

11245



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
REGION: CENTRO

DELEGACION ESTADO DE MEXICO PONIENTE
DIVISION DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION
EN SALUD
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
LOMAS VERDES

"RESULTADOS CLINICOS Y RADIOGRAFICOS DEL
TRATAMIENTO QUIRURGICO DE FRACTURAS COMPLEJAS
DE TIBIA, TRATADAS MEDIANTE LA COLOCACION DE LCP
(LOCKING COMPRESSION PLATE)." REPORTE PRELIMINAR.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA
P R E S E N T A :
DRA. ROSALBA ISABEL BUSTAMANTE FUENTES CALVO
MEDICO RESIDENTE DE 4to. AÑO DE TRAUMATOLOGIA Y
ORTOPEDIA



IMSS

DR. MARIO ALBERTO CIENEGA RAMOS
DIRECTOR DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD Y
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO. ASESOR.

NAUCALPAN DE JUAREZ, ESTADO DE MEXICO FEBRERO DEL 2005

0352264



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**

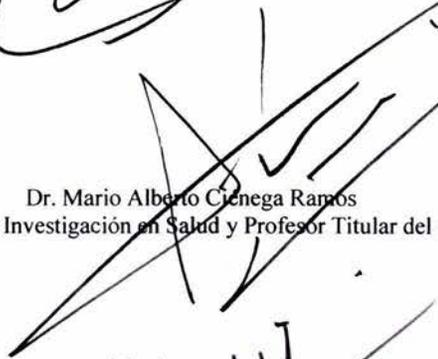
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA



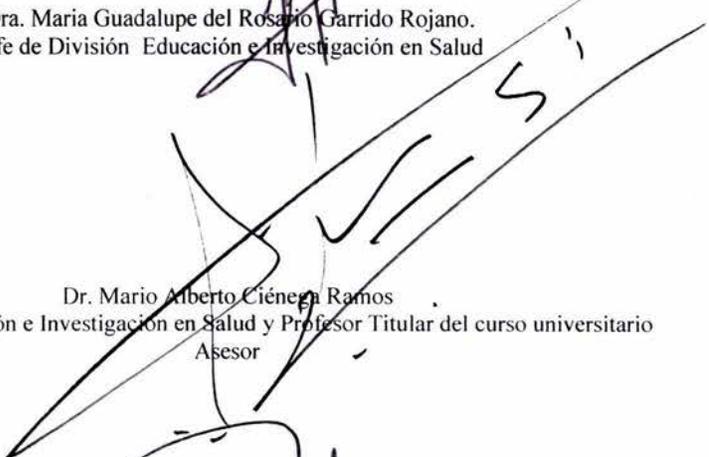
Dr. Juan Carlos de la Fuente Zuno  
Titular de la UMAE: Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes"



Dr. Mario Alberto Ciénega Ramos  
Director de Educación e Investigación en Salud y Profesor Titular del curso universitario



Dra. Maria Guadalupe del Rosario Garrido Rojano.  
Jefe de División Educación e Investigación en Salud



Dr. Mario Alberto Ciénega Ramos  
Director de Educación e Investigación en Salud y Profesor Titular del curso universitario  
Asesor



Dra. Rosalba Isabel Bustamante Fuentes Calvo  
Médico Residente de 4to. Año de Traumatología y Ortopedia  
Tesisista

### AGRADECIMIENTOS

... a Dirección General de Investigación de la  
URAM a difundir en formato electrónico e impreso el  
contenido de mi trabajo profesional.  
NOMBRE: Bosatta Isabel  
Bustamante Fuentes Calvo  
FECHA: 08-NOVIOS  
FIRMA: [Firma]

A mis padres que donde quiera que están comparten conmigo la alegría de este momento.

A mis verdaderos amigos, por su apoyo y comprensión..... Gracias.

A todas las grandes personas que de alguna u otra manera hicieron posible que éste día  
llegara.

A Consuelo, por ser quien eres.....

## ÍNDICE

	Página
Resumen.....	5
Summary.....	6
Introducción.....	7
Material y Métodos.....	13
Resultados.....	14
Discusión.....	21
Bibliografía.....	23
Anexos.....	24



## SUMMARY

**Objective:** To determine the clinical and radiological result of tibia shaft fractures with AO classification type C, with surgical treatment with an LCP.

**Design:** Prospective, longitudinal, descriptive and observational study.

**Location:** “UNIDAD MÉDICA Y DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA LOMAS VERDES”

**Material and methods:** 10 patients from 31 to 75 years of age were studied, male and female, with diagnosis of tibia shaft fracture with AO classification type C, open or close, with or without previous surgeries, from February 1<sup>st</sup> 2004 until August 30<sup>th</sup> 2004. They were treated with an LCP (dynamic compression plate, internal fixator or combined). The few studies in patients with tibia shaft fractures with surgical treatment with this implant, invites us to do this investigation.

Radiological and clinical evaluation was made with the functional scale of “Clinica Mayo” .

The statistical analysis was made with the tests of Wilcoxon and Friedman and  $p < 0.05$

**Results:** There was clinical and radiological improvement in the post- operative evaluation after 8, 12, and 15 weeks, with statistically significant difference. Although the results of the study differ from consulted literature, by their biomechanic characteristics the LCP is an option for treatment of tibia shaft fractures with AO classification type C.

