_\_ DIAGNOSTICO:  
1 \_\_\_\_\_  
2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_

Manejo en HTOLV: Conservador ( ) Quirúrgico ( ) Fecha \_\_\_\_\_ Riesgo Qx: \_\_\_\_\_  
Consistente en:  
1 \_\_\_\_\_  
2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_

CIRUJANO.....TIEMPO QUIRURGICO..... TIEMPO DE ISQUEMIA.....  
TIPO DE ANESTESIA.....INCISION.....  
Reintervención No ( ) Si ( ):  
Consistente en: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

EVALUACION AL MOMENTO DE EGRESO DEL HTOLV: \_\_\_\_\_  
Fuerza muscular en codo, flexores \_\_\_ Extensores \_\_\_ Sup \_\_\_ Pron \_\_\_ Muñeca: Ext \_\_\_ Flex \_\_\_  
Sensibilidad \_\_\_\_\_ Persistencia de dolor \_\_\_\_\_  
Reflejos osteotendinosos Tricipital \_\_\_ Bicipital \_\_\_ Supinador \_\_\_  
Arcos de mov: Flexión \_\_\_ Extensión \_\_\_ Supinación \_\_\_ Pronación \_\_\_

COMPLICACIONES  
Neurológicas \_\_\_\_\_  
Vasculares \_\_\_\_\_  
Cubierta cutánea \_\_\_\_\_  
Infecciosa \_\_\_\_\_ Agente causal \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Remite \_\_\_\_\_

EVALUACION CLINICO-FUNCIONAL. (Formato 2)  
VALORACION RADIOGRAFICA  
Pseudoartrosis \_\_\_\_\_  
Calcificación heterotópica \_\_\_\_\_

\*Fecha en que reanuda actividades laborales \_\_\_\_\_  
\*Tiempo total de incapacidad \_\_\_\_\_

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

FORMATO No. 2

Nombre del paciente \_\_\_\_\_

Caso No. \_\_\_\_\_

SISTEMA DE VALORACION CLINICO-FUNCIONAL PARA LAS FRACTURAS COMPLEJAS DE CODO	
CRITERIOS	PUNTOS
<b>DOLOR</b>	
Ninguno	5
Moderado dolor en forma ocasional	4
Dolor al realizar actividades forzadas	3
Dolor al efectuar actividades de rutina	2
Dolor persistente en reposo y por la noche	1
<b>FUNCION</b>	
No limitada	5
Evita levantamiento de cosas pesadas y de realizar lanzamiento de objetos	4
Evita levantar objetos mayores a 5 Kg en forma repetitiva	3
Levantamiento limitado a 2.5 Kg, limitado a actividades de cuidado personal	2
Todas las actividades severamente limitadas	1
<b>FLEXOEXTENSION</b>	
Extensión <20° y flexión >130° (arco de flexión >110°)	5
Extensión <40° y flexión >115° (arco de flexión >75°)	4
Extensión <60° y flexión >100°	3
Arco de flexoextensión <40°	2
Sin movilidad	1
<b>PRONOSUPINACION</b>	
Pérdida de pronosupinación menor a 40°	5
Pérdida de pronosupinación menor de 60°	4
Pérdida de pronosupinación menor de 90°	3
Arco de pronosupinación < 40°	2
Pronosupinación afectada totalmente (sin movilidad)	1

Resultado clínico-funcional:

19-20 puntos: excelente.

18 puntos: bueno.

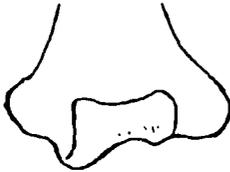
17 puntos: regular.

16 o menos puntos: malo.

Valoración final \_\_\_\_\_

**FORMATO No. 3**

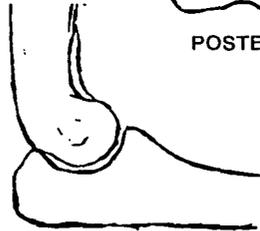
Nombre \_\_\_\_\_ Caso No. \_\_\_\_\_



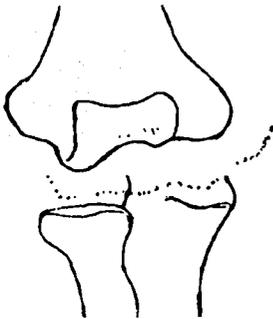
**ANTERIOR**



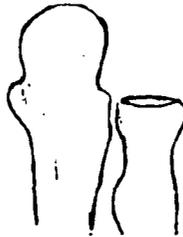
**POSTERIOR**



**MEDIAL - LATERAL**



**ANTERIOR**



**POSTERIOR**



**LATERAL**

_____	<b>RESULTADOS</b>
_____	
_____	
_____	

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**