

# Universidad Católica de Santa María

Facultad de Medicina Humana

Escuela Profesional de Medicina Humana

Segunda Especialidad en Ortopedia y Traumatología



## “RESULTADOS DE LA COLOCACIÓN DE CLAVO ENDOMEDULAR EN FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ANDAHUAYLAS, ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017”

Trabajo Académico presentado por el Médico Cirujano :

**Oyarzábal Zamora, Gustavo Herbert**

Para optar el Título de Segunda Especialidad en  
Ortopedia y Traumatología

Asesor: Dr. Rafael Tapia Pérez

AREQUIPA – PERU

2019



**DEDICATORIA**

A DIOS SUPREMO, A MIS PADRES Y  
HERMANOS, Y A MI PAÍS.

## RESUMEN

El presente trabajo pretende identificar los resultados de la colocación de clavo endomedular en fracturas diafisarias de tibia del Hospital de Andahuaylas, Perú. En la literatura internacional se describe el enclavado intramedular como el estándar de oro para su tratamiento y las últimas investigaciones enfatizan la mínima exposición.

La población estuvo compuesta de 49 pacientes con el diagnóstico de fractura diafisaria de tibia en el Hospital Regional de la ciudad de Andahuaylas entre el 1ro de enero del 2016 al 31 de diciembre del 2017. La técnica utilizada fue el método de revisión documentaria, y el instrumento una ficha de recolección de datos, en los pacientes que cumplieran los criterios de inclusión y exclusión.

En un total de 49 pacientes el grupo de edad más afectado fue el de 20 a 30 años. El sexo masculino predominó. La causa que con mayor frecuencia se observó fueron los accidentes de tránsito. En cuanto al tipo de exposición de la fractura predominó la abierta (73%); un 27% GUSTILO I con 13 pacientes, 24 % GUSTILO II con 12 pacientes, 22%; GUSTILO III A con 11 pacientes, 14 % GUSTILO III B con 7 pacientes. Las fracturas cerradas fueron no más de la quinta parte según este tipo de clasificación (TSCHERNE) y correspondieron a un 15 % con 4 pacientes. En la clasificación AO de los tipos: 42-A1, 42-A2 y 42-A3 distribuidas en nueve subtipos correspondió al 67% (41 pacientes). En todos los pacientes se usó clavo endomedular que fue insertado a través del tendón rotuliano, a foco cerrado en el más del 90% de los pacientes; y con fresado (rimado) del canal medular en todos los casos. No se usó radiología dentro de sala de operaciones en la gran mayoría de los pacientes. El tiempo promedio de consolidación radiológica grado III –IV fue de cuatro a cinco meses y además el tiempo para la carga total sin muletas fue igual.

Conclusión : El uso del clavo intramedular en el tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia a foco cerrado proporciona una estabilidad inmediata debido al bloqueo proximal y distal, reducción cerrada e irrigación sanguínea del periostio, posibilidad de la movilización temprana de las articulaciones de la rodilla y el tobillo, facilidad con la que la extremidad pueda ser observada post quirúrgicamente, baja prevalencia de infecciones de la herida, adecuada estabilidad biomecánica de la corteza ósea y buena posibilidad de unión ósea;

proporcionando estimulación temprana para la formación de callo óseo y una más rápida recuperación y retorno al trabajo.

#### PALABRAS CLAVE

Fractura diafisiaria de tibia, fractura diafisiaria abierta, accidentes de tráfico en Perú, enclavado endomedular, enclavado sin intensificador de imagen, accidente deportivo , fresado, clasificación de la Asociación de Osteosíntesis .



## ABSTRACT

The present research aims to identify the result of the insert the nail intramedullary in the tibial shaft fractures seen at Andahuaylas Hospital, Perú. Nailing is described in the literature as the gold standard for their treatment and the most recent research emphasizes minimum exposure.

The population consisted of 49 patients with a diagnosis of tibial shaft fractures at Andahuaylas Regional Hospital between first of January 2016 and the December 31 of the 2017. The technique used was the document review method, and the instrument datasheet, in the patient that met the inclusion and exclusion criteria.

In a total of 49 patients, the *most* affected age groups were those aged 20 to 30 years (the most of 50 %) of the total. Male predominated (75%). The most frequent cause of the fracture was traffic accidents (50%). As for the type of exposure in the GUSTILO classification of the fracture, the open one ( 73% ) predominated.; 27% GUSTILO I with 13 patients, 24 % GUSTILO II 12 with patients, 22%; GUSTILO III A with 11 patients, 14 % GUSTILO III B with 7 patients. The closed fracture in the Tscherne classification was 15 % with 4 patients. In the AO classification was type 42-A1, 42-A2 y 42-A3 in nine subtypes with 67% (41 patients) . In all of them nail was inserted through the patellar tendon a closed approach in most of the patients (90 %) and with reaming the medullary cavity in all of them. Never use of radiology in the most cases in the operations room. Mean radiographic grade III-IV healing time was between the four to five month, and besides the mean time to full weight bearing without crutches was equal.

Conclusion: The use of intramedullary nail in the treatment of the tibial shaft fractures a closed approach provides immediate stability due to the proximal and distal locking, closed reduction and preservation of the periosteal bloody supply , the possibility of early mobilization of the knee and ankle joint, the ease with which the limb can be observed operatively, a lower prevalence of wound infections, good biomechanical stability of the cortical bone, good possibility for bone union, providing early stimulation for callus formation and a faster recovery and return to work.

## KEY WORDS

Tibial shaft fractures, open diaphyseal fracture, traffic accidents in Perú, intramedullary nailing, nailing without image intensification, sports accident, reaming, Arbeitsgemeinschaft für Oostoesynthesefragen classification.



## INTRODUCCION

La forma de la tibia y su localización subcutánea en la pierna, la hacen particularmente propensa a lesiones. Siendo frecuentes las fracturas a nivel de la unión del tercio medio con el inferior. La superficie anterointerna está cubierta por piel y tejido celular subcutáneo, pudiendo producirse fácilmente fracturas por traumatismo directo o angulación; además las fracturas abiertas de tibia son más frecuentes que en cualquier otro de los huesos largos.

El riego de la tibia es abundante a nivel de rodilla y tobillo. Pero el suministro sanguíneo de su parte media como ya lo mencionamos es escaso de modo que el retardo de la consolidación, la pseudoartrosis y las infecciones son complicaciones relativamente comunes. La presencia de articulación en bisagra en la rodilla y el tobillo no permite ninguna tolerancia para la deformidad rotatoria tras la fractura, y por tanto, se debe prestar especial atención durante la reducción para corregir este tipo de deformidad. .

Igual que en antebrazo a nivel de la pierna los músculos se encuentran confinados en compartimientos aponeuróticos firmes. La contracción isquémica de Volkmann constituye un peligro siempre latente; se presenta con mayor frecuencia de lo que se supone. El nervio ciático poplíteo externo, rodeando la extremidad superior del peroné, pasa superficialmente. Se lesiona fácilmente por golpe directo. Los músculos de la pierna corren paralelos al hueso en su cara posterior y externa, originando acortamiento y ligera angulación anterior de los fragmentos fracturados de la tibia.

## INDICE

RESUMEN.....	03
ABSTRACT.....	05
INTRODUCCION.....	07
CAPITULO I MARCOCONCEPTUAL.....	09
CAPITTULO II MARCO METODOLOGICO.....	30
CAPITTULO III DISCUSION Y COMENTARIOS.....	77
CAPITTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
CAPITULO V REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	92
CAPITULO VI ANEXOS.....	96
-ANEXO I : Ficha de Recolección de Datos .....	96
- ANEXO II: Clasificación de la Asociación de Osteosíntesis.....	103
- ANEXO III:Técnica Quirúrgica de Clavo Endomedular sin Intensificador de Imágenes.....	105
- ANEXO IV: Relación del Número de registro de los pacientes.....	118
- ANEXO V: Fotografías anteroposterior y lateral pre y post quirúrgicas.....	119

## CAPITULO I: MARCO CONCEPTUAL

### 1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a que en el Hospital Regional de Andahuaylas se viene realizando con regularidad intervenciones quirúrgicas por fracturas diafisarias de tibia y teniendo como indicación la colocación de un clavo endomedular bloqueado como tratamiento de elección es que nos hemos planteado definir cuáles son los resultados, sus características individuales y la evolución de estas fracturas en el tiempo.

### 2.-OBJETIVO GENERAL

Determinar la evolución clínica luego del tratamiento quirúrgico aplicando la técnica quirúrgica de colocación de clavo endomedular en fracturas diafisarias de tibia en el Hospital Regional de Andahuaylas entre el 1ro de enero del 2016 al 31 de diciembre del 2017.

### 3.-OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar la estructura poblacional de los pacientes operados por fractura diafisaria de tibia.

Determinar el tipo de fractura según la AO.

Determinar el tipo de fractura según el compromiso de tejidos blandos: cerrada o abierta.

Determinar el tiempo de evolución de la fractura.

Determinar el tiempo establecido para la intervención quirúrgica en base a la fecha de ingreso al hospital y la fecha de la operación.

Determinar el tiempo operatorio.

Determinar el tipo de anestesia.

Determinar el diámetro de fresado del canal endomedular y su relación con el diámetro final del clavo colocado.

Determinar la longitud y diámetro de los clavos utilizados.

Determinar el número y tamaño de los tornillos de bloqueo distal usados.

Determinar el número y tamaño de los tornillos de bloqueo proximal usados.

Determinar el tiempo de estancia hospitalaria.

Determinar el tiempo de consolidación a través de dos placas radiográficas.

Determinar el tiempo del inicio del apoyo.

Determinar el arco de movilidad.

Determinar las complicaciones presentadas: infección, intolerancia al material de osteosíntesis, refractura, retardo en la consolidación, pseudoartrosis.

#### 4.-JUSTIFICACION

Las fracturas de tibia representan en la mayoría de centros de trauma un porcentaje importante de la casuística para sala de operaciones, existe sin embargo en los últimos años un consenso en los buenos resultados y la baja tasa de complicaciones, es decir, con la técnica adecuada y los cirujanos entrenados; a pesar de prescindir en ciertos centros quirúrgicos del material disponible de manera oportuna y/o fluoroscopio se ha conseguido buena evolución clínica de los pacientes operados bajo esta técnica quirúrgica, es por ello que se pretende determinar de manera objetiva lo realizado en nuestro hospital y mejorar el diagnóstico tratamiento y rehabilitación de este tipo de lesiones, de modo que el planteamiento recomendado por la AO para el uso clavo endomedular en los tipos de fracturas con determinadas características sea por un tiempo más la indicación o por el contrario se tenga que corregir o mejorar el tratamiento para una mejor evolución clínica en base a lo encontrado en las variables que se han de estudiar.

#### 5.-MARCO TEORICO

##### ANATOMIA

La locomoción constituye un elemento importante en la vida de la especie humana. Siendo así que el hueso de la tibia y el hueso peroné son parte del miembro inferior. Este segmento último se une al tronco a través del llamado cinturón pélvico. Es por ello que en el estudio de la tibia se debe de entender que esta es parte y es uno de los huesos del miembro inferior; siendo así que los huesos de la cadera que

forman el cinturón pelviano se juntan por delante, en la sínfisis púbica; cada uno de ellos se articula dorsalmente con la parte superior del sacro; además recordar que, el fémur es el hueso del muslo y se articula por arriba con el coxal y por abajo con la tibia. La tibia y el peroné son los huesos de la pierna y unen el esqueleto del pie al tobillo.

La especialización del miembro inferior en su conjunto es el soporte del peso del cuerpo y la locomoción. Algunos de los músculos que actúan sobre él se originan en el cinturón pélvico, sacro y columna vertebral. En el caso del segmento del miembro inferior llamada pierna es habitual describir regiones intermedias como son la rodilla y el tobillo.

Refiriéndonos nuevamente al miembro inferior, sus brotes aparecen algo anteriormente en el tiempo que los miembros superiores. Cada esbozo se alarga y se desarrolla en sentido proximal –distal (es decir el muslo aparece antes que el pie). Pocos días después, en los miembros se pueden verse nervios que crecen, y el esqueleto y los músculos que empiezan a diferenciarse; algo más tarde es posible identificar los dedos.

#### ESTRUCTURA DE LOS HUESOS DE LA PIERNA:

##### LA TIBIA:

La tibia viene a ser después del fémur el hueso más largo y pesado del cuerpo, siendo la cuarta a quinta parte de su longitud. Se halla situada en el lado anterior e interno de la pierna, donde puede ser palpada en toda su longitud. En la posición de erecta transmite el peso del fémur a los huesos del tobillo y del pie. Puede ser determinado el lado que corresponde, situando su epífisis mayor proximalmente, su borde más agudo o cresta mirando hacia delante y la prolongación distal de su epífisis inferior hacia adentro.

En la tibia se distinguen una diáfisis y dos epífisis, superior e inferior. Cuando se mira desde arriba aparece sinuosa, como si la epífisis superior hubiera girado más hacia adentro que la inferior. El ángulo correspondido entre una línea horizontal que pasa por los cóndilos y otra a

través de los maléolos indica el grado de torsión tibial (término medio, 15 á 20°; extremos 0 á 40°) (1).

La epífisis superior es superior es amplia y se articula con la epífisis inferior del fémur. Orientada ligeramente hacia atrás, se compone de los cóndilos interno y externo y una tuberosidad descrita (descrita algunas veces con la diáfisis). La superficie superior de cada cóndilo es amplia, ovoidea y lisa y se articula con el correspondiente cóndilo femoral. Las superficies están separadas ventralmente por el área intercondilea anterior; en el centro, por la eminencia intercondilea, y por detrás, por el área intercondilea posterior. El área anterior es la más ancha de las dos y está deprimida por debajo de la superficie articular. Los bordes de la eminencia intercondilea están prolongados proximalmente por los tubérculos intercondileo interno y externo, en los que se continúan las superficies articulares. La eminencia intercondilea varía mucho en forma y altura y puede incluso no existir (2).

La superficie convexa interna del cóndilo interno es rugosa. La superficie posterior presenta un surco horizontal, por debajo del cual puede observarse a veces un pequeño tubérculo. El cóndilo externo lo encontramos algo más prominente que el interno. La superficie inferior de su parte posterior presenta una faceta articular que es plana y circular, para la cabeza del peroné.

Los cóndilos interno y externo tienen una cara anterior común de forma triangular. El vértice del triángulo está formado por la tuberosidad de la tibia. Un surco limita la tuberosidad por arriba y afuera. La parte superior de la tuberosidad se presenta lisa y redondeada. En la posición de rodillas, el cuerpo reposa en la parte inferior rugosa de la tuberosidad, ligamento rotuliano, parte anterior de los cóndilos tibiales y rótula.

La diáfisis de la tibia es más delgada en la unión de sus tercio medio y distal y gradualmente aumenta de arriba hacia abajo. Presenta tres caras (interna, externa y posterior) y tres bordes (anterior, interno e interóseo)

La cara interna es lisa y ligeramente convexa. Puede palpase a través de la piel. La cara externa es ligeramente cóncava. Su parte inferior se hace convexa y se dirige hacia adelante para continuar con la parte anterior de la epífisis inferior. La cara posterior se sitúa entre los bordes interior e interóseo. Su tercio superior se encuentra cruzado por una prominencia rugosa, línea del soleo, la cual se extiende oblicuamente hacia abajo desde la faceta articular del peroné hasta el borde interno. Una línea vertical que está extendida distalmente desde la

línea del soleo, a corta distancia, subdivide la cara posterior en porciones interna y externa. Un amplio agujero nutricio suele observarse en la cara posterior.

El borde anterior o cresta es el más prominente de los tres y forma la “espinilla “. Cranealmente se origina a lo largo del borde externo de la tuberosidad. Se dirige oblicuamente hacia dentro y se continúa con el borde anterior del maléolo interno. Puede ser palpado en toda su extensión, en el vivo. El borde interno está mal definido. Se extiende desde el dorso del cóndilo externo hasta el dorso del maléolo interno. El borde interóseo (o externo), mejor definido que el interno presta inserción a la membrana interósea. Cranealmente se inicia en el cóndilo externo, aproximadamente a la mitad entre la faceta peronea y la tuberosidad. Por abajo se extiende hasta el vértice de la escotadura peronea, que es el lugar donde se bifurca.

La epífisis inferior de la tibia presenta distalmente una prolongación a partir de su cara, maléolo interno, y tiene cinco caras: anterior, posterior, interna, externa e inferior.

La cara posterior esta accidentada por el surco maleolar destinado a los tendones del tibial posterior y el flexor largo de los dedos. El surco se halla situado inmediatamente al borde interno y se continúa distalmente con el borde posterior del maléolo interno.

Por fuera existe otro surco para el flexor largo del pulgar, algunas veces en superficie. La cara externa de la epífisis inferiores una depresión ancha triangular. La parte inferior de la cual es más lisa y más profunda y forma la escotadura peronea para la epífisis inferior del peroné. Una pequeña zona, inmediata al borde inferior, puede estar recubierta de cartílago hialino articular.