**Key words:** LCP (Locking Compression Plate), Internal fixator principle, tibia shaft fracture type C.

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas diafisarias de tibia no pueden ser tratadas mediante un simple conjunto de reglas. Debido a su propia localización la tibia está expuesta a lesiones frecuentes. Dado que un tercio de su superficie es subcutánea a lo largo de la mayor parte de su longitud, las fracturas abiertas son más frecuentes en la tibia que en cualquier otro de los huesos largos. Además la irrigación de la tibia es más precaria que la de otros huesos que están rodeados de una musculatura importante. El retardo de la consolidación, la pseudoartrosis y la infección son complicaciones relativamente comunes en las fracturas diafisarias de tibia. (2)

La clasificación AO integra no solo el aspecto anatómico de la fractura sino también su topografía, complejidad, pronóstico y probabilidades terapéuticas, designada por un código alfa numérico. Consiste en tres tipos de fractura subdivididos en 3 grupos, cada uno de los cuales se subdividen a su vez en tres subgrupos, siendo las de tipo A unifocales, las de tipo B fracturas acunadas y las de tipo C fracturas complejas, estas últimas se subdividen según la severidad de la fractura en C1 fracturas espiroideas complejas, las C2 en fracturas segmentarias y las C3 son todas las fracturas conminutas (8) y en base a la evaluación radiológica, en sus diferentes proyecciones (antero posterior y lateral), es como se realiza el diagnóstico de certeza.

Hay cuatro métodos principales para el tratamiento de las fracturas tibiales diafisarias, el tratamiento conservador, la fijación con placa atornillada, la fijación intramedular y la fijación externa.

La osteosíntesis con placa fue descrita por primera vez en la década de 1880 por Hansmann en Alemania. Ha sido un método de fijación aceptado desde entonces pero fue la introducción de la **placa de compresión dinámica** por el grupo AO lo que permitió que la técnica ganara una popularidad generalizada (9). La **Placa de Compresión Dinámica** (DCP) incorporó un

diseño de los agujeros que permite la compresión axial mediante la inserción de un tornillo excéntrico.

En los años setenta y principios de los ochenta se adoptó la osteosíntesis diafisaria de tibia con placa en lugar del tratamiento conservador. (9) Ruedi y cols. Examinaron 418 fracturas tibiales agudas abiertas y cerradas y demostraron los buenos resultados en sus tratamientos quirúrgicos con placa. Anunciaron resultados funcionales buenos o muy buenos en el 98.1% de sus fracturas cerradas y en el 88,4% de sus fracturas abiertas. (9)

Tscherne describe los principios siguientes para la utilización de placas en el tratamiento de las fracturas: colocar la placa bajo una cobertura viable de tejidos blandos, realización de un montaje hueso-placa estable que facilite la consolidación, para colocar la placa no debe despegarse el periostio ni los tejidos blandos más de lo que lo hizo la lesión inicial.(10)

La fractura provoca reacciones biológicas tales como la resorción ósea y formación de hueso (callo), ambos procesos dependen del aporte sanguíneo. Gran parte del aporte vascular a la zona del callo procede de los tejidos blandos que le rodean, razón para tratar de no despegarlos (10). Además de que una placa colocada en contacto directo con la superficie del hueso a la que presiona puede provocar un trastorno duradero en la circulación cortical bajo la placa. El proceso de remodelación osteónica y revascularización ósea es lento y puede constatarse por la presencia de una osteoporosis local en la cortical del hueso situada inmediatamente por debajo de la placa. (10)

Las observaciones previas han conducido al desarrollo de **placas de compresión dinámica de contacto limitado** (LC-DCP) y de conceptos como el **fijador interno** donde la placa apenas contacta con la cortical, mientras que los tornillos se bloquean en los agujeros de la placa. Estos implantes son férulas que no necesitan ser comprimidas al hueso. Cuando se desarrollaron estos implantes se comprendió al mismo tiempo que con el bloqueo de las cabezas de los tornillos en la placa se podía reducir su longitud a dimensiones unicorticales.

Esto permite el uso seguro de tornillos **autoperforantes** y **autoroscantes** porque la afilada punta del tornillo no perfora la cortical opuesta. La cabeza de este tornillo se bloquea dentro del cuerpo del fijador (placa) en una posición perpendicular a su eje longitudinal. El pronunciado diseño cónico de la interfaz y la nueva rosca cónica, detienen el apretado mucho antes de que las espiras del hueso lleguen a soportar altas cargas óseas. Los tornillos unicorticales deben usarse preferentemente en el hueso diafisario más que en el metafisario. En la metáfisis, la falta de hueso cortical grueso y por lo tanto, la mala presa del tornillo en el hueso por lo general debido a la imperfección del contacto entre la superficie de la placa y el hueso, produce un anclaje demasiado débil en éste lugar. Los tornillos bloqueados pueden utilizarse también como tornillos largos. (10)

En las fracturas diafisarias de tipo C, la vascularización endóstica de los fragmentos está habitualmente interrumpida. La viabilidad ósea depende predominantemente de la circulación perióstica, que es responsable también de la consolidación de la fractura. En ausencia de continuidad mecánica entre los dos fragmentos principales, una de las funciones de la placa puente puede ser mantener la estabilidad. Una amplia exposición con el despegamiento perióstico necesario para una exacta reducción de los fragmentos, y su fijación con compresión interfragmentaria y osteosíntesis con placa tiene el peligro, en las fracturas de tipo C, de un mayor índice de complicaciones de la consolidación. (10)

En el caso de fracturas complejas (tipo C) (10) en las que no se requiere una reducción exacta y la placa puede sólo puentear el foco de fractura tras una mínima exposición y una técnica de reducción indirecta que deberá restaurar las correctas longitud, rotación y alineación axial; se utiliza habitualmente las DCP 4,5 estrechas aplicándose la regla de las 6 corticales. Actualmente la tendencia es utilizar placas mas largas sin rellenar todos los agujeros. Con la introducción de tornillos o pernos que se bloquean rígidamente en el agujero de la placa después de atornillados, la placa jamás presionará al hueso subyacente, además el

uso de tornillos unicorticales autorroscantes parece igualmente efectivo que la fijación externa en la obtención de una montaje estable. Esta nueva técnica de aplicación de una placa se ha denominado sistema de **fijación interna**, pues el implante funciona más como un fijador externo que como una placa, aunque el montaje completo se encuentra cubierto por tejidos blandos y piel.

Se ha concebido una nueva y mejor técnica en los sistemas de fijación interna, mediante un nuevo diseño del agujero de la placa que combina la posibilidad de alojar tanto un tornillo convencional como el nuevo tornillo con cabeza de bloqueo que tiene una cabeza cónica roscada. Este nuevo tornillo se presenta en dos formas: el tornillo de cabeza de bloqueo autorroscante que tiene unas ranuras que realizan el terrajado automático, y se ha diseñado para su utilización en zonas como la metáfisis en las que se requiere una longitud exacta del tornillo y puede colocarse como tornillo monocortical o bicortical, siendo necesaria la perforación previa del hueso. El otro tornillo con cabeza de bloqueo autopercutor y autorroscante tiene el mismo diseño, pero a éste se le ha añadido una punta perforante de tipo convencional y se utiliza sólo como tornillo monocortical. El tornillo estándar puede colocarse de la forma habitual. (10)

El nuevo agujero combinado tiene dos partes: La primera tiene el mismo diseño del agujero de compresión estándar de la DCP que acepta los tornillos convencionales y permite la compresión axial o la colocación de un tornillo en diversos ángulos a través de la placa. La otra parte es cónica y roscada para alojar el tornillo con cabeza de bloqueo. (10)

Dependiendo de la función que se desee la LCP puede aplicarse en tres formas diferentes:

- 1.- Como placa de compresión dinámica convencional: se utiliza una guía de broca excéntrica para obtener una compresión axial o colocar un tornillo de compresión axial o colocar un tornillo de compresión a través del agujero de la placa.

2.- Como fijador interno. En este caso se utilizan únicamente tornillos bloqueados. El complejo foco de las fracturas C puede puentearse, sin ser expuesto, con una placa larga. Como la fractura debe alinearse correctamente antes de aplicar la LCP, no es necesario el premoldeado, o sólo en mínimo grado. La **estabilidad angular** que proporciona es muy efectiva en la fijación estable de hueso osteoporótico debido a que la resistencia al arrancamiento es mucho mayor que con los tornillos estándar.

3.- Utilización de ambas técnicas de forma combinada; colocando tornillos convencionales de compresión además de tornillos bloqueados. En las fracturas articulares en las que es necesaria la reducción anatómica y su fijación con compresión interfragmentaria, los tornillos de tracción pueden ser imprescindibles para la reconstrucción de los componentes articulares. Al mismo tiempo, el tornillo bloqueado procura **estabilidad angular** y ayuda a prevenir desplazamientos secundarios en caso de conminución metafisaria u otras deficiencias óseas. Igualmente, cuando se aplica una larga placa puente con tornillos bloqueados, puede utilizarse un tornillo de tracción convencional para aproximar un fragmento grande muy desplazado y mejorar la estabilidad y alineación. (10)

Las investigaciones para determinar si las placas de compresión con bloqueo recientemente introducidas pueden o no mejorar la estabilidad primaria son escasas. La LCP puede aportar ventajas considerables en pacientes con una calidad mineral ósea deteriorada o en presencia de fragmentación. El número escaso de estudios en relación a resultados tanto clínicos como radiográficos en pacientes con fracturas complejas de tibia tratadas mediante la colocación de éste implante, es lo que invita a la realización de esta investigación. Aunque el enclavado intramedular ha ganado mucha popularidad, también gracias al desarrollo de los clavos macizos finos no fresados, la alternancia pendular del tratamiento parece tender de nuevo a favor de la placa, realizándose actualmente accesos más biológicos.

La controversia en relación al tratamiento quirúrgico de las fracturas de tibia, así como la gran cantidad de pacientes con dicho diagnóstico que se reciben en éste hospital, nos hacen evaluar los resultados clínicos y radiográficos a quienes se realice la colocación del implante anteriormente mencionado. Además de no contar en esta unidad algún estudio en relación a la LCP, por ser un implante de relativa reciente aparición.

**Objetivo:**

Determinar el resultado clínico y radiográfico del manejo quirúrgico mediante la colocación de LCP en la fractura diafisaria de tibia tipo C de la AO.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, descriptivo y observacional. Revisado y aprobado por el comité local de investigación. En pacientes de los 31 a los 75 años de edad, de ambos sexos, con diagnóstico de fractura de tibia tipo C, expuestas o cerradas, con o sin cirugías previas en donde la indicación de fijadores externos, placa o clavo convencional no permitía una fijación estable definitiva por lo que se requirió la utilización del principio biomecánico de sostén y fijación interna mediante la colocación de LCP, captados en el servicio de miembro pélvico A del Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes (Unidad Médica de Alta Especialidad) del 1ero de febrero del 2004 al 30 de Agosto del 2004. Excluyendo a pacientes con diagnóstico de fractura de tibia con trazo simple reciente, Pacientes que no sean captados en el servicio de Miembro Pélvico A del Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes (Unidad Médica de Alta Especialidad).

Se captaron 10 pacientes a quienes se les realizó examen clínico a las 8, 12 y 15 semanas de postoperados, con la prueba de evaluación de escala funcional de la clínica Mayo que valora 7 variables que son, dolor 40 puntos, función 20 puntos, apoyo 5 puntos, movilidad y potencia muscular 20 puntos, cuidados de los pies 5 puntos, cojera 5 puntos y escaleras 5 puntos. La puntuación obtenida se cuantifica a través de la escala de resultados propuesta por la Clínica Mayo, un resultado excelente es de 90 a 100 puntos, bueno con 70 a 89 puntos, regular con 51 a 69 puntos y malo con menos de 50 puntos. (Anexo 1) También se realizó valoración radiográfica de acuerdo a escala en donde grado I es sin signos radiográficos de consolidación, el grado II reacción perióstica, grado III callo externo, se observa línea de fractura y las trabéculas no cruzan la fractura, y grado IV callo externo, no se observa la línea de fractura y las trabéculas cruzan la fractura. (Anexo 3)

El análisis estadístico se realizó por medio de análisis de frecuencias y la prueba de Friedman y  $p < 0.05$  con S.P.S.S v12.