La cara inferior de la epífisis inferior de la tibia es rectangular y se articula con la cara superior del cuerpo del astrágalo. Es cóncava de adelante atrás y convexa en sentido interno y externo. Es más ancha por delante que por detrás, y más extensa por fuera que por dentro. Esta cara articular se prolonga con la superficie articular (o cara externa) del maléolo, que se encuentra articulada con la cara interna del astrágalo.

#### EL PERONE:

El peroné o hueso férula está situado en el borde externo de la pierna, aproximadamente paralelo a la tibia. Se aproxima mucho a lo longitudinalmente a la tibia y es muy delgado. Sus

epífisis aparecen ligeramente engrosadas. Forma articulaciones sinoviales con la tibia cranealmente, y con el astrágalo caudalmente. Su parte intermedia se encuentra unida a la tibia mediante la membrana interósea. No sostiene ningún peso, y debido a que los músculos lo cubren en su parte media, solamente puede ser palpado a nivel de su epífisis. El peroné puede ser identificado, respecto a lado al que pertenece., situando su epífisis aplanada inferiormente, de manera que la faceta triangular, lisa de la misma mire hacia dentro, y la escotadura adyacente, detrás de la faceta.

En el peroné se distinguen una diáfisis y dos epífisis, superior e inferior.

La epífisis superior o cabeza puede ser palpada inmediatamente por debajo de la parte posterior del cóndilo externo de la tibia. Esta al mismo nivel que la tuberosidad tibial y puede localizarse con facilidad siguiendo distalmente el tendón del bíceps. La porción interna de la cara superior de la cabeza presenta una superficie articular para el cóndilo externo de la tibia. Esta superficie o faceta mira hacia adelante, y adentro. Una zona rugosa externa a esta faceta presenta inserción al tendón del bíceps femoral y al ligamento peroneo colateral. El vértice (o apófisis estiloides) se prolonga hacia arriba desde las caras externa y posterior. El nervio ciático poplíteo externo o peroneal común, después de pasar por detrás de la cabeza del peroné, se torna externo a nivel del cuello de este hueso. Puede ser comprimido entre el dedo y el hueso.

La diáfisis se arquea hacia adelante y desciende hasta el maléolo externo. Por ello el plano de la membrana interósea es sagital, esto es, extendido de delante atrás. Solamente en la parte inferior de la pierna está en un plano frontal, es decir, dirigido de dentro afuera. La torsión del peroné y la variación de relaciones del mismo y la tibia deben de ser tenidas en cuenta para interpretar la topografía de la pierna. Las caras y bordes de las diáfisis varían considerablemente en especial en el último cuarto, donde se aplanan de afuera adentro. Una diáfisis bien desarrollada presenta tres caras (anterior, posterior y externa) y tres bordes (anterior, interóseo y posterior). En la cara posterior se distingue una cresta interna.

La cara anterior situada entre los bordes anterior e interóseo, es muy estrecha por arriba, pero más ancha distalmente. La cara posterior aparece surcada por una prominente cresta interna originada en el cuello. Por debajo se dirige oblicuamente hacia delante hasta unirse al borde interóseo. La cara externa, por fuera del borde anterior, gira en su parte inferior mirando hacia atrás y se continúa con la cara posterior del maléolo externo. Un surco que aloja a los

tendones de los peroneos laterales largo y corto se observa con frecuencia en la parte inferior de esta cara. El borde anterior, es rugoso, se extiende desde el cuello a la epífisis inferior, donde se desvía hacia fuera y se bifurca delimitando una zona triangular, subcutánea, inmediatamente craneal al maléolo externo. El borde interóseo, con frecuencia poco manifiesto, presta inserción a la membrana interósea. Este borde se inicia por arriba en el cuello, próximo al borde anterior, sigue paralelo a este y alcanza la parte inferior de la diáfisis. Aquí se bifurca para delimitar un área triangular situada por encima de la faceta articular del maléolo externo, la cual presta inserción al ligamento interóseo tibio peroneo. El borde posterior constituye un neto reborde que empieza por encima del cuello. En la proximidad de la parte media de la diáfisis se dirige hacia atrás y adentro y termina continuándose con el borde interno de la cara posterior del maléolo. La diáfisis del peroné aparece torsionada hacia fuera alrededor de cuarto de ángulo recto. Esto se halla en relación con la disposición de los músculos supra yacentes.

La epífisis inferior del peroné es el maléolo externo, más prominente que el interno y más posterior; se extiende 1 cm aproximadamente más distal. Se articula con la cara externa del astrágalo, que se introduce entre los dos maléolos. La cara externa convexa del maléolo externo se continua por arriba con la cara anterior de la diáfisis. La cara interna del maléolo presenta por delante la cara articular, triangular, o carilla para el astrágalo; el borde superior de esta cara se articula con la tibia. La fosa maleolar se sitúa por detrás de la cara articular, en su parte interna. El amplio borde posterior presenta un surco continuado distalmente a partir de la cara externa de la diáfisis, para los tendones peroneos.

Irrigación sanguínea del hueso:

La descripción de la vascularización de los huesos largos se fundamenta en las investigaciones de ciertos grupos de trabajo como el de Oxford y posteriormente otros (3), (4), (5).

Las técnicas desarrolladas son microangiográficas e histológicas; el animal de experimentación, comúnmente empleado es el perro. La valoración de los patrones vasculares, obtenidos en los modelos de experimentación, se hace exclusivamente ya que los métodos cuantificadores se han revelado poco prácticos en micro angiografía (6).

Se definen tres sistemas vasculares en un hueso largo según su función: (5).

Sistema vascular aferente.- Constituido por arterias y arteriolas que llevan sustancias nutritivas al hueso esponjoso y cortical.

Sistema vascular eferente.- Constituido por vénulas y venas que transportan los productos de desecho. En el hueso esponjoso, los sistemas vasculares aferente y eferente están unidos por capilares existentes entre trabéculas.

Sistema vascular intermedio del hueso compacto.- Formado por capilares existentes en conductos óseos rígidos, no constituyendo una autentica y genuina red capilar.

Constitución del sistema vascular aferente:

1.-La arteria nutricia principal.-Atraviesa la cortical diafisiaria para dar ramificaciones, dividiéndose, en la cavidad medular, en arterias ascendentes y descendentes que se subdividen para irrigar toda la superficie endóstica .

2.-Las arterias metafisiarias.-Penetran a través de la metafisis proximal distal, ramificándose en el hueso esponjoso de las mismas y en la unión metafiso-diafisiaria, se anastomosan con ramas terminales de las arterias medulares. Estas anastomosis, de poca importancia en condiciones normales, adquieren gran importancia funcional al interrumpirse la circulación medular por un traumatismo o por la cirugía.

3—Las arterias periósticas.- Transcurren y penetran por los tabiques intermusculares y dan irrigación al tercio externo de la cortical cercana al punto donde penetran.

Flujo sanguíneo cortical:

El flujo sanguíneo a través de la cortical parece ser de sentido centrifugo de la medula al periostio como fue enunciado por primera vez en 1961 en contra de la creencia previa.

**(4).**

La interpretación de este hecho es que, normalmente, la presión de las arterias medulares es mayor que la de las arterias de la superficie cortical externa **(3).**

El retorno venoso de la circulación perióstica se mezcla con el flujo de las arteriolas de la circulación procedente de la medula, ya que tienen el mismo sentido centrifugo.

Si en ciertas patologías, la presión de las arterias medulares disminuye, se producirá la inversión del sentido de este flujo, tomando, entonces, mayor protagonismo, la circulación perióstica centrípeta.

El acierto de que la circulación cortical depende, en el tercio externo de los vasos periósticos, siendo los dos tercios restantes dependientes de la arteria medular, es admitido por algunos autores (5).

Sin embargo, nunca lo ha podido evidenciar (angiográficamente). Lo importante, es que existen diferencias circunferenciales en la irrigación de la cortical diafisiaria de un hueso largo. 1973 (5).

Se demostró experimentando sobre la consolidación ósea, que solo el extremo posterior de la diáfisis femoral, coincidente con la línea áspera recibe arteriolas periósticas. Se comprueba osteotomizando la diáfisis femoral de un perro y obstruyendo completamente, el canal medular con un clavo medular muy ajustado. Con este procedimiento, solo conserva vascularización la cortical posterior de la línea áspera. Se saca, como conclusión, que las arterias procedentes de la médula irrigan, exclusivamente, las corticales media, anterior y lateral de la cortical diafisiaria y se mezclan con las arteriolas periósticas para irrigar la cortical posterior.

Experimentalmente, existen una gran diferencia entre la circulación diafisiaria en reposo y estimulada, lo cual evidencia poseer una gran capacidad para el aporte vascular en condiciones necesarias, como cuando el hueso está lesionado y en vías de consolidación. El mecanismo íntimo de esta regulación vascular, es desconocido, aunque se intuye que participan en él, la inervación vegetativa del hueso como indican algunos autores (7).

En conclusión una fractura que se localiza en una diáfisis crea a este nivel serios compromisos vasculares; toda fractura es un grave traumatismo para la circulación diafisiaria, en especial la centro medular y la perióstica. De la gravedad de la destrucción vascular dependerá el ritmo de los procesos regenerativos de la consolidación: tengamos presente que la formación del callo tiene su punto de partida en la llamada explosión vascular de la fractura.

Existen numerosos trabajos experimentales y clínicos que se han consagrado al estudio de la circulación diafisiaria, de preferencia la tibial, y a los fenómenos vasculares de la osteogénesis reparadora. Citemos sobre todo los de Trueta y Cavadias, De Marneffe, Judet, Tilling, Maurer y col. Ecoiffery col, Wray, y Kelly y Nelson.

Las fracturas diafisiarias de la tibia están definidas por las que tienen lugar entre dos planos imaginarios: el superior coincidente con el plano diafisometafisiario proximal y el otro plano coincidente también con el plano disfisometafisiario distal.

Las fracturas que ocurren por encima de este límite superior, corresponden a fracturas de la metafisis superior de la tibia , o de los platillos tibiales ; cuando ocurren por debajo del límite inferior , corresponden a fracturas de la metafisis distal o del pilón tibial ; más hacia abajo son consideradas fracturas epifisiarias (tobillo) (8).

#### FRACTURA Y REPARACION:

Un hueso puede fracturarse por compresión directa, pero en los huesos largos la causa más frecuente es su inflexión. Ya que la resistencia a la tracción es menor que la resistencia a la compresión, la fractura de un hueso largo comienza ordinariamente en la parte convexa de la curva sobre la cual es doblado; en los huesos jóvenes, su constitución más fibrosa y la menor proporción de minerales determina que sus fracturas semejen en ciertos casos, por su trazo irregular, lo que se observa al romper una rama de árbol; este tipo se denomina “ fractura en tallo verde “ : En los viejos la disminución del tejido fibroso y del contenido en minerales determina tal fragilidad en sus huesos, que estos pueden dejar de cumplir con su función normal. Se cree ahora que la fractura del cuello del fémur muy común en ancianos no es el resultado de una caída como antes se consideraba, sino más bien del debilitamiento del cuello hasta el punto que no puede sostener por más tiempo el peso del cuerpo; se supone, entonces, que es la fractura súbita la que ha producido la caída y no la caída la que ha ocasionado la fractura.

Una fractura puede ser simplemente una fisura o grieta que se extiende parcialmente en el hueso o significar una ruptura transversal mayor o menor del mismo; en este último caso los extremos de los fragmentos de los extremos óseos pueden estar encajados entre sí ( impactados) o quedar ampliamente separados uno del otro. La dirección hacia la cual los fragmentos se desplazan puede depender enteramente de la fuerza que causó la fractura, pero más frecuentemente está determinado por la acción de los músculos que cruzan la zona fracturada. Es común el cabalgamiento de los fragmentos como resultado de las tracciones musculares. A menudo estas tracciones ocasionan un amplio desplazamiento de los extremos fracturados. Los extremos agudos y desplazados del hueso pueden perforar y lesionar vasos y nervios e incluso hacerse prominentes a través de la piel (fracturas expuestas) ; del dolor debido a tal desplazamiento produce automáticamente un espasmo muscular reflejo; el

conocimiento de la anatomía de los músculos implicados ayuda a determinar la fuerza y dirección de estos espasmos, lo que debe de ser superado cuando se reduce la fractura ; si esta ha sido mal reducida puede resultar un acortamiento del miembro o un funcionamiento deficiente que posteriormente ocasione una resistencia anormal a las presiones y a la tracción muscular .

En las fracturas el proceso de reparación comienza inmediatamente para ello es preciso una adecuada reducción e inmovilización. En las fracturas siempre hay hemorragia local por la lesión de los vasos sanguíneos del hueso y del periostio. Se advierte también destrucción de la matriz y muerte de las células óseas junto al sitio de la fractura.

Para que la reparación se inicie , el coágulo sanguíneo y los restos celulares y de la matriz tienen que ser removidos. El periostio y el endostio próximos al área fracturada responden con una activa proliferación de sus fibroblastos, que forman un tejido muy rico en células, constituyendo un collar alrededor de la fractura y penetrando entre las extremidades óseas rotas .

En este anillo o collar conjuntivo que se localiza entre las extremidades óseas fracturadas, se forma tejido óseo inmaduro, tanto por osificación endocondral de pequeños fragmentos de cartílago que ahí se forman, como también por osificación intramembranosa. En consecuencia, se puede encontrar al mismo tiempo, en el lugar de la reparación áreas de cartílago, de osificación intramembranosa y de osificación endocondral. Este proceso evoluciona de modo que, después de algún tiempo, aparece un callo óseo de tejido inmaduro que se formó de modo desordenado, pero que une provisionalmente las extremidades del hueso fracturado.

Con el retorno gradual del hueso a sus actividades, las tracciones normales a las que está sujeto vuelve a actuar y determinan la remodelación del callo óseo. Dado que esas fuerzas son las mismas que actuaron durante el crecimiento del hueso, condicionando su estructura, la remodelación del callo reconstituirá la estructura que el hueso tenía antes de la fractura. Paulatinamente el tejido óseo primario del callo va siendo resorbido y sustituido por tejido óseo lamelar, hasta que la estructura que el hueso presentaba antes de la fractura sea totalmente reconstituida. Este proceso de remodelación del callo se realiza en virtud de los mecanismos ya descritos en la remodelación del hueso durante su crecimiento, participando en él los osteoclastos.

#### MECANISMO DE LESION:

Las fracturas de tibia y peroné pueden presentarse en uno o ambos huesos a la vez. El traumatismo puede ser indirecto, como en una lesión por torsión o caída, o directo producido por un golpe de un automóvil en movimiento. Las fracturas por traumatismo indirecto suelen ir acompañadas de una fuerza de torsión, dando lugar a lesiones óseas oblicuas o en espiral; entonces las fracturas por torsión tienden a crear una rotura longitudinal del periostio y pueden no lesionar severamente los vasos endósteos, en tanto que las fracturas transversas dañan el periostio circunferencialmente y la circulación endóstea se rompe completamente. Las fracturas por torsión con o sin conminación simple han sido encontradas tener mejor pronóstico que aquellas producidas por un mecanismo de alta energía tal es como una oblicua corta o una transversa con o sin conminación.

#### CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS DE DIAFISIS TIBIAL:

Houglund y States clasificaron las fracturas de la tibia en secundarias a traumatismos de alta energía o a traumatismos de baja energía y encontraron que esta clasificación era útil para el pronóstico. El grupo de fracturas por traumatismo de alta energía se producía en accidentes de automóvil y por aplastamiento. Este grupo incluía a más de la mitad del total de las fracturas y al 90% de las fracturas abiertas; las fracturas de este grupo consolidaban en un tiempo promedio de 6 meses. Las fracturas del grupo de baja energía resultaron de accidentes tales como caídas sobre hielo o esquiando; estas consolidaron en un promedio de alrededor de 4 meses. Estos investigadores encontraron que el nivel de la fractura no tenía valor pronóstico, pero sí lo tenía el grado de contacto óseo. Las fracturas en las que el contacto entre los fragmentos tras la reducción era de un 50% a un 90% de lo normal consolidaron significativamente más rápido que aquellas en las que el contacto era menor.

Muchos investigadores han intentado graduar el grado de fractura abierta, sin embargo el paciente es individual, es por ello que la descripción clara de la injuria es mucho más importante que el grado numérico. Por ejemplo una herida tipo I según la clasificación de Gustilo – Anderson es definida como una herida punzante (menos de 1 cm); sin embargo, la

localización de la pequeña perforación podría ser más importante que el tamaño; si la herida punzante es en el borde subcutáneo medial de la tibia pudo haber sido causado por un elemento de relativamente baja energía, en tanto que la piel está en el sitio inmediatamente fracturado. El daño muscular en tal caso puede ser relativamente menor. Sin embargo si la perforación de la piel yace posteriormente un extremo óseo pudo haber sido penetrado y una gran masa muscular haber alcanzado la piel. La herida punzante es del mismo tamaño pero una la masa muscular dañada es mucho mayor. Falla en el reconocimiento de este hecho podría tener graves consecuencia para el paciente como por ejemplo una gangrena gaseosa a ese nivel.

Cualquier tipo de graduación de las fracturas abiertas deberían de considerar el sitio de la lesión, el tamaño de la lesión, el grado de compromiso muscular, el compromiso de nervios, tendones y vasos sanguíneos; y finalmente, si una amputación traumática está presente.

El sistema de graduación siguiente es relativamente ampliamente aceptado (Gustilo 1982):

Tipo I: Herida punzante pequeña (menor de un cm) con pequeña contusión visible o edema.

Tipo II: Herida más grande hacia afuera, con visible contusión de piel.

Tipo III: Lesión grave con contusión de la piel, pérdida de piel, aplastamiento muscular o al menos desperiostización:

- a) Pérdida muscular importante o daño de nervio o tendón.
- b) Lesión arterial.
- c) Amputación traumática.

La importancia de los tejidos blandos en las fracturas ha sido debatido por décadas en la literatura médica. Tscherne y Gotzen (1984) destacaron la igual importancia de los tejidos blandos en las fracturas cerradas; su sistema de aplicación es particularmente apropiado para las fracturas de tibia distal donde el daño de los tejidos blandos es tan común y las consecuencias de la pérdida de tejidos blandos es desastroso. La clasificación de las lesiones tisulares de Tscherne y Gotzen es la siguiente:

Grado 0: poca o ninguna lesión de partes blandas.

Grado I: abrasión significativa o contusión.

Grado II: abrasión profunda contaminada con daño contusional a la piel o músculo.

Grado III: contusión extensa o aplastamiento de la piel o destrucción del musculo; también avulsiones subcutáneas, síndrome compartimental descompensado, o rotura de un vaso sanguíneo mayor.

Otro sistema de clasificación es la que considera la injuria esquelética y es el sistema desarrollado por el grupo de la AO/ASIF ( Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen / Association of study of Internal Fixation ) es generalmente usado para mejorar la configuración de una fractura con la Skeletal Injury ( Müller 1990 ). La clasificación divide la diáfisis tibial en nueve grupos de acuerdo al incremento de la severidad en base a la complejidad morfológica y a la dificultad del tratamiento y pronóstico.

Los siguientes son los tres principales grupos: simple(A), cuña (B), y compleja (C). Una fractura simple con dos fragmentos es caracterizada por una disrupción que involucra por lo menos el 90% de circunferencia del hueso. En una fractura en cuña hay siempre contacto entre los fragmentos principales después de la reducción de la fractura, y después de la reducción de la fractura, la longitud de los huesos es usualmente restablecida. No hay contacto entre los fragmentos principales después de una reducción en la fractura compleja. Cada grupo principal tiene tres subgrupos que refleja criterios morfológicos que reflejan directa e indirectamente el impacto.

Cada grupo de fractura simple (A) o en cuña (B) tiene tres sub grupos de acuerdo a la presencia o ausencia de fractura del hueso peroné y el nivel de localización. Las fracturas espirales complejas son subdivididas en base a el número de fragmentos intermedios (dos, tres, o más). Las fracturas segmentarias complejas son divididas de acuerdo a la presencia de un fragmento de cuña adicional o una fractura segmentaria adicional. Las fracturas complejas irregulares son subdivididas de acuerdo al número de fragmentos intermedios y la extensión de la conminución de la fractura.

La clasificación AO proporciona información acerca del trauma esquelético y no toma en cuenta la severidad dela injuria de tejidos blandos. Datos obtenidos por Court-Brown y Mc Brinie en 1995 tiene una razonable correlación entre la clasificación básica de la AO y las clasificaciones de Tscherne y Gustilo. Aunque estudios mucho más grandes debieran de ser planteados para probar esta correlación con los 27 grupo AO. Además, se ha visto que el sistema AO proporciona un sistema de clasificación que es útil para auditorias (9).

En el otro extremo está el sistema innecesariamente complejo que podría quedar corto ante la utilidad de servir para planificación del tratamiento.

De todos estos tres sistemas de clasificación podemos entender que esto comprende la extensión de las fracturas tibiales y su asociación con injuria de tejidos blandos lo que tiene que facilitar un tratamiento óptimo. La clasificación mejora además la cirugía y monitoriza los resultados generando un idioma común con otros cirujanos cuando se compara resultados, además genera un pronóstico y expectativa de resultados y bases para la evaluación de nuevos tratamientos.

#### TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DIAFISIARIAS:

Las indicaciones quirúrgicas o no para las fracturas diafisiarias están en relación a la historia natural de la fractura, los factores asociados al tratamiento, la individualización de cada caso los mismos que pueden comprometer el resultado final, como es el grado de desplazamiento, la inestabilidad de la fractura, el grado de conminución, la presencia de herida abierta con o sin pérdida ósea o de tejidos blandos entre otras consideraciones.

La evaluación cuidadosa entonces debe de plantear la cirugía adecuada para un “adecuado retorno de la extremidad injuriada a su función completa en el tiempo menor posible con relativa seguridad”. (TABLA NRO.1).

TABLA NRO.1 Operative indications for tibial fractures

**Primary**

Definite

Associated intra-articular and shaft fracture

Open fracture

Major bone loss

Neurovascular injury

Limb reimplantation

Compartment syndrome

Ipsilateral femoral and tibial fractures (“floating knee”)

Relative

Unstable fractures – inability to maintain reduction

Relative shortening

Segmental fractures  
Tibial fractures with intact fibula  
Transition zone fractures  
Polytrauma  
Enforced bed rest  
High expectations (professional athletes)

**Delayed primary**

Failure to maintain reduction

**Secondary**

Unacceptable position  
Management of complications

Muchas de las fracturas diafisarias pueden ser manejadas con tratamiento no quirúrgico, sin embargo, para el éxito del tratamiento cerrado la escayola o el yeso funcional deben mantener una alineación aceptable de la fractura y el patrón de la fractura debe permitir una carga precoz para prevenir el retardo de la consolidación o la pseudoartrosis. La desalineación axial o rotacional y el acortamiento producen deformidades estéticas y alteran las condiciones de carga de las articulaciones adyacentes, lo cual puede acelerar el desarrollo de artrosis postraumática.

Las características del paciente también pueden influir en el éxito del tratamiento cerrado de las fracturas diafisarias de tibia. La alineación puede ser difícil de mantener con escayolas u ortesis en pacientes obesos o con edemas en las extremidades. En pacientes no colaboradores tratados con método cerrados se puede producir una pérdida de la reducción; mientras que el retardo de la consolidación y la pseudoartrosis son comunes en pacientes que deben de evitar la carga por periodos de tiempo prolongados. También se deben de considerar los requerimientos funcionales individuales a la hora de elegir el tratamiento. Nicoll, partidario del tratamiento cerrado, describía las siguientes indicaciones para la fijación interna: 1) fracturas abiertas que requieran complejas intervenciones de cirugía plástica, 2) fracturas asociadas de fémur y otras lesiones mayores, 3) paraplejia con déficit sensitivo, 4) fractura segmentaria con desplazamiento de los fragmentos centrales, 5) defectos segmentarios producidos por pérdida de hueso. Bone y Johnson recomendaron la fijación interna en las fracturas inestables, conminutas o segmentarias, en las fracturas bilaterales de tibia y en los pacientes con fractura del fémur ipsilateral.

El tratamiento quirúrgico es el preferido para la mayoría de las fracturas abiertas, las fracturas asociadas a síndromes compartimentales y las fracturas asociadas a lesión vascular ( **10** ).

Las fracturas en las que el tratamiento cerrado no es el adecuado pueden ser tratadas mediante fijación con placa y tornillos, fijación intramedular (incluyendo los clavos de Ender, clavos intramedulares y clavos de bloqueo) y fijación externa. El enclavado endomedular de bloqueo es en la actualidad el tratamiento preferido para la mayoría de las fracturas diafisarias de tibia que requieren una estabilización quirúrgica.

#### TRATAMIENTO QUIRURGICO CON CLAVO ENDOMEDULAR PARA TIBIA:

Antecedentes históricos. El uso de los clavos endomedulares para el tratamiento de las fracturas en huesos largos se remonta a la época de la antigua civilización azteca y el imperio Incaico, todo esto publicado en relato del Archivo de las Indias donde los conquistadores españoles relatan prácticas que datan de la época precolombina en el nuevo continente; sin embargo, no se han encontrado publicaciones que corroboren estas históricas observaciones; cuatrocientos años después se publican una serie de casos en Europa en sendas publicaciones con resultados variables donde se usa no solo en fracturas de tibia sino también en fémur teniendo como desventaja el poco conocimiento de la compatibilidad de los metales usados en esa época inclusive en la actualidad hay dificultad de determinar teóricamente o a través de un análisis exclusivamente físico o químico el comportamiento de un material in vivo ( **11** ), ( **12** ); todo esto generado en ese escenario principalmente por la necesidad de dar tratamiento a miles de heridos como consecuencia de la primera guerra mundial con resultados poco satisfactorios. En el año de 1940 se emplean ya clavos endomedulares en plena segunda guerra mundial que apenas había comenzado el año anterior con la colaboración en el diseño de los mismos de varios investigadores ( **12** ), ( **13** ), ( **14** ).

KÜNTSCHER por ese entonces publica sus resultados y los principios básicos de la osteosíntesis intramedular:

1.-Utilizar clavos largos que ajusten en la diáfisis para controlar las fracturas; pero esto sólo puede ser posible para fracturas que afecten al istmo diafisario .

2.-No abrir, de ser posible, el foco de fractura, para evitar la desperiostización y desvitalización en el foco fracturario y alejar el peligro de infecciones. Esto debe conseguirse con una exposición importante a los rayos X por parte del cirujano.

En los últimos cincuenta años se ha perfeccionado el tipo de clavos endomedulares para tibia y fémur manteniéndose los principios básicos y tratando de mantener el control rotatorio a través de tornillos adicionales que deban de “bloquear” la rotación del hueso o el control de la distracción de la fractura en el momento de la colocación del clavo y también durante la etapa de la consolidación; se ha dejado atrás creencias de un severo compromiso en la generación de eritrocitos, granulocitos y plaquetas, los cuales se forman exclusivamente en la médula ósea, sabiendo que esta última se encuentra en el canal medular de los huesos largos y en las cavidades de los huesos esponjosos.

#### MEDULA OSEA:

Se distinguen la médula ósea roja, hematógena, que debe su color a la presencia de numerosos eritrocitos en diversos estadios de maduración, y la médula ósea amarilla, rica en células adiposas y que no produce células sanguíneas. En el recién nacido, toda la médula ósea es roja por lo tanto, activa en la producción de células de la sangre. A medida que avanza la edad la mayor parte de la médula ósea se transforma en la variedad amarilla, y en el adulto solo queda médula ósea roja en el esternón, vertebras, costillas, diploe de los huesos del cráneo y, en el adulto joven, en las epífisis proximales del fémur y del húmero. En ciertos casos, la médula amarilla puede volver a producir ciertas células de la sangre, transformándose en médula roja. Tanto en la médula ósea roja como en la amarilla pueden existir pequeñas acumulaciones de tejido linfoide en forma de nódulos linfáticos. La médula ósea no tiene vasos linfáticos

## BIOMECANICA DEL ENCLAVADO ENDOMEDULAR Y EVOLUCION DE LA TECNICA QUIRURGICA:

Küntscher da una gran importancia al diseño de los clavos endomedulares . Basándose en unos principios de estabilización, clásicamente expuestos por él (52).

Define el principio de fijación elástica transversal en el hueso, refiriéndose a la fijación producida por un clavo de sección circular abierta. El anclaje firme deriva de que, al introducir dicho clavo en una cavidad de diámetro algo inferior, se hace ciñendo la estructura del clavo a la cavidad medular, con lo cual, el clavo se comprime transversalmente disminuyendo su diámetro hasta hacerlo compatible con el hueso continente. Esto produce un anclaje firme por la tensión radial acumulada tendente a la apertura del diámetro del implante; es una tensión radial de dirección centrífuga o de expansión que ancla fuertemente el clavo a las paredes endomedulares del istmo diafisiario . Este principio se va parangonado, alegóricamente, con la estabilización que consigue el clavo de carpintero en la madera. En este caso , la tensión que se acumula al introducir es la de la deformación plástica que sufre la madera con separación de su estructura , lo cual produce también una tensión radial , acumulada, en este caso centrípeta , de la madera al clavo y que consigue, igualmente , una excelente fijación transversal.

El clavo de KÜNTSCHER trebolado tiene además, unas zonas de máximo contacto en las generatrices más externas de los tres perfiles cilíndricos que componen su forma trebolada. Este contacto íntimo y apretado, controla las rotaciones de los fragmentos fracturarios de una fractura diafisiaria. Las limitaciones del clavo trebolado de KÜNTSCHER se establece cuando no se puede aplicar estos principios por que la fractura a tratar es conminuta o espiroidea o se extiende fuera del istmo diafisiario (16).

En estas situaciones, el clavo no produce el control adecuado para evitar torsiones o acortamientos. KLEMM y SCHELLMAN, en 1972 someten los clavos a ensayos de flexión , compresión y torsión y ponen en evidencia que es preciso estabilizar el enclavado endomedular con tornillos transfixiantes proximales y distales en el caso de las fracturas aludidas.

La calidad de los intensificadores de imagen y la fiabilidad de la instrumentación han vencido las antiguas dificultades que tenía la técnica “ a cielo cerrado “ por lo cual , se opta por este

procedimiento en contra de las técnicas y reducción y síntesis abiertas que han demostrado peores resultados y mayor número de complicaciones .

Para muchos autores como WINQUIST y HANSEN, el tipo de bloqueo dependerá de las características de la fractura a tratar. Para ellos, el bloqueo podrá ser estático o dinámico dependiendo de la mayor o menor conminución de la cortical diafisiaria , de la integridad o no del istmo diafisiario y del nivel del foco de fractura .

Se entiende como bloqueo estático la transfixión de hueso y el clavo endomedular por tornillos transversales, tanto proximales como distales al foco de fractura , con lo que, la misma, se halla controlada con un sistema de “osteotaxo interno“ o una “endoplaca“; por otro lado el bloqueo dinámico consiste en la transfixión del conjunto hueso-clavo endomedular con tornillos transversales solo proximales o solo distales al foco de fractura, con lo que, el sistema, se parecerá, más bien, a una “ férula hemidelizante interna”.

Para WINQUIST y HANSEN, el bloqueo dinámico se realizará solo con tornillos proximales, en fracturas del tercio proximal, o solo con tornillos distales al foco, en fracturas del tercio distal que mantengan integridad del istmo diafisiario. Caso de no existir integridad de dicho istmo o de tratarse de fracturas espiroideas largas, bifocales, multifocales o estallidos diafisiarios, el bloqueo deberá ser “estático“. Estos autores recomiendan, además, la “dinamización“ sistemática de los bloqueos estáticos para propiciar el estímulo de la carga al foco de fractura con el callo ya en formación. El momento de la dinamización dependerá del tipo de fractura y se constatará antes, radiológicamente, el inicio de la formación del callo de fractura en evitación de colapsos. Para otros autores, sin embargo, no es necesaria la dinamización, ya que, con frecuencia , es causa de angulación en el foco de fractura y de acortamientos ( 17 ) , ( 18 ) ( 19 ).

El bloqueo estático es esencial en fracturas conminutas, estalladas o espiroideas largas, pero se hace también necesario en los casos en el que el fresado se haya hecho superior al diámetro del clavo que se va a introducir y también cuando exista una fractura incompleta de un gran fragmento en mariposa que pueda abrirse con las maniobras de introducción del clavo o bien cuando el foco sufra conminución en ese mismo momento de la introducción . (49).

Con la generalización del uso de los clavos bloqueados , muchos autores tratan con ellos fracturas de fémur y de tibia , exceptuando los casos de grado III-C de Gustilo ( 17 ) ( 19 ) (20), (21) , (22) .

Es necesario realizar una limpieza y escisión exhaustiva de la herida , seguido de la síntesis de la fractura , bien inmediata o retardada.

Otros argumentos a favor del enclavamiento endomedular bloqueados, son los económicos ya que reduce el tiempo de estancia hospitalaria y por otro lado facilita los cuidados de enfermería durante la misma. Unido a esto, los pacientes presentan una más rápida recuperación funcional y menos secuela de pseudoartrosis, acortamientos y desaxiones, lo cual repercute favorablemente en el ámbito laboral (23), ( 49 ) ( 50 ).