## RESULTADOS.

Se captaron un total de 10 pacientes con diagnóstico de fractura de tibia tipo C, no se excluyó a ningún paciente de los captados: 4 pacientes del sexo masculino y 6 pacientes del sexo femenino. (Tabla 2)

La edad promedio (media) de los pacientes es de  $50.20 \pm 15.558$  años, con una edad mínima de 31 años y la máxima de 75 años. Rango de edad de 44. (Tabla 1)

El tratamiento realizado fue quirúrgico consistente en alineación de la fractura mediante reducción indirecta, posterior a lo cual se introdujo placa (LCP) en la cara interna de la pierna a través de una pequeña incisión empujándola distalmente. Se comprobó la posición correcta mediante radioscopia y la placa se fijó proximal y distalmente sólo con 3 o 4 tornillos en los 10 pacientes.

El lado más afectado fue el derecho en 6 pacientes (60%) y el lado izquierdo en 4 pacientes (40%).

De los pacientes evaluados 6 pacientes presentaron fractura cerrada (60%) y 4 pacientes fractura expuesta (40%), dándose tratamiento quirúrgico con el implante de estudio en 4 pacientes de primera intención (40%) y los 6 restantes como tratamiento de 2ª intención (60%), el implante en estudio se utilizó en 2 pacientes como fijador interno (20%) y en 8 en forma combinada (fijador interno y compresión dinámica) (80%).

### *Dolor*

Al evaluar dolor a las 8 semanas encontrando los siguientes resultados: dolor grave en 2 pacientes (20%), moderado en 7 pacientes (70%) y ningún dolor en 1 paciente (10%).

A las 12 semanas, dolor moderado en 2 pacientes (20%), leve u ocasional en 6 pacientes (60%) y ningún dolor en 2 pacientes (20%).

A las 15 semanas 2 pacientes presentaron dolor moderado (20%), leve u ocasional 5 (50%) y ningún dolor en 3 pacientes (30%)

Al aplicar una prueba estadística de Friedman para valorar la evolución del dolor en los pacientes donde 40 puntos es igual a ningún dolor y 0 es igual a dolor grave a la 8,12 y 15 semanas se obtuvo una media de rangos de 1.10 a las 8 semanas, 2.4 a las 12 semanas y 2.5 a las 15 semanas en una muestra de 10m pacientes donde la Chi cuadrado obtuvo un valor de 17.42 con 2 grados de libertad y una diferencia de  $p < 0.000$  lo que nos indica que existen diferencia estadísticamente significativas en los pacientes con relación a la evolución del dolor. (Tabla 3)

#### *Función*

Al evaluar la función en los pacientes obtuvimos lo siguiente:

A las 8 semanas de acuerdo a la escala de valoración 6 pacientes “incapaz de caminar” (60%), 4 pacientes con escala de “camina en interiores” (40%)

A las 12 semanas 9 pacientes presentaron de acuerdo la escala “camina en interiores” (90%) y 1 paciente “camina de 6 a 9 manzanas” 10(%)

A las 15 semanas 8 pacientes “camina en interiores” (80%) y 2 pacientes (20%) de “camina de 6 a 9 manzanas”

Al aplicar una prueba estadística de Friedman para valorar la evolución de la función en los pacientes donde 20 puntos es igual a “camina 10 manzanas o mas” y 0 es igual a “incapaz de caminar” a las 8,12 y 15 semanas se obtuvo una media de rangos de 1.3 a las 8 semanas, 2.30 a las 12 semanas y 2.4 a las 15 semanas en una muestra de 10 pacientes donde la Chi cuadrado obtuvo un valor de 13.45 con 2 grados de libertad y una diferencia de  $p < 0.001$  lo que nos indica que existen diferencia estadísticamente significativas en los pacientes con relación a la evolución de la función. (Tabla 4)

### *Apoyo*

Al evaluar el apoyo en los pacientes se obtuvieron los siguientes resultados:

A las 8 semanas de acuerdo a la escala de valoración 5 pacientes (50%) “Incapaz de caminar”, “camina con andadera” en 3 pacientes (30%), un paciente “2 bastones o muletas” (10%) y un paciente con “bastón o muleta siempre”

A las 12 semanas de acuerdo a la escala de valoración 6 pacientes (60%) apoyo con “andadera”, un paciente (10%) “con 2 bastones o muletas”, 2 pacientes (20%) con “bastón o muletas siempre” y un paciente (10%) con “bastón ocasional”.

A las 15 semanas 2 pacientes (20%) apoyo con “andadera”, 3 pacientes (30%) con “2 bastones o muletas”, 2 pacientes (20%) con “bastón o muletas siempre”, 2 pacientes (20%) con “bastón ocasional y un paciente con “Ninguno”.

Al aplicar una prueba estadística de Friedman para valorar la evolución del apoyo en los pacientes donde 5 puntos es “Ninguno” y 0 es igual a “incapaz de caminar”, a las 8, 12 y 15 semanas se obtuvo una media de rangos de 1.05 a las 8 semanas, 2.05 a las 12 semanas y 2.9 a las 15 semanas en una muestra de 10 pacientes donde la Chi cuadrado obtuvo un valor de 18.54 con 2 grados de libertad y una diferencia de  $p < 0.000$  lo que nos indica que existen diferencia estadísticamente significativas en los pacientes con relación a la evolución del apoyo. (Tabla 5)

### *Movilidad y potencia muscular*

Al evaluar la movilidad y la potencia muscular se obtuvieron los siguientes resultados:

A las 8 semanas de acuerdo a la escala manejada un paciente (10%) “incapaz”, 9 pacientes (90%) con dificultad.

A las 12 semanas 7 pacientes (70%) “con dificultad”, y 3 pacientes (30%) “sin dificultad”.

A las 15 semanas 3 pacientes (30%) “con dificultad” y 7 pacientes (70%) “sin dificultad”.

Al aplicar una prueba estadística de Friedman para valorar la evolución de la movilidad y la potencia muscular en los pacientes donde 20 puntos es “Sin dificultad” y 0 es igual a “incapaz”, a las 8, 12 y 15 semanas se obtuvo una media de rangos de 1.45 a las 8 semanas, 2.00 a las 12 semanas y 2.55 a las 15 semanas en una muestra de 10 pacientes donde la Chi cuadrada obtuvo un valor de 11.00 con 2 grados de libertad y una diferencia de  $p < 0.004$  lo que nos indica que existen diferencia estadísticamente significativas en los pacientes con relación la movilidad y la potencia muscular. (Tabla 6)

#### *Cuidado de los pies*

Al evaluar el cuidado de los pies se obtuvieron los siguientes resultados:

A las 8 semanas 2 pacientes (20%) “grave”, 6 pacientes (60%) “leve u ocasional”, y 2 pacientes (20%) “ninguno”.

A las 12 semanas un paciente (10%) “grave”, 7 pacientes (70%) “leve u ocasional”, y 2 pacientes (20%) “ninguno”.

A las 15 semanas un paciente (10%) “grave”, 3 pacientes (30%) “leve u ocasional” y 6 pacientes (60%) “ninguno”.

Al aplicar una prueba estadística de Friedman para valorar la evolución del cuidado de los pies en los pacientes donde 5 puntos es “Ninguno” y 0 es igual a “grave”, a las 8, 12 y 15 semanas se obtuvo una media de rangos de 1.70 a las 8 semanas, 1.85 a las 12 semanas y 2.45 a las 15 semanas en una muestra de 10 pacientes donde la Chi cuadrada obtuvo un valor de 8.40 con 2 grados de libertad y una diferencia de  $p < 0.015$  lo que nos indica que existen diferencia estadísticamente significativas en los pacientes con relación al cuidado de los pies. (Tabla 8)

#### *Cojera*

Al evaluar la cojera se obtuvieron los siguientes resultados:

A las 8 semanas 7 pacientes (70%) “grave”, 3 pacientes (30%) “leve”.

A las 12 semanas 4 pacientes (40%) “grave”, 5 pacientes (50%) “leve” y un paciente (10%) “ninguno”.

A las 15 semanas 2 pacientes (20%) “grave”, 7 pacientes (70%) “leve” y un paciente (10%) “ninguno”.

Al aplicar una prueba estadística de Friedman para valorar la evolución de la cojera en los pacientes donde 5 puntos es “Ninguno” y 0 es igual a “grave”, a las 8, 12 y 15 semanas se obtuvo una media de rangos de 1.50 a las 8 semanas, 2.10 a las 12 semanas y 2.40 a las 15 semanas en una muestra de 10 pacientes donde la Chi cuadrada obtuvo un valor de 9.33 con 2 grados de libertad y una diferencia de  $p < 0.009$  lo que nos indica que existen diferencia estadísticamente significativas en los pacientes con relación al cuidado de los pies. (Tabla 7)

#### *Escalera*

Al evaluar Escaleras de acuerdo a la escala utilizada se encontraron los siguientes resultados:

A las 8 semanas 10 pacientes (100%) “incapaz”.

A las 12 semanas 7 pacientes (70%) “incapaz”, 2 pacientes (20%) “Paso a paso”, un paciente (10%) con “pasa manos”.

A las 15 semanas 3 pacientes (30%) “incapaz”, 4 pacientes (40%) “Paso a paso”, y 3 pacientes con “pasa manos” (30%).

Al aplicar una prueba estadística de Friedman para valorar la evolución en Escaleras de los pacientes donde 5 puntos es “Normal” y 0 es igual a “Incapaz de subir escaleras”, a las 8, 12 y 15 semanas se obtuvo una media de rangos de 1.50 a las 8 semanas, 1.85 a las 12 semanas y 2.65 a las 15 semanas en una muestra de 10 pacientes donde la Chi cuadrada obtuvo un valor de 12.087 con 2 grados de libertad y una diferencia de  $p < 0.002$  lo que nos indica que existen diferencia estadísticamente significativas en los pacientes con relación la actividad de subir y bajar “escaleras”. (Tabla 9)

Al contrastar los resultados de la evaluación con escala de la Clínica Mayo a las 8, 12, 15 semanas se encontraron: resultados buenos en 7 pacientes (70%), regulares en 1 paciente (10%) y malos resultados en 2 pacientes (20%), es importante hacer notar que ningún paciente obtuvo excelentes resultados. (Gráfica 1)

### *Consolidación*

De acuerdo a la escala aplicada para la consolidación obtuvimos los siguientes resultados: a las 8 semanas 7 pacientes presentaron datos de consolidación grado I (70%), y 3 pacientes consolidación grado II (30%) y ningún paciente presentó datos de consolidación grado III y IV.

A las 12 semanas 3 pacientes presentaron consolidación grado I (30%), 3 pacientes consolidación grado II (30%), 4 pacientes consolidación grado III (40%) y 0 pacientes consolidación grado IV.

A las 15 semanas, 3 pacientes consolidación grado I (30%), 0 pacientes consolidación grado II, 1 paciente con consolidación grado III (10%) y 6 pacientes consolidación grado IV (60%) (Gráfica 2)

### *Complicaciones*

Dentro de los 10 pacientes evaluados en este estudio y valorando complicaciones obtuvimos los siguientes resultados:

4 pacientes no presentaron ninguna complicación (40%), 3 pacientes presentaron alteraciones en la consolidación como complicación (30%), 2 pacientes presentaron alteraciones cutáneas (20%) y por último 1 paciente presentó ambas complicaciones (alteraciones cutáneas y alteraciones en la consolidación) (10%). (Gráfica 3)

### *Procedimientos posteriores*

Los procedimientos secundarios realizados se llevaron a cabo para dar resolución a las complicaciones anteriormente mencionadas y fueron:

1 paciente con retardo en la consolidación fue dado de alta sin tratamiento secundario (10%), a 2 pacientes se les realizó cirugía para aporte óseo a nivel de la fractura (20%), a 2 pacientes se les realizó retiro de material e injerto cutáneo por exposición de material de osteosíntesis (20%), y 1 solo paciente requirió de un aporte óseo e injerto cutáneo para su resolución (10%), en 4 pacientes no fue necesario realizar procedimientos posteriores (40%).