## CAPITULO II: MARCO METODOLOGICO

El presente estudio se realizó en el Servicio de traumatología del Hospital Regional de Andahuaylas tomando una población de 49 pacientes con el diagnóstico de fractura diafisaria de tibia que fueron intervenidos quirúrgicamente con la colocación de clavo endomedular para tibia y durante el periodo que comprende desde el 1ro de enero del 2016 al 31 de diciembre del 2017.

Este estudio es de tipo descriptivo, analítico y observacional. Es descriptivo por que se determinó valores a partir de datos existentes sin la intervención del observador; es analítico y observacional por que el investigador no manipuló al grupo de estudio, solo recogió observaciones

Luego de obtener los permisos y las autorizaciones para el estudio y con la “Ficha de Recolección de Datos” previamente elaborada se recopiló la información de 49 pacientes que reunían los criterios de inclusión y de exclusión:

### CRITERIOS DE INCLUSION:

- Historias clínicas de pacientes con fractura diafisaria de tibia tipo 42 A, B y C (ver anexo II).
- Historias clínicas de pacientes mayores de 15 años.
- Historias clínicas de pacientes tratados por primera vez.

### CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Historia clínica que no tuviera consignado reporte operatorio.
- Historia clínica que no tuviera consignada evolución radiológica hasta el momento de la consolidación.

La población total lo constituyen 49 casos, los mismos que tuvieron el diagnóstico de fractura diafisaria de tibia y que fueron intervenidos quirúrgicamente con la colocación de clavo endomedular para tibia

El procedimiento de recopilación de los datos fue el siguiente:

Los datos de los pacientes fueron obtenidos de las historias clínicas de cada uno de ellos, asignándoles a cada uno de los pacientes un número correlativo, considerando la fecha y el diagnóstico de fractura diafisaria de tibia que fueron, por supuesto intervenidos quirúrgicamente en el hospital regional de Andahuaylas con la colocación de clavo endomedular para tibia durante el periodo que comprende desde el 1ro de enero del 2016 al 31 de diciembre del 2017.

La numeración fue asignada de manera correlativa empezando por el número 1 hasta el número 49, durante el periodo antes mencionado; además, se tomó en cuenta el número de historia clínica y el número de afiliación, este último viene a ser un registro paralelo que ayuda a la identificación del expediente en el transcurso del tiempo y sirvió para completar los datos faltantes en algún momento, ya que la mayor parte de los datos fueron obtenidos durante la estancia hospitalaria del paciente, tomando registro de los datos clínicos con especial cuidado en el cuadro clínico, la radiología y la clasificación de las fracturas y los reportes operatorios. Se guardó en sobres numerados y se completó en el tiempo, una vez evaluados estos pacientes por consultorio externo, se volvió a recuperar las historias clínicas habiendo obtenido ya la consolidación de la fractura; se completó los demás datos. Se procedió además a realizar un cruce de información con los registros originales del centro quirúrgico del hospital donde se verificó las variables correspondientes a las incidencias del acto quirúrgico entre otros datos de interés.

Las variables fueron: edad de los pacientes, sexo, estado civil, ocupación, Departamento de procedencia, Distrito de la Provincia de Andahuaylas de procedencia, número de afiliación e historia clínica, fecha de ingreso, tipo de lesión, lesiones Asociadas, fractura abierta o cerrada, clasificación AO, clasificación de Gustilo, clasificación de Tscherne, lado afectado, tiempo hasta la intervención, fecha de la intervención, tipo de anestesia, hora de inicio, hora de finalización, tiempo operatorio, diagnóstico preoperatorio, diagnóstico post operatorio, procedimiento: implantes CEM: longitud x diámetro / diámetro de fresado, uso de radiología intrasop, pérdida sanguínea, antecurvatum y recurvatum, varo y valgo, acortamientos, mal rotaciones, desaxiones, tiempo de estancia hospitalaria, complicación: flebitis (inflamación en piel y tejidos blandos), complicación: tromboembolismo pulmonar, complicación: embolia grasa, complicación: neumonía nosocomial, complicación: infección urinaria, número de

controles por consultorio externo, tiempo de carga parcial, tiempo de carga total+tiempo de consolidación completa de la fractura.

Las variables de tipo cuantitativo fueron: edad, tiempo operatorio, pérdida sanguínea, número de controles por consultorio externo, tiempo de carga parcial, tiempo de carga total+tiempo de consolidación completa de la fractura.

La mayor parte de las variables fueron cualitativas e independientes entre sí; además, se estudiaron posibles asociaciones en frecuencia entre todas ellas, sin que, por ello en ningún momento aseverar otro dato que, la mera asociación estadísticamente significativa entre ellas.

Según las variables en estudio se obtuvieron promedios, desviación estándar, porcentajes y frecuencias para cada variable, además de tablas y gráficos para su descripción y análisis. Se usó el programa Excel.

Se procedió al análisis de los resultados, se preparó las conclusiones, recomendaciones y finalmente se preparó el trabajo de investigación para su presentación con la finalidad de obtener el título de especialista en ortopedia y traumatología

#### *DEFINICION OPERACIONAL DE LA ENTIDAD NOSOLOGICA:*

-Fractura de Tibia: solución de continuidad ósea en cualquier nivel de la tibia identificada por rayos X y consignada en la historia clínica

-Tratamiento de fractura de tibia: procedimiento quirúrgico mediante el cual se coloca material de osteosíntesis para lograr la restauración anatómica de la tibia y una adecuada consolidación.

-Clasificación de la asociación de osteosíntesis (AO): Es un esquema de clasificación de la Asociación Internacional de Osteosíntesis que sirve para documentar las fracturas, además de comprenderlas en términos biomecánicos y biológicos; además es muy adecuada para adquisición de datos, almacenaje y recuperación de los mismos.

-Mecanismo de lesión: En este caso se define el mecanismo de lesión en relación al tipo de elemento causante de la fractura en relación a la energía que ha producido este para producir el daño; siendo este de alta energía como por ejemplo: accidente automovilístico, lesiones

deportivas, caídas de altura, etc. y baja energía se refiere a lesiones de menor cinética como caída de la persona mientras camina.

*DEFINICION OPERACIONAL DE LA UNIDAD DE ESTUDIO:*

-Historias clínicas (HC) de pacientes mayores de 15 años que hayan sido tratadas con la técnica quirúrgica de colocación de clavo endomedular.



### OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	UNIDAD OPERACIONAL	ESCALA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE MEDICION	INSTRUMENTO
EDAD	AÑOS CUMPLIDOS AL INGRESO CONSIGNADOS EN LA HC	RAZON	AÑOS	1 A 90 AÑOS	HISTORIA CLINICA
SEXO	CARACTERES SEXUALES Y CONSIGNADOS EN LA HC	NOMINAL	M/F	1.MASCULINO 2.FEMENINO	HISTORIA CLINICA
ESTADO CIVIL	ESTADO JURIDICO	NOMINAL	ESTADO JURIDICO AL MOMENTO DEL ESTUDIO	1. SOLTERO 2. CASADO... 5. CONVIVIENTE 6. OTROS	HISTORIA CLINICA
OCUPACION	EMPLEO QUE SE EJERCE CON EL OBJETO DE OBTENER MEDIOS DE SUBSISTENCIA	NOMINAL	ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICA HABITUALMENTE	1.AGRICULTOR 2. OBRERO 3. SU CASA 4. ESTUDIANTE... . 7. CHOFER 8. OTROS	HISTORIA CLINICA

DEPARTAMENTO DE PROCEDENCIA	DEPARTAMENT O DEL PERU	NOMINAL	LUGAR DE ORIGEN DEL PACIENTE, QUE REGISTRA EN FICHA RENIEC, O LUGAR GEOGRAFICO DONDE VIVE HABITUALME NTE	1. APURIMAC 2. OTROS DEPARTAMENT OS	HISTORIA CLINICA
DISTRITO DE LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS DE PROCEDENCIA	DISTRITO DE LA PROVINCIA DEL DEPARTAMENT O DE ANDAHUAYLAS	NOMINAL	SITIO GEOGRAFICO DONDE SE PRODUJO EL EVENTO TRAUMATICO	1.SANTA MARIA DE CHICMO 2.ANDAHUAYL AS 3.TURPO 4.OCOBAMBA 5.TALAVERA ..... 18.HUAYANA 19.UNAMARCA	HISTORIA CLINICA
MECANISMO DE LESION	TIPO DE TRAUMATISMO	NOMINAL	ALTA / BAJA	1. ALTA ENERGI A 2. BAJA ENERGI A	HISTORIA CLINICA
TIPO DE FRACTURA SEGÚN LA AO	LO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	ORDINAL	CLASIFICACIO N AO	42-A1, 42-A2, 42-A3; 42-B1, 42-B2,42-B3; 42-C1, 42-C2, 42-C3	HISTORIA CLI NICA

TIPO DE FRACTURA SEGÚN LA EXPOSICION DE TEJIDOS BLANDOS	LO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	NOMINAL	EXPOSICION DE TEJIDO CELULAR SUBCUTANEO, MUSCULO, TENDONES , HUESO	1.-SI 2.-NO	HISTORIA CLINICA
TIPO DE FRACTURA SEGÚN CLASIFICACION DE GUSTILO	LO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	ORDINAL	CLASIFICACION DE GUSTILO	1. ABIERTA : GUSTILO I 2. ABIERTA : GUSTILO II 3. ABIERTA : GUSTILO IIIA 4. ABIERTA : GUSTILO IIIB 5. ABIERTA: GUSTILO IIIC	HISTORIA CLINICA
TIPO DE FRACTURA SEGÚN LA CLASIFICACION DE TSCHERNE	LO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	ORDINAL	CLASIFICACION DE TSCHERNE	6.CERRADA: TSCHERNE: CO 7. CERRADA : TSCHERNE : CI 8. CERRADA : TSCHERNE :CII 9. CERRADA : TSCHERNE :CIII	HISTORIA CLINICA
TIEMPO DE CONSOLIDACION	TIEMPO TRANSCURRIDO PARA LA DESAPARICION DEL TRAZO DE FRACTURA IDENTIFICABLE POR RAYOS X Y CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	RAZON	MESES	3 A 9 MESES	HISTORIA CLINICA

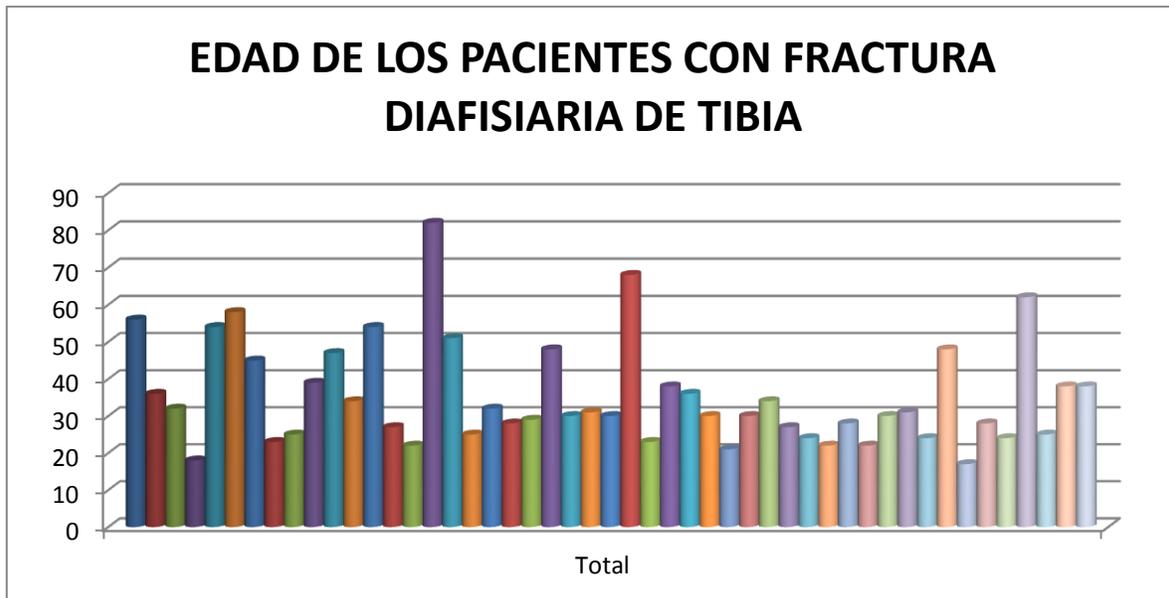
DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE EL INGRESO HASTA EL ALTA HOSPITALARIA	RAZON	DIAS	1 A 30 DIAS	HISTORIA CLINICA
COMPLICACIONES	EFFECTO ADVERSO AL ESPERADO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	NOMINAL	1. SI 2. NO	1. PRESENCIA DE LA COMPLICACION 2. AUSENCIA DE LA COMPLICACION	HISTORIA CLINICA
TIPO DE TECNICA QUIRURGICA: COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR PARA LA REDUCCION DE LA FRACTURA Y CONSIGNADA EN LA HISTORIA CLINICA	LO CONSIGNADO EN EL REPORTE OPERATORIO	NOMINAL	1. SI 2. NO	1. FRESADO O 2. NO FRESADO	HISTORIA CLINICA
TIEMPO OPERATORIO	LO CONSIGNADO EN EL REPORTE OPERATORIO	RAZON	MINUTOS	1 A 180 MINUTOS	HISTORIA CLINICA

TIPO DE ANESTESIA	LO CCONSIGNADO EN EL REPORTE OPERATORIO	NOMINAL	ANESTESIA USADA EN EL ACTO OPERATORIO	1.-RAQUIDEA 2-GENERAL INHALATORIA 3.-GENERAL ENDOVENOSA 4.-OTROS	HISTORIA CLINICA
DIAMETRO DEL CANAL /DIAMETRO DEL CLAVO	LO CONSIGNADO EN EL REPORTE OPERATORIO	ORDINAL	DIVIDENDO / DIVISOR	7mm a 14 mm /7mm a 14 mm	HISTORIA CLINICA
LONGITUD DEL CLAVO ENDOMEDULAR COLOCADO.	LO CONSIGNADO EN EL REPORTE OPERATORIO	RAZON	CENTIMETROS LINEALES	25 a 35.5 CENTIMETROS	HISTORIA CLINICA
NUMERO Y LOCALIZACIO DE LOS TORNILLOS DE BLOQUEO	LO CONSIGNADO EN EL REPORTE OPERATORIO	NOMINAL	LOCALIZACION DE LA POSICION PROXIMAL O DISTAL EN LA TIBIA Y UNIDADES DE TORNILLO	1: DOS TORNILLOS PROXIMALES+ DOS TORNILLOS DISTALES DE 4.0 MILIMETROS DE DIAMETRO; UN TORNILLO DE ... 5. CLAVO ENDOMEDULA R PARA TIBIA SIN TORNILLOS DE BLOQUEO Y SIN TORNILLOS DE CIERRE	HISTORIA CLINICA
TIPO DE LOS TORNILLOS DE BLOQUEO	LO CONSIGNADO EN EL REPORTE OPERATORIO	NOMINAL	CARACTERISTI CA BIOMECANICA DEL TORNILLO	1. BICORTI CAL 2. AUTOR OSCANT E	HISTORIA CLINICA

LONGITUD DE LOS TORNILLOS DE BLOQUEO	LO CCONSIGNADO EN EL REPORTE OPERATORIO	RAZON	MILIMETROS DE LONGITUD	3.5mm a 5.5 mm	HISTORIA CLINICA
CEM: Longitudx diámetro / diámetro de fresado	LO CCONSIGNADO EN EL REPORTE OPERATORIO	RAZON	LONGITUD DEL CLAVO ENDOMEDULA R COLOCADO EN CM LINEALES X DIAMETRO MAXIMO DEL CLAVO EN MM LINEALES / DIAMETRO MAXIMO DE LA FRESA UTILIZADA ANTES DE INICIAR LA COLOCACION DEL CLAVO ENDOMEDULA R PARA TIBIA	1. 26 cm X 8 mm / 8 mm 2. 26 cm X 8 mm / 9 mm 3. 26 cm X 9 mm / 9 mm 4. 26 cm X 9 mm / 10 mm 5. 26 cm X 10 mm / 10 mm 6. 26 cm X 10 mm / 11 mm 7. 26 cm X 8 mm / 8 mm 8. 26 cm X 8 mm / 9 mm 9. 26 cm X 9 mm / 9 mm 10. 28 ó 29 cm X 8.5 ó 9 mm / 10 mm..... 34. 30 cm X 10 mm / 0 mm 35. 32 cm X 10 mm / 0 mm	HISTORIA CLINICA
USO DE RADIOLOGIA	LO CONSIGNADO EN EL REPORTE OPERATORIO	RAZON	AÑOS	1. SI; 2 NO	HISTORIA CLINICA
PERDIDA SENGUINEA INTRASOP	LO CONSIGNADO EN OPERATORIO	RAZON	MILIMETROS CUBICOS	1 A 1000 MILILITROS	HISTORIA CLINICA
ANTECURVATUM Y RECURVATUM	LO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	INTERVAL O	MILIMETROS LINEALES	DE MENOS 20 A MAS 20 MILIMETROS	HISTORIA CLINICA