### *Resultados finales funcionales.*

De acuerdo a la escala funcional aplicada obtuvimos los siguientes resultados funcionales. Malos resultados en 2 pacientes (20%), regulares resultados en un paciente (10%), y buenos resultados en 7 pacientes (70%), no encontrando resultados excelentes. (Gráfica 1)

### *Resultados radiográficos finales*

3 pacientes (30%) presentaron consolidación grado uno hasta la última evaluación clínico radiográfica, un paciente (10%) consolidación grado III hasta la última evaluación clínico radiográfica. El 60% de los pacientes evaluados presentó consolidación grado IV (6 pacientes). (Gráfica 4)

## DISCUSIÓN

La LCP (Locking Compression Plate) ofrece numerosas posibilidades de fijación y ha demostrado ser valiosa en fracturas complejas y en operaciones de revisión, cuando otros implantes han fallado (10) pudiéndose utilizar como placa de compresión, como fijador interno con bloqueo o como sistema de fijación interna e incluso combinando ambas técnicas de acuerdo a las características del trazo de fractura. En un estudio prospectivo multicéntrico se utilizó el nuevo sistema para tratar 144 pacientes, con 169 fracturas de las cuales 57 eran fracturas tibiales, 45 del húmero, 19 del radio y 18 femorales (10). Transcurrido un año se llevó a cabo la evaluación del seguimiento clínico y radiológico de 127 pacientes con 151 fracturas (10). En 130 fracturas la consolidación se produjo en el plazo esperado y sin complicaciones, en 19 pacientes se produjeron un total de 27 complicaciones inesperadas (10). El análisis de los resultados por un comité de expertos puso de manifiesto que las complicaciones mecánicas habían surgido, en todos los casos, por errores técnicos de la aplicación. No se observaron complicaciones derivadas directamente del implante (10). En el caso específico del presente estudio se observaron los siguientes resultados en relación a la funcionalidad buenos en 7 pacientes (70%), regulares en 1 paciente (10%) y malos resultados en 2 pacientes (20%), es importante hacer notar que ningún paciente obtuvo excelentes resultados y en relación a la consolidación se observó grado I en 3 pacientes (30%), 0 pacientes con consolidación grado II, 1 paciente con consolidación grado III (10%) y 6 pacientes consolidación grado IV (60%) a las 15 semanas del postoperatorio de tal manera que podemos observar que nuestros resultados difieren de la literatura internacional, ya que ellos reportan el 86.09% de buenos resultados, además de presentar 17% de complicaciones y en este estudio un 40% de buenos resultados y 60% de complicaciones, dicha diferencia puede ser debida a que el tamaño de la muestra en este estudio es reducido al igual que el

tiempo de seguimiento por lo que los resultados obtenidos no son generalizables a la población en general, solamente son válidos para este trabajo.

No obstante que los resultados obtenidos en este estudio fueron únicamente buenos y regulares en su mayoría, el implante sigue siendo una buena opción de manejo quirúrgico por sus características biomecánicas. La tendencia es positiva hacia la mejoría. La LCP (Locking Compression Plate) es un implante versátil que puede utilizarse como placa de compresión, como fijador interno o combinando ambas técnicas dependiendo del tipo de fractura y pudiéndose adecuar a cada caso en particular.

La LCP es una opción para el tratamiento quirúrgico de fracturas que se presentan en hueso de mala calidad ya que la **estabilidad angular** que proporciona es muy efectiva en la fijación estable de hueso osteoporótico debido a que la resistencia al arrancamiento es mucho mayor que con los tornillos estándar; así como también en fracturas multifragmentadas o en algunas deficiencias óseas en donde el tornillo bloqueado procura **estabilidad angular** y ayuda a prevenir desplazamientos secundarios. Contando además con la ventaja de poder realizar el procedimiento mediante métodos de mínima invasión obteniéndose así el menor daño al hematoma fracturario.

Es necesario continuar con el análisis y revisión a largo tiempo de los pacientes con fractura de tibia tipo C de la AO tratados mediante la colocación de la LCP para ratificar su comportamiento clínico y radiográfico, obtenido hasta el momento y de esta manera ampliar nuestra experiencia con el uso de este implante.

## BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- **Almazán, A.** Investigación experimental de la regeneración ósea en fémures de rata Después de la aplicación de colágena 1 polimerizada: Estudio radiológico, histológico e histoquímica. Rev. Mex. Ortop. Traum. Vol. 10. No. 3. May. 1996.
- 2.- **Campbell.** Cirugía Ortopédica. Ed. Elsevier. 10ª. Ed. España. Vol. III. 2004.
3. - **Frigg, R.** Development of the locking compression plate. Injury 34 (2003) S-B6 S-B10.
4. - **Gautier, E.** Guidelines for the clinical application of the LCP. Injury 34(2003) S-B 63 S-B 76.
- 5.- **Gautier, E.** Vascular Remodelling. Injury 1995 Vol. 26, Suppl. 2. Switzerland.
- 6.- **Longo, M.** Evaluación a dos años de tratamiento de fracturas diafisarias distales de tibia tratados mediante técnica mínima invasiva versus técnica abierta. Seguimiento de casos. Tesis. HTOLV. 2002.
- 7.- **Müller, ED.** Manual de Osteosíntesis. Ed. Springer. 3ª. Ed. España.
- 8.- **Rockwood & Green's.** Fracturas en el adulto. ED. Marbán. 5ª. Ed. España. 2003.
9. - **Rüedi, T.** Experience with the dynamic compression plate in 418 recent fractures of the tibial Shaft. Injury 1976; 7. 252-257
- 10.- **Rüedi, T.** Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. Ed. Masson. España. 2002.
- 11.- **Schatzker, ED.** Tratamiento quirúrgico de las fracturas. Ed. Panamericana. 2ª. Ed. Argentina. 1998.
- 12.- **Schatzker, J.** Changes in the AO/ASIF principles and methods. Injury 1995 Vol. 26. Suppl. 2. Canada.
- 13.- **Sommer, C.** Firs clinical results of the locking compression plate. Injury 34(2003) S-B 43 S-B 54
- 14.- **Stoffel, K.** Biomechanical testing of the LCP- how can stability in locked internal fixators be controlled? Injury Int. 34 (2003) S-B11 S B- 19
- 15.- **Van der Linden W.** Plate fixation versus conservative treatment of tibial shaft fractures. A randomized trial. J.Bone Joint Surg 1979; 61A : 873 – 878.
- 16.- **Wagner, M.** General principles for the clinical use of the LCP. Injury 34(2003) S-B 31 S-B 42. Austria.