VARO Y VALGO	LO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	INTERVAL O	MILIMETROS LINEALES	DE MENOS 20 A MAS 20 MILIMETROS	HISTORIA CLINICA
ACORTAMIENTOS	LO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	RAZON	MILIMETROS LINEALES	1 A 30 CENTIMETROS	HISTORIA CLINICA
MAL ROTACIONES	LO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	RAZON	GRADOS RADIANTES	1 A 20 GRADOS	HISTORIA CLINICA
TIEMPO DE ESTANCIA HOSPITALARIA	LO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA OPERATORIO	RAZON	DIAS	1 A 30 DIAS	HISTORIA CLINICA
NUMERO DE CONTROLES POR CONSULTORIO EXTERNO	LO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	RAZON	NUMERO DE VECES QUE EL PACIENTE FUE VISTO POR LA CONSULTA EXTERNA	1 A 7 VECES	HISTORIA CLINICA
TIEMPO DE SEMANAS DE CARGA PARCIAL	LO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	RAZON	SEMANAS	1 A 30 SEMANAS	HISTORIA CLINICA
TIEMPO EN MESES DE CONSOLIDACION +CONSOLIDACION COMPLETA DE LA FRACTURA	LO CONSIGNADO EN LA HISTORIA CLINICA	RAZON	MESES	1 A 10 MESES	HISTORIA CLINICA

**“ RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

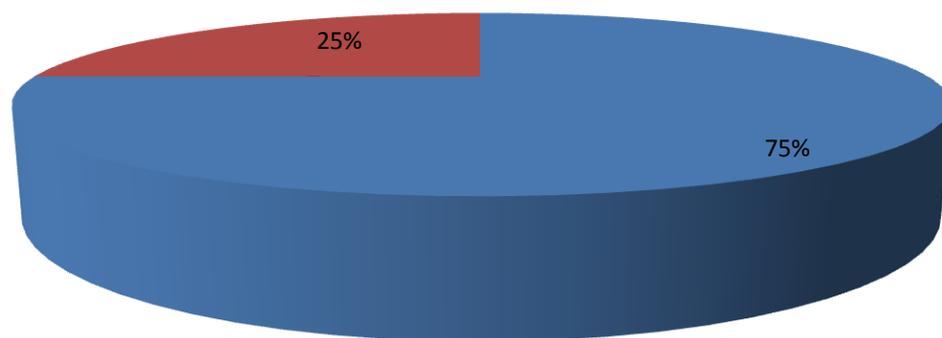
**GRAFICO 1**

El promedio de edad fue de 35.18 años, con una desviación estándar de 13.96; un rango de 17 a 82 años (65 años); el error típico fue de 1.99; se obtuvo una mediana de 30 y una moda de 30.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

**PORCENTAJE DE PACIENTES SEGÚN SEXO CON  
FRACTURA DIAFISIARIA DE TIBIA**

■ 1 ■ 2



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

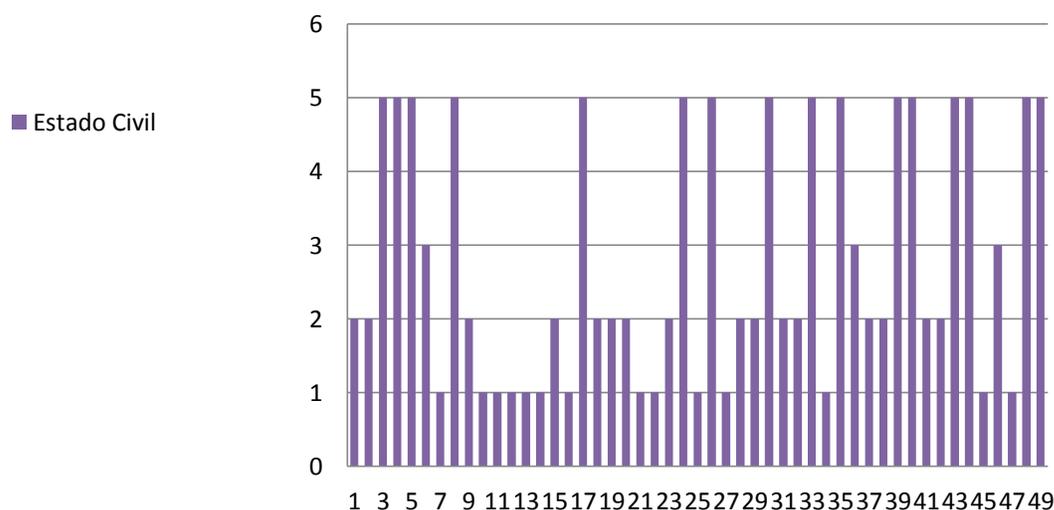
**GRAFICO 2**

Se encontró 37 varones y 12 mujeres

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

**DISTRIBUCION DEL ESTADO CIVIL DE LOS  
PACIENTES CON FRACTURA DISFISIARIA DE  
TIBIA**

**1. Soltero 2. Casado 3. Viudo 4. Divorciado 5.Conviviente 6. Otros**



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

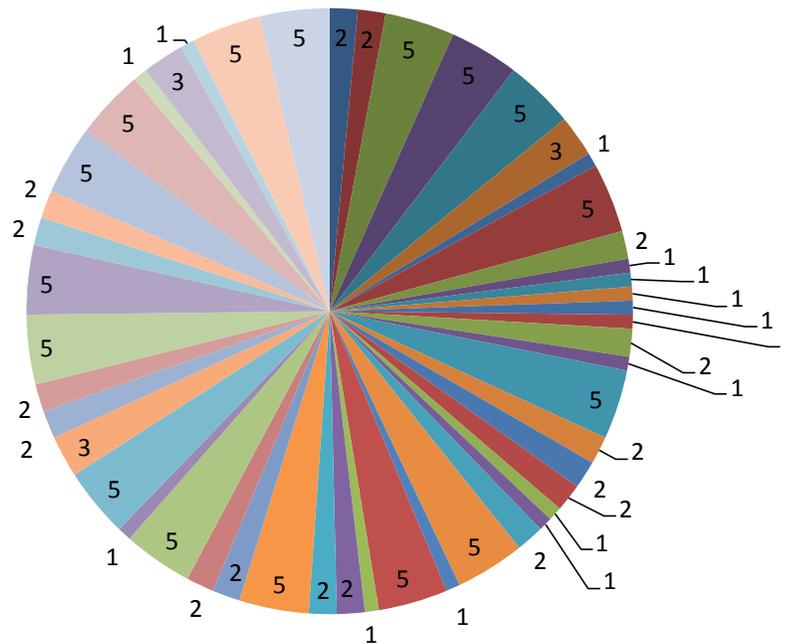
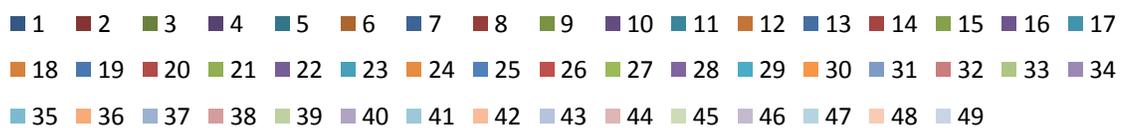
**GRAFICO 3**

Un número de 14 pacientes eran solteros que corresponde al 28 % de la población total es decir más de la cuarta parte; 16 pacientes eran casados lo que representa un 33% de la población total y también el mismo número y porcentaje es decir 16 pacientes con un 33% respectivamente tenían la condición de conviviente. Lo que nos hace ver que el 66 % de la población total de 49 pacientes, vale decir 32 personas tenían pareja.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

**OCUPACION DE LOS PACIENTES OPERADOS DE  
FRACTURA DIAFISIARIA DE TIBIA**

1. Agricultor 2. Obrero 3. ]Su casa 4. Estudiante 5. Docente 6. Empleado 7. Chofer  
8. Otros



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 4**

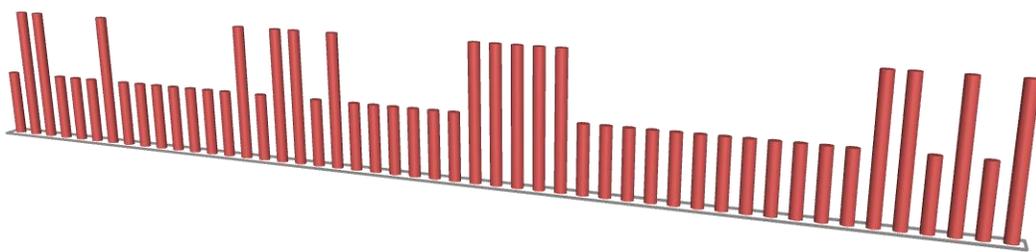
Fueron 20 pacientes, representando el 20 % de la población total de de 49 pacientes que eran agricultores ; 9 pacientes correspondientes al 18 % fueron obreros y 8 pacientes con un 16 % eran de ocupación su casa y tan solo 3 pacientes de ocupación chofer lo que significa el 6

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

**LUGAR DE PROCEDENCIA DE LOS PACIENTES  
OPERADOS DE FRACTURA DIAFISIARIA DE TIBIA**

**COLUMNAS CORTAS: DEPARTAMENTO DE  
APURIMAC**

**COLUMNAS LARGAS : OTROS DEPARTAMENTOS**



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 5**

Dos terceras partes de los pacientes operados de fractura diafisiaria de tibia provenían del mismo departamento de Apurímac 33 (67 %) y el resto, es decir 16 pacientes eran provenientes de otros Departamentos del Perú 16 (33%).

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

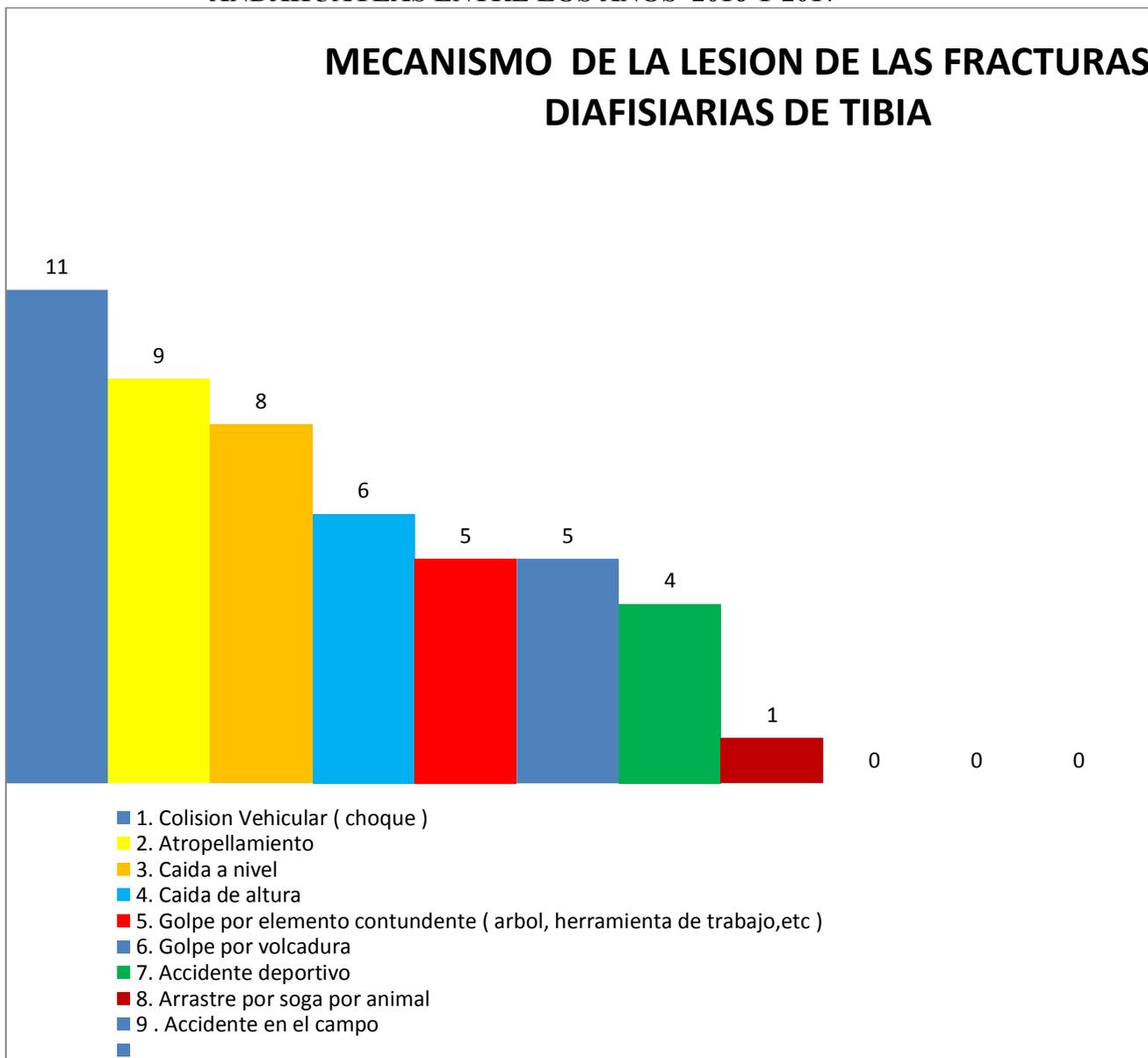


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 6**

Del total de provincias de donde se registra la mayor cantidad de pacientes que acudieron al Hospital para ser operados, más de la mitad fueron de las provincias de: Santa María de Chicmo, Andahuaylas, Turpo, Ocobamba y Talavera; sumando entre ellos un total de 28 casos ( 57% ) y el mayor número lo fue de Santa María de Chicmo con más de la tercera parte de la población total estudiada 18 ( 37% ).

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

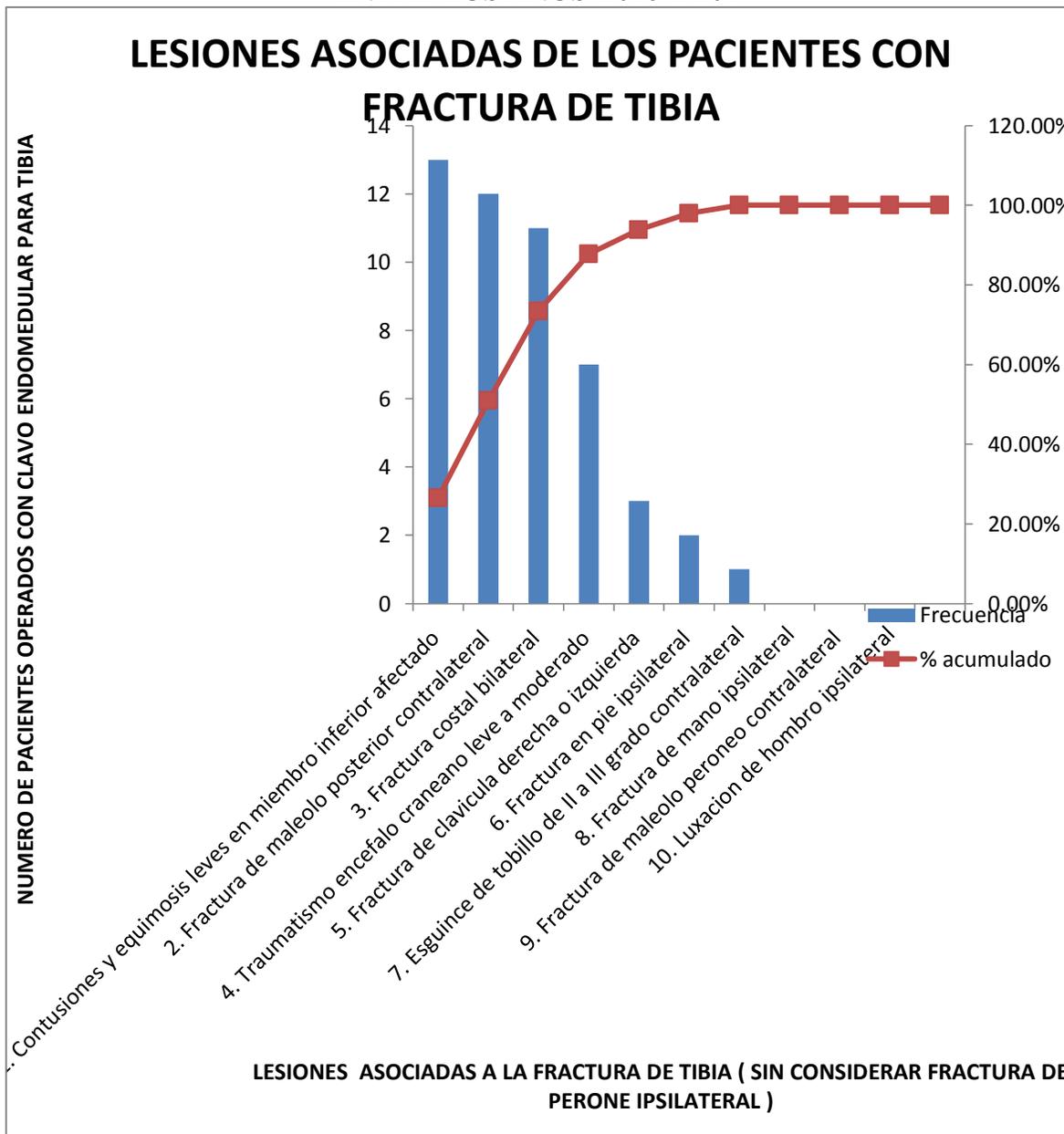


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 7**

La colisión vehicular ( choque ) más el atropellamiento sumaron un total de 20 casos que corresponde al 40% ; las caídas fueron en un porcentaje de 8 casos ( 16% ) y de 6 casos ( 12% ) para las de nivel y altura respectivamente. El accidente deportivo tuvo un porcentaje de 8% casos en nuestra serie y resalta que , entre accidentes por colisión vehicular , atropellamiento y volcadura se registraron 25 casos con 11( 22%) , 9 ( 18%) y 5 (10% ) respectivamente que corresponde entre estos tres tipos de lesiones al 60% del mecanismo de las lesiones de tibia diafisaria.

“RESULTADOS COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

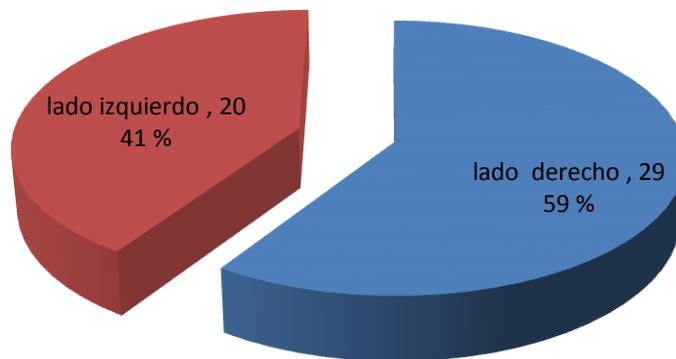
**GRAFICO 8**

Las lesiones que corresponden a trauma encefalocraneano leve a moderado fueron de 7 ( 14 % ) de los casos y lo más frecuentemente encontrado como lesión asociada sin considerar fractura de peroné ipsilateral en las fracturas diafisiarias de tibia, fue las contusiones en el miembro inferior afectado, con un 26% de los casos que representa más de la cuarta parte de la serie.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

**PACIENTES OPERADOS DE FRACTURA DIAFISIARIA DE TIBIA CON CLAVO ENDOMEDULAR SEGÚN LATERALIDAD**

NUMERO TOTAL DE  
CASOS 49 100%



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 9**

Se colocó clavo endomedular de tibia en el lado izquierdo en 20 pacientes (41%) y en el lado derecho en 29 pacientes (59%)

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ANDAHUAYLAS  
ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**



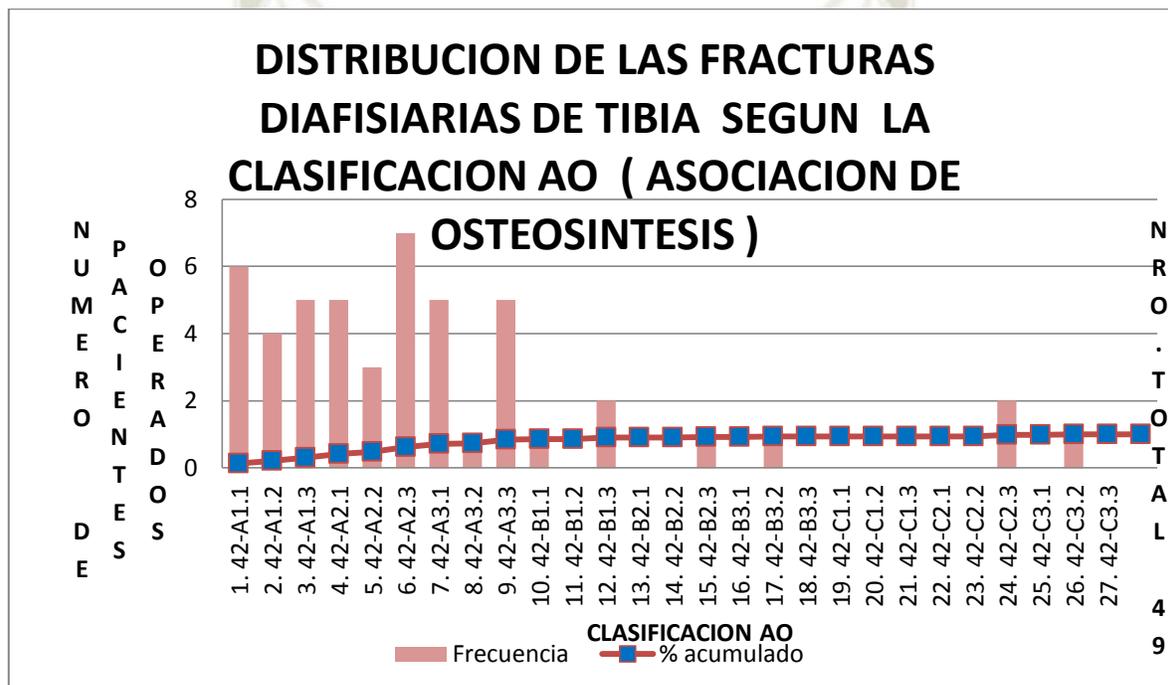
FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 10**

El mayor porcentaje de fracturas fueron abiertas (73%); siendo de estas un 27% GUSTILO I con 13 casos, 24 % GUSTILO II con 12 casos, 22%; GUSTILO III A con 11 casos, 14 % GUSTILO III B con 7 casos. El porcentaje de fracturas abiertas GUSTILO IIIC fue únicamente del 13%, es decir 3 casos.

Las fracturas cerradas fueron no más de la quinta parte según este tipo de clasificación (TSCHERNE ) y correspondieron a un 15 % con 4 casos

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**



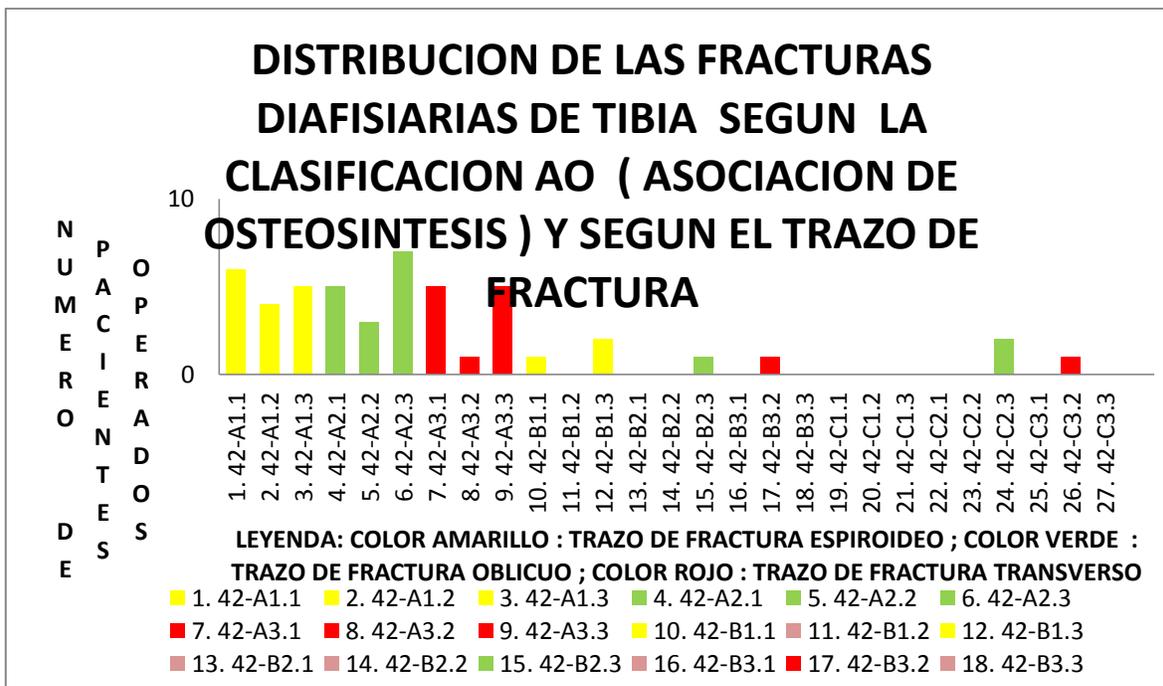
FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 11**

El grafico muestra que la mayor parte de las fracturas según la AO fueron del tipo 42-A1, 42-A2 y 42-A3. De todas las fracturas de 42-A, el subgrupo 42-A3.2 fue el de menor frecuencia y el subgrupo 42-A2.3 fue el de mayor frecuencia.

Las fracturas de tipo 42-B y 42-C fueron las de menor porcentaje con 10 % (5 casos) y 6 % (3 casos), respectivamente; del total de los 49 pacientes operados que representan el 100

“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “



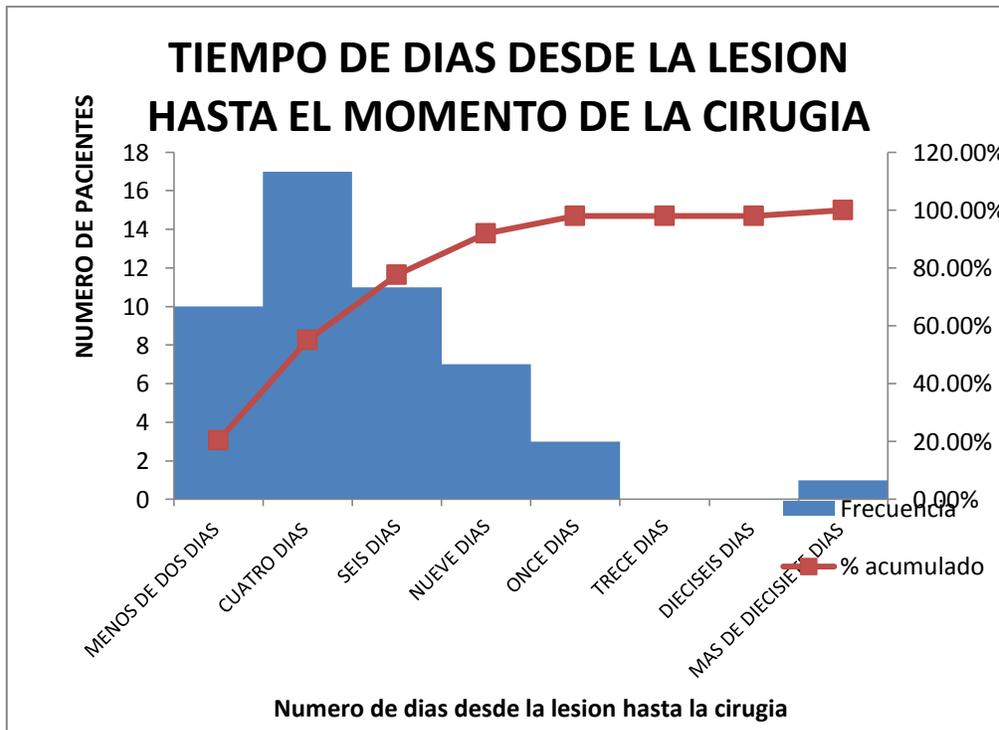
FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 12**

El trazo de fractura de tipo espiroideo fue 18 pacientes 37%, el tipo oblicua fue de 18 pacientes 37 % y el transversos fue de 13 pacientes fue de 26% del total de 49 (100%)

El trazo simple representó más de las 4/5 partes en este tipo de clasificación de fractura siendo de un 83% con 41 casos.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

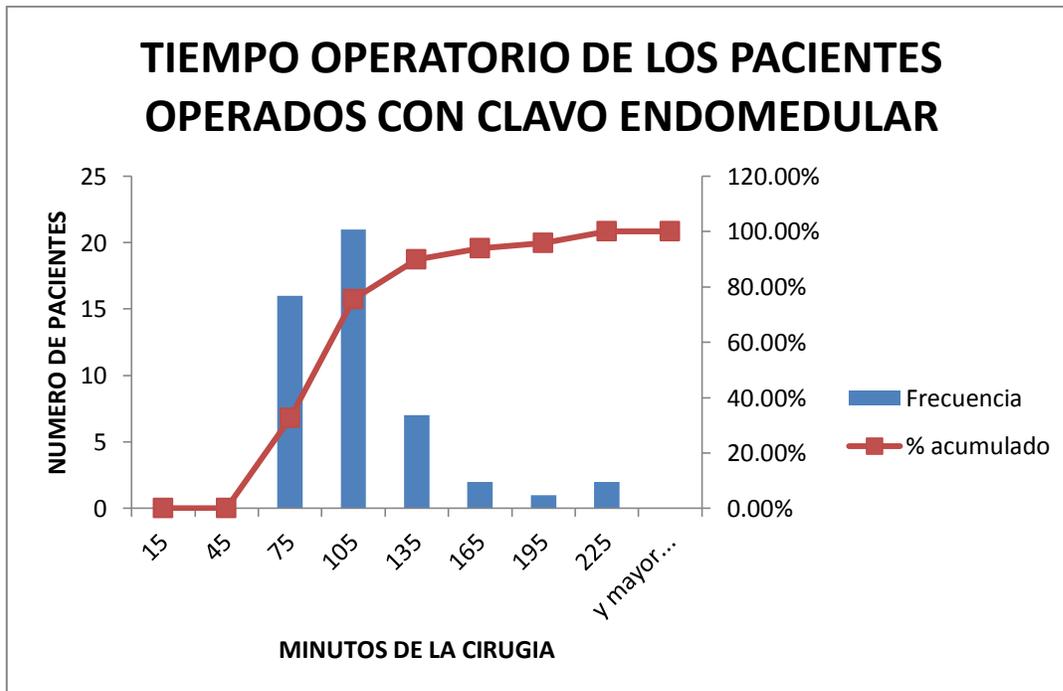


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 13**

En este grafico se observa que 10 pacientes fueron operados luego de dos días de haberse producido la lesión ; 17 pacientes luego de cuatro días, y 11 pacientes luego de seis días ; representando un total del 20% , 35%, y 22% respectivamente. Tan solo menos de la cuarta parte de los pacientes 11 (22%) tuvieron la cirugía luego de la semana.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

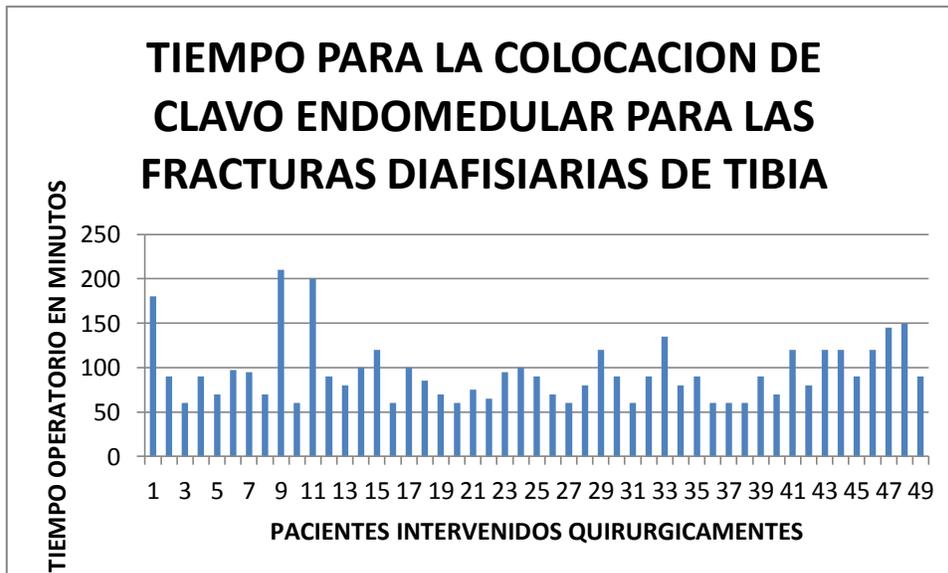


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 14**

El tiempo promedio en minutos que se usó para la colocación del clavo endomedular de tibia fue de 105 minutos que representa (21) 43% de los pacientes y un promedio de 75 minutos que corresponde (16) 32% de los pacientes de la población total de 49 (100%)