ANEXOS

**ANEXO I**  
**ESCALA DE FUNCIONALIDAD. CLINICA MAYO. (6)**  
**MODIFICADA**

PARÁMETRO	ACTIVIDAD	PUNTOS
DOLOR (40 PUNTOS)	NINGUNO	40
	LEVE U OCASIONAL	35
	MODERADO	20
	GRAVE	0
FUNCIÓN (20 PUNTOS)	10 MANZANAS O MÁS	20
	6 A 9 MANZANAS	10
	CAMINA EN INTERIORES	5
	INCAPAZ DE CAMINAR	0
APOYO (5 PUNTOS)	NINGUNO	5
	BASTÓN OCASIONAL	4
	BASTÓN O MULETA SIEMPRE	3
	2 BASTONES O MULETAS	2
	ANDADERA	1
	INCAPAZ DE CAMINAR	0
MOVILIDAD Y POTENCIA MUSCULAR (20 PUNTOS)	SIN DIFICULTAD	20
	CON DIFICULTAD	10
	INCAPAZ	0
CUIDADO DE LOS PIES (5 PUNTOS)	NINGUNO	5
	LEVE U OCASIONAL	3
	GRAVE	0
COJERA (5 PUNTOS)	NINGUNO	5
	LEVE	3
	GRAVE	0
ESCALERAS (5 PUNTOS)	NORMAL	5
	CON PASAMANOS	4
	PASO A PASO	2
	INCAPAZ	0
	EXCELENTE 90-100 PUNTOS BUENO 70-89 PUNTOS REGULAR 51-69 PUNTOS MALO MENOR DE 50 PUNTOS	TOTAL 100 PUNTOS

## ANEXO 2

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PARAMETRO	RESULTADO
EDAD	
SEXO	
LADO AFECTADO	
TIEMPO DE POSTOPERADO	
CONSOLIDACIÓN	

ANEXO 3

GRADOS DE CONSOLIDACIÓN. (I)

GRADO	
I	Sin signos radiográficos de consolidación.
II	Reacción perióstica.
III	Callo externo, se observa línea de fractura y las trabéculas no cruzan la fractura.
IV	Callo externo, no se observa la línea de fractura y las trabéculas cruzan la fractura.

### EDAD

<b>Edad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
31 años	1	10
33 años	2	20
39 años	1	10
43 años	1	10
55 años	1	10
59 años	1	10
62 años	1	10
72 años	1	10
75 años	1	10
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

$X=S 50.20 \pm 16.55$  Mínimo 31 Máximo 75 Rango 44

TABLA I

Fuente: Hoja de recolección de datos. (Anexo 2)

## SEXO

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	4	40
Femenino	6	60
Total	10	100

TABLA 2

Fuente: Hoja de recolección de datos. (Anexo 2)

DOLOR

Dolor	8 semanas		12 semanas		15 semanas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno (40 puntos)	1	10	2	20	3	30
Leve (35 puntos)	0	0	6	60	5	50
Moderado (20 puntos)	7	70	2	20	2	20
Grave (0 puntos)	2	20	0	0	0	0
Total	10	100	10	100	10	100

TABLA 3

Fuente: Hoja de valoración funcional. (Anexo 1)

### FUNCIÓN

Función	8 semanas		12 semanas		15 semanas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
10 manzanas o más (20 puntos)	0	0	0	0	0	0
6 a 9 manzanas (10 puntos)	0	0	1	10	2	20
Camina en interiores (5 puntos)	4	40	9	90	8	80
Incapaz de caminar (0 puntos)	6	60	0	0	0	0
Total	10	100	100	100	10	100

TABLA 4

Fuente: Hoja de valoración funcional. (Anexo 1)

APOYO

APOYO	8 semanas		12 semanas		15 semanas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno (5 puntos)	0	0	0	0	1	10
Bastón ocasional (4 puntos)	0	0	1	10	2	20
Bastón o muleta siempre (3 puntos)	1	10	2	20	2	20
2 bastones o muletas (2 puntos)	1	10	1	10	3	30
Andadera ( 1 punto)	3	30	6	60	2	20
Incapaz de caminar (0 puntos)	5	50	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

TABLA 5

Fuente: Hoja de valoración funcional. (Anexo 1)

### MOVILIDAD

Movilidad	8 semanas		12 semanas		15 semanas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sin dificultad (20 puntos)	0	0	3	30	7	70
Con dificultad (10 puntos)	9	90	7	70	3	30
Incapaz (0 puntos)	1	10	0	0	0	0
Total	10	100	10	100	10	100

TABLA 6

Fuente: Hoja de valoración funcional. (Anexo 1)

### COJERA

Cojera	8 semanas		12 semanas		15 semanas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno (5 puntos)	0	0	1	10	1	10
Leve (3 puntos)	3	30	5	50	7	70
Grave (0 puntos)	7	70	4	40	2	20
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

TABLA 7

Fuente: Hoja de valoración funcional. (Anexo I)

### CUIDADO DE LOS PIES

Cuidado de los pies	8 semanas		12 semanas		15 semanas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno (5 puntos)	2	20	2	20	6	60
Leve u ocasional (3 puntos)	6	60	7	70	3	30
Grave ( 0 puntos)	2	20	1	10	1	10
Total	10	100	10	100	10	100