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

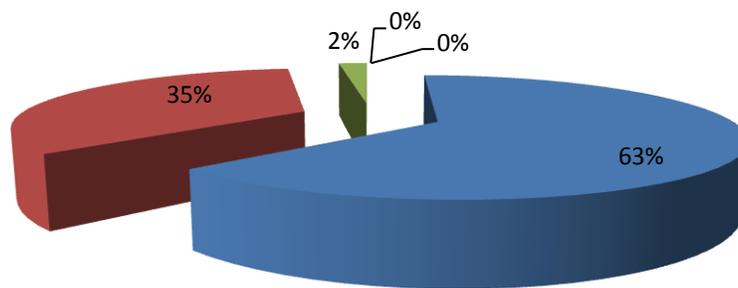
**GRAFICO 15**

En este grafico se observa la distribución de los 49 pacientes en relación con el tiempo operatorio obtenido para la colocación del clavo endomedular de tibia observándose que todos ellos (100%) tuvieron una cirugía mayor a los 50 minutos y 37 pacientes que representa  $\frac{3}{4}$  partes de la población total, es decir un 75% tuvieron tiempo igual o menor a las dos horas de cirugía.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

**TIPO DE ANESTESIA USADO EN LOS  
PACIENTES OPERADOS CON CLAVO  
ENDOMEDULAR POR FRACTURA  
DIAFISIARIA DE TIBIA**

■ 1: Regional ■ 2: Raquídea ■ 3: General Inhalatoria ■ 4: Otros ■

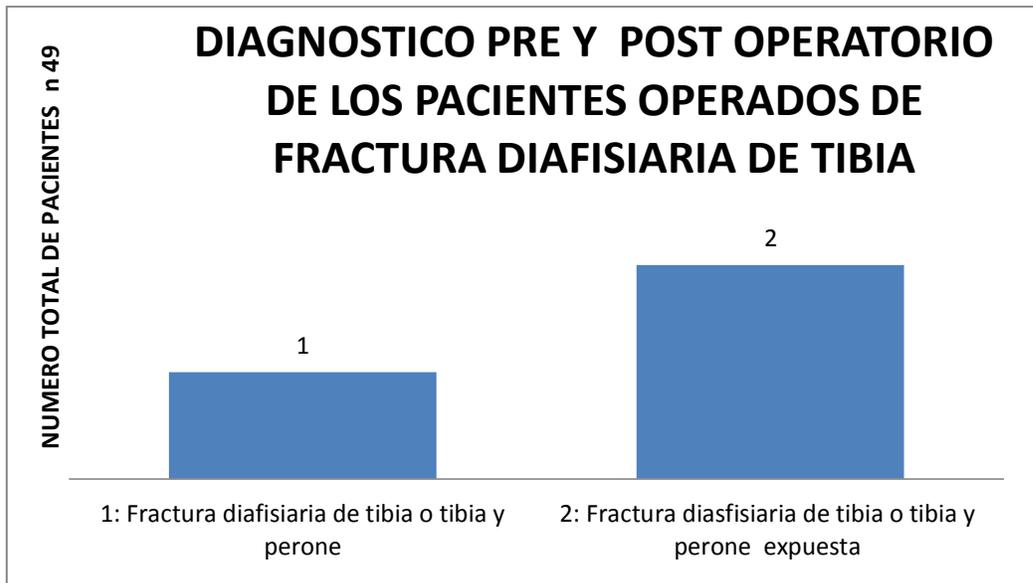


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 16**

Se representa en este grafico comparativo que del total de 49 pacientes a los que se les administró anestesia para la cirugía, en el 98 % se usó anestesia raquídea o regional y; solamente, se usó anestesia general inhalatoria en un paciente.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CALVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 17**

En el presente grafico se puede observar que de la totalidad de pacientes (49); más de las 2/3 partes tuvieron consignado en el reporte pre y post operatorio el diagnóstico de Fractura diafisiaria de tibia EXPUESTA ó Fractura diafisiaria de tibia y peroné EXPUESTA.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 18**

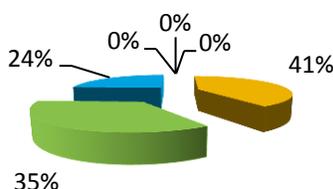
El procedimiento quirúrgico realizado en más del 90% de los pacientes operados con clavo endomedular de tibia fue de Reducción Incruenta o Reducción Incruenta más Enclavado Endomedular para Tibia en un 91.84% ( 45 casos del total de 49 ) .

Menos del 10% ( 3 pacientes) tuvieron el procedimiento de: Reducción Abierta o Reducción Cruenta más Enclavado Endomedular ( 1 caso ); Reducción Incruenta o Enclavado Endomedular mas Reducción Abierta con Fijación Interna con placa y tornillos ( 1 caso ); o Reducción Incruenta o Enclavado Endomedular mas Fijación Percutanea( 2 casos )

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

**DISTRIBUCION DE LOS IMPLANTES EN CADA  
CLAVO ENDOMEDULAR DE TIBIA COLOCADO**

- 1: Dos tornillos proximales + dos tornillos distales de 4.0 milímetros de diametro; un tornillo de cierre; Clavo endomedular para tibia
- 2 : Dos tornillos proximales + dos tornillos distales de 4.5 milímetros de diametro; un tornillo de cierre; Clavo endomedular para tibia
- 3: Dos tornillos proximales + dos tornillos distales de 5.0 milímetros de diametro; un tornillo de cierre; Clavo endomedular para tibia
- 4. Clavo endomedular para tibia sin tornillos de bloqueo o bloqueo menor o igual a 4.0 mm de diametro
- 5. Clavo endomedular para tibia sin tornillos de bloqueo y sin tornillos de cierre

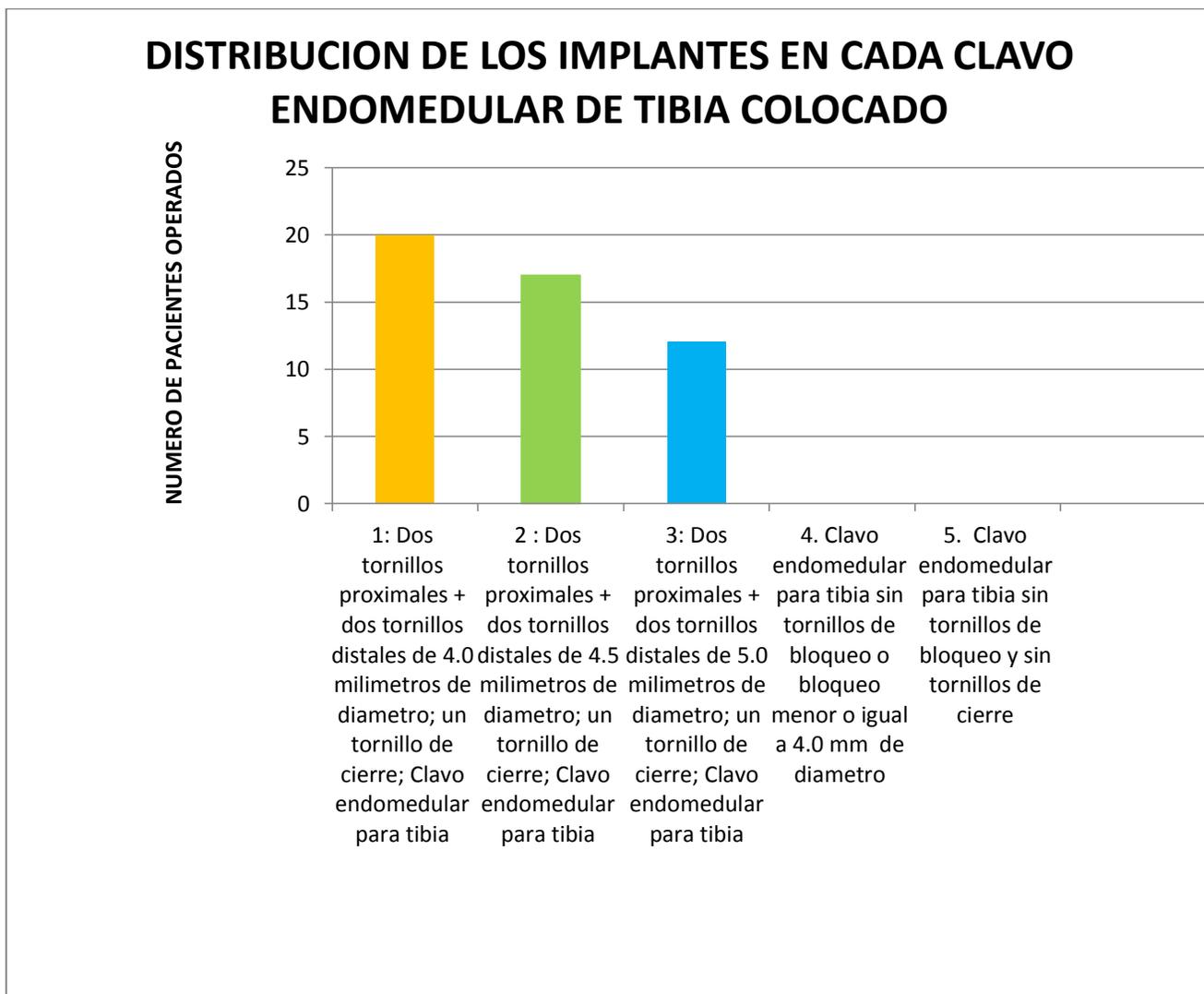


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 19**

En un 76 % de los pacientes se colocó una de las siguientes alternativas: 1: Dos tornillos proximales + dos tornillos distales de 4.0 milímetros de diámetro; un tornillo de cierre; Clavo endomedular para tibia ó 2: Dos tornillos proximales + dos tornillos distales de 4.5 milímetros de diámetro; un tornillo de cierre; Clavo endomedular para tibia;

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

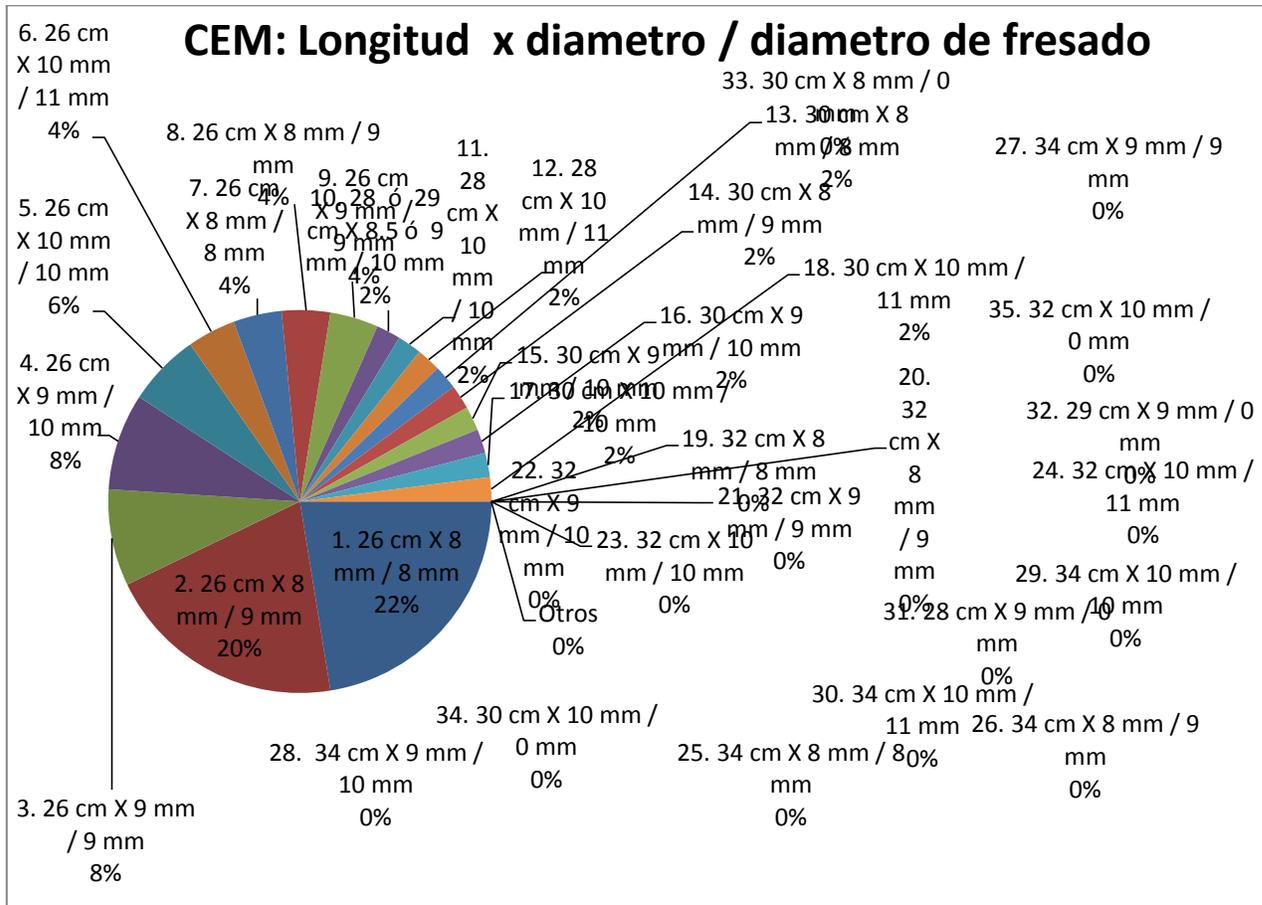


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 20**

En el presente grafico se observa que no se encontró la alternativas nro. 4 y/o 5, en la población total de 49 (100%) de pacientes operados de fractura diafisaria de tibia: 4. Clavo endomedular para tibia sin tornillos de bloqueo o bloqueo menor o igual a 4.0 mm de diámetro; 5. Clavo endomedular para tibia sin tornillos de bloqueo y sin tornillos de cierre

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

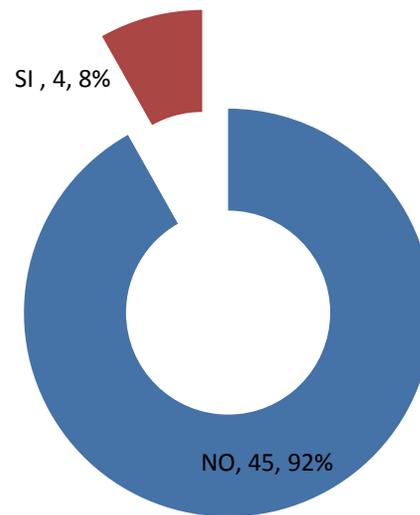
**GRAFICO 21**

En el presente grafico se muestra la totalidad 49 casos ( 100%) de Clavos endomedulares (CEM) para tibia la longitud en centímetros y el diámetro en milímetros, final, del clavo colocado (CEM); además se hace mención al diámetro del fresado usado en cada uno de ellos. Encontrándose una moda de CEM de 26 cm X 8 mm / 8 mm.

La longitud en centímetros y el diámetro en milímetros, final, del clavo colocado (CEM); además del diámetro del fresado en milímetros obtenido fue como sigue: 26 cm X 8 mm / 8 mm (22%); 26 cm X 8 mm / 9 mm (20%); 26 cm X 9 mm / 9 mm (8%).

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

**Uso de Radiología en sala de operaciones**



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

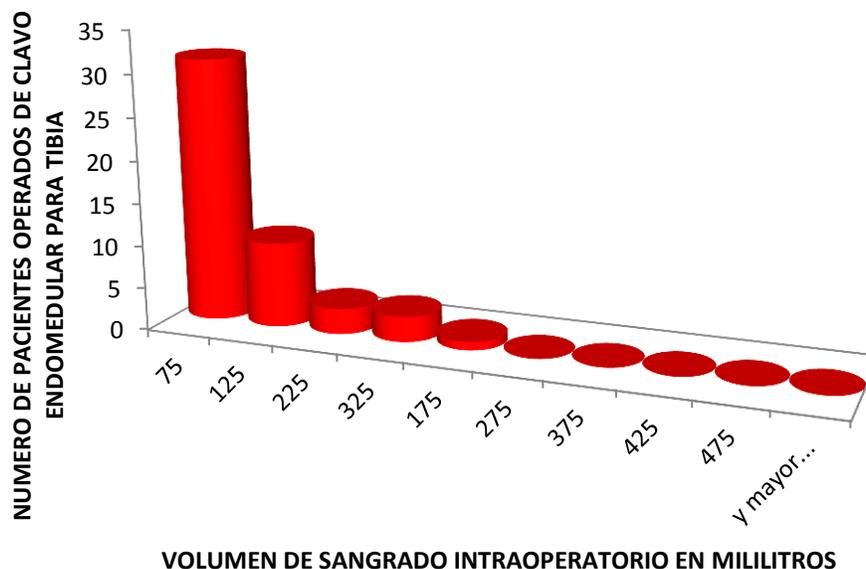
**GRAFICO 22**

De la población total de 49 pacientes a los que se les colocó clavo endomedular (CEM) para tibia en sala de operaciones, se usó radiología durante el procedimiento quirúrgico en menos del 5 % de los pacientes.