TABLA 8

Fuente: Hoja de valoración funcional. (Anexo 1)

### ESCALERAS

Escaleras	8 semanas		12 semanas		15 semanas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Normal (5 puntos)	0	0	0	0	0	0
Con pasamanos (4 puntos)	0	0	1	10	3	30
Paso a paso (2 puntos)	0	0	2	20	4	40
Incapaz (0 puntos)	10	100	7	70	3	30
Total	10	100	10	100	10	100

TABLA 9

Fuente: Hoja de valoración funcional. (Anexo 1)

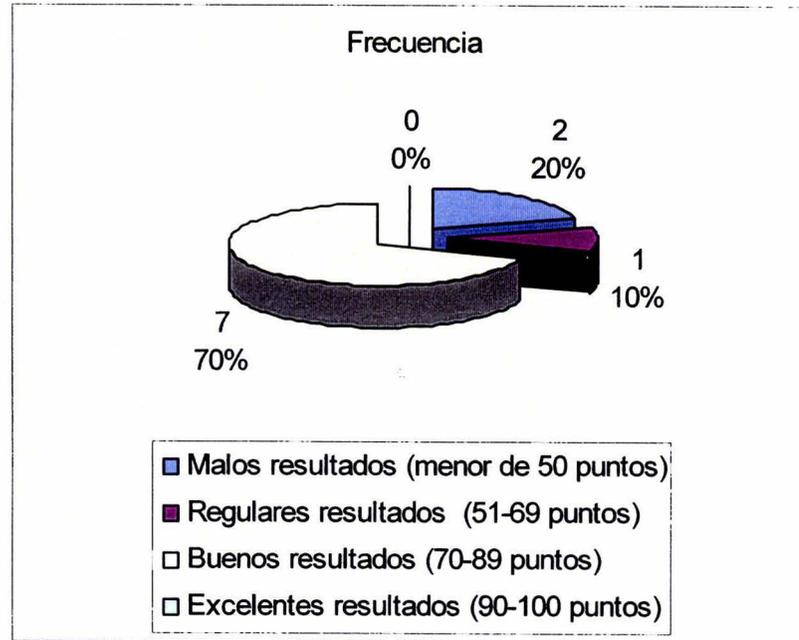
TOTAL FINAL DE ESCALA DE FUNCIONALIDAD

Total final de la escala	Frecuencia	Porcentaje
Malos resultados (menor de 50 puntos)	2	20
Regulares resultados (51-69 puntos)	1	10
Buenos resultados (70-89 puntos)	7	70
Excelentes resultados (90-100 puntos)	0	0
Total	10	100

TABLA 10

Fuente: Hoja de valoración funcional. (Anexo 1)

### TOTAL FINAL DE ESCALA DE FUNCIONALIDAD



GRÁFICA 1

Fuente: Tabla 10

### GRADO DE CONSOLIDACIÓN

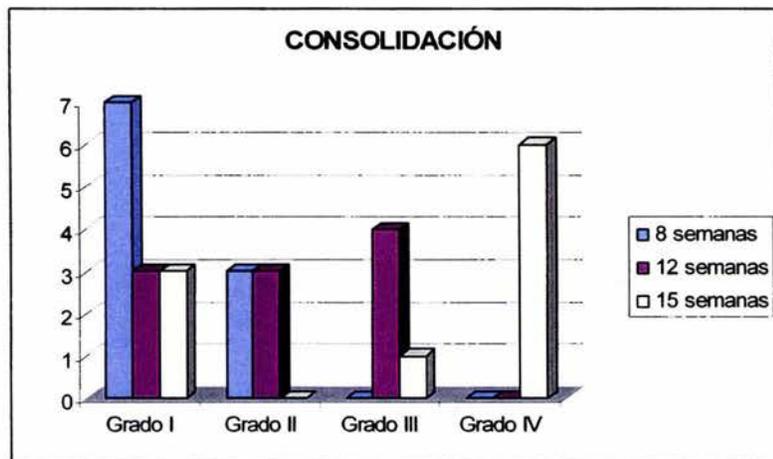
Grado de consolidación	8 semanas		12 semanas		15 semanas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Grado I	7	70	3	30	3	30
Grado II	3	30	3	30	0	0
Grado III	0	0	4	40	1	10
Grado IV	0	0	0	0	6	60
Total	10	100	10	100	10	100

TABLA 11

Fuente: Hoja de recolección de datos. (Anexo 2)

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

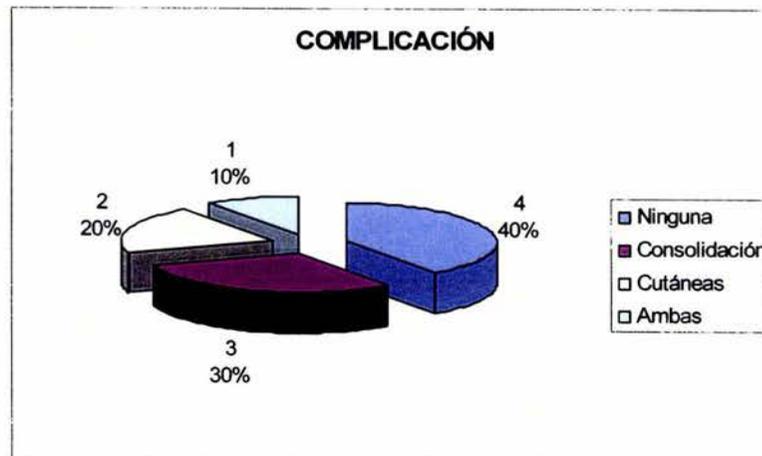
### GRADO DE CONSOLIDACIÓN



GRÁFICA 2

Fuente: Tabla 11.

### COMPLICACIONES



GRÁFICA 3

Fuente: Hoja de recolección de datos.