Más del 90 % de los pacientes no requirió el uso de radiología durante el procedimiento de colocación de clavo endomedular para tibia.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

**DISTRIBUCION DE LA PERDIDA SANGUINEA EN  
SALA DE OPERACIONES DURANTE LA CIRUGIA**



FUENTE: G. OYARZABAL Z.

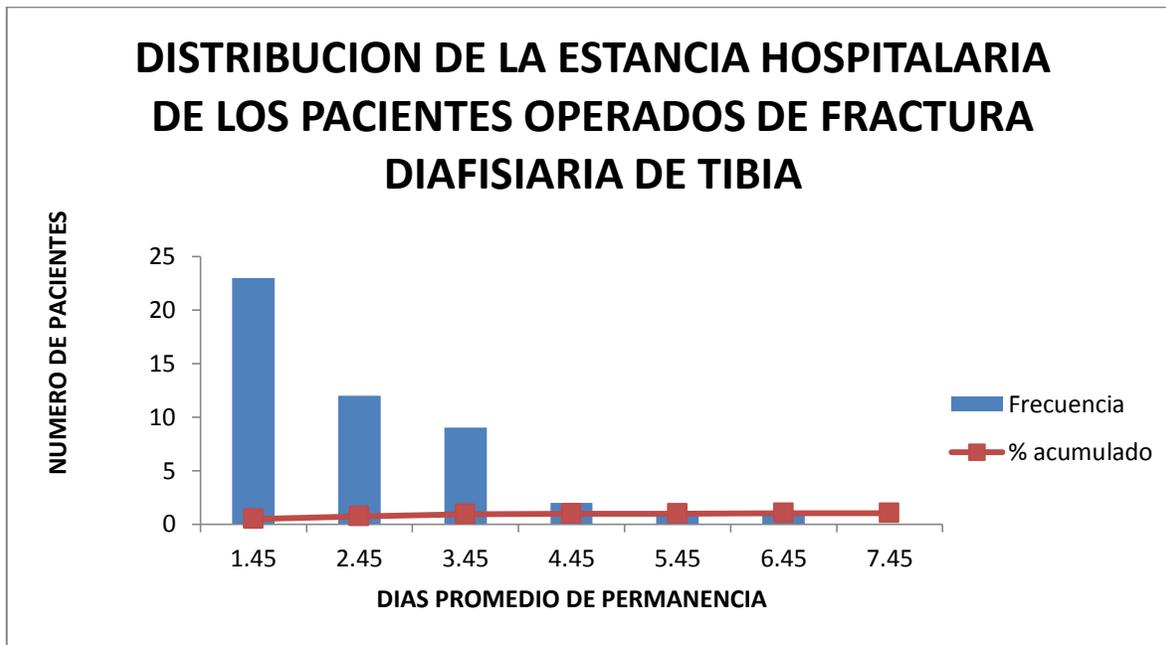
**GRAFICO 23**

El grafico representa el volumen de sangrado reportado como pérdida sanguínea intraoperatoria, siendo para 41 pacientes (85.42%) un volumen promedio de 75ml y 125ml: 31 pacientes (64.58%) y 10 pacientes (20.84%).

Menos de 1/6 de los pacientes de la población total de operados 49 ( 100%) tuvieron un sangrado superior al medio litro de sangre es decir 42 pacientes tuvieron entre 75, 125 y 175 mililitros en promedio de sangrado intraoperatorio, que corresponde a un 87.50% del total de los pacientes operados .

Casi dos terceras partes delos pacientes operados (64.58%), tuvieron en promedio un sangrado de 75 mililitros.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

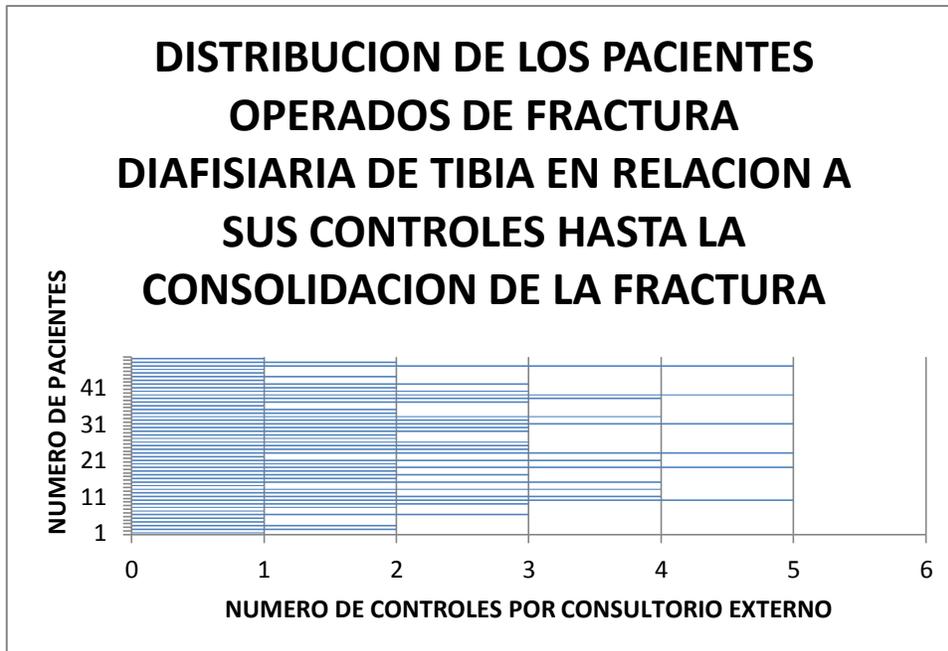


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 24**

El promedio de los días de hospitalización de los pacientes operados de fractura diafisiaria de tibia fue de 2.91; con una Desviación estándar de 1.51; con una mediana de 3 días y una moda de 2 días; la varianza de la muestra fue de 2.28; con un tiempo máximo de hospitalización de 7 días y un tiempo mínimo de hospitalización de 1 día.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**



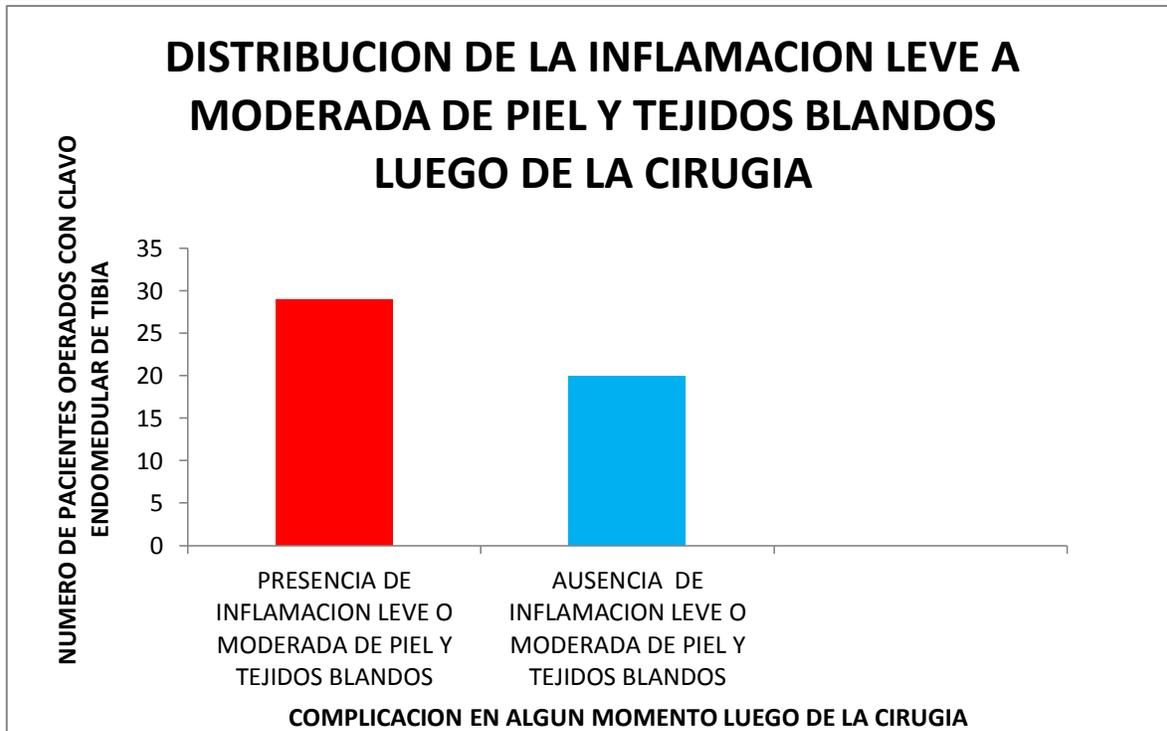
FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 25**

El grafico representa la totalidad de los pacientes y el número de consultas que realizaron hasta que se evidenció la consolidación radiológica para hueso tibia, según el grado IV. (No se consideró al hueso peroné en esta valoración)

Se obtuvo un promedio de 3 consultas con una media de 2.63; una Desviación estándar de 1.30; un máximo de controles por consultorio externo de 5 y un mínimo de 1 hasta que se evidenció la consolidación de la fractura radiológicamente.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

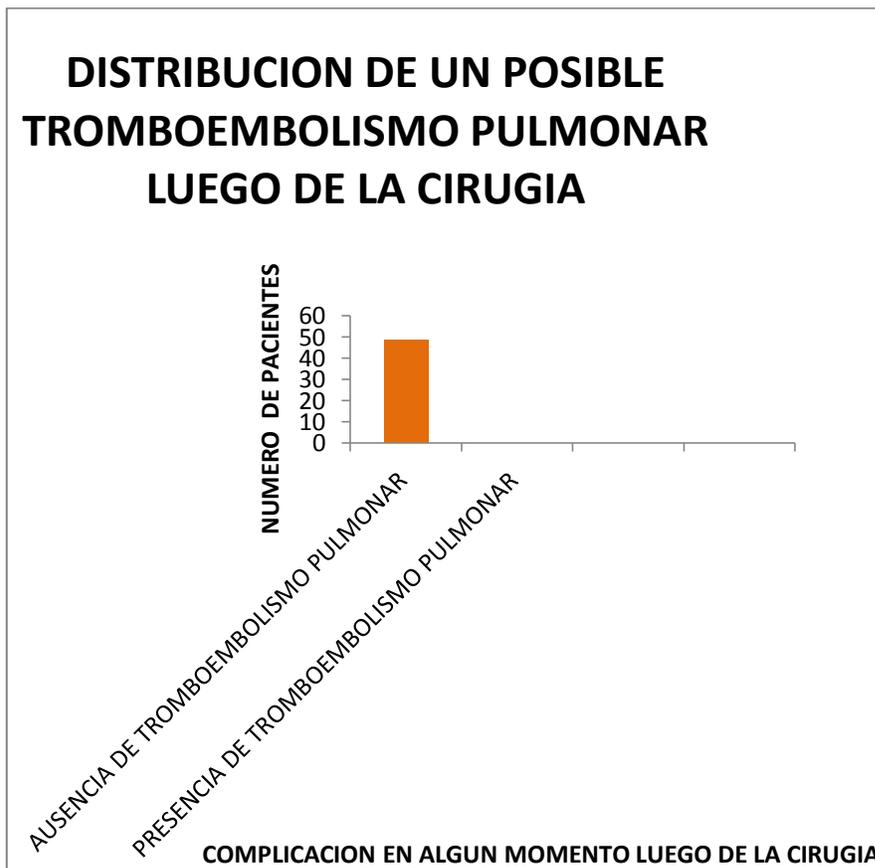


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 26**

El presente grafico muestra la presencia de inflamación en algún momento luego de la cirugía correspondiendo a más de 27 (55%) pacientes presencia de dicha complicación; lo que corresponde a más de la mitad delos casos del total.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

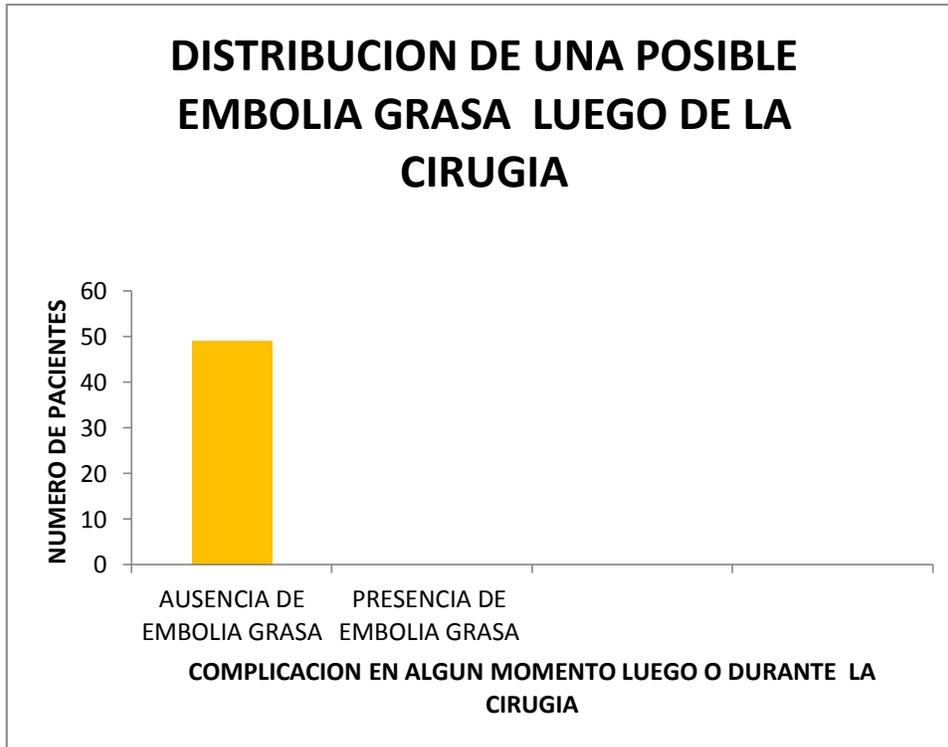


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 27**

El presente grafico muestra la presencia de AUSENCIA un tromboembolismo pulmonar en la totalidad de los casos.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

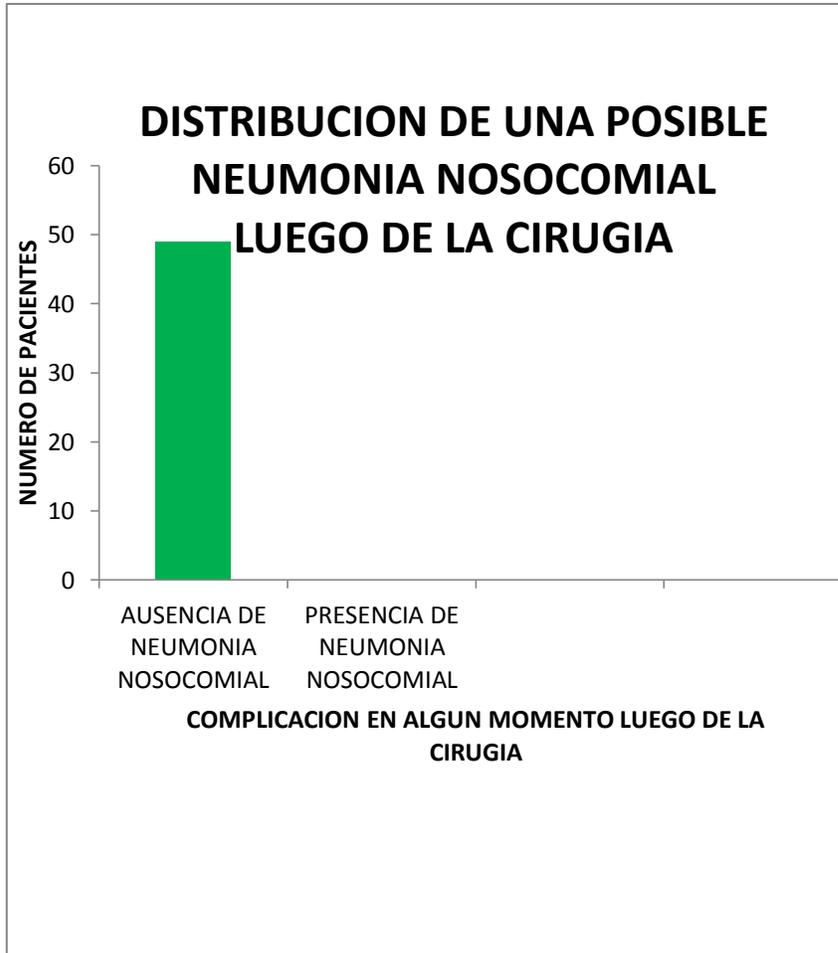


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 28**

El presente grafico muestra la presencia de **AUSENCIA** una embolia grasa en la totalidad de los casos.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

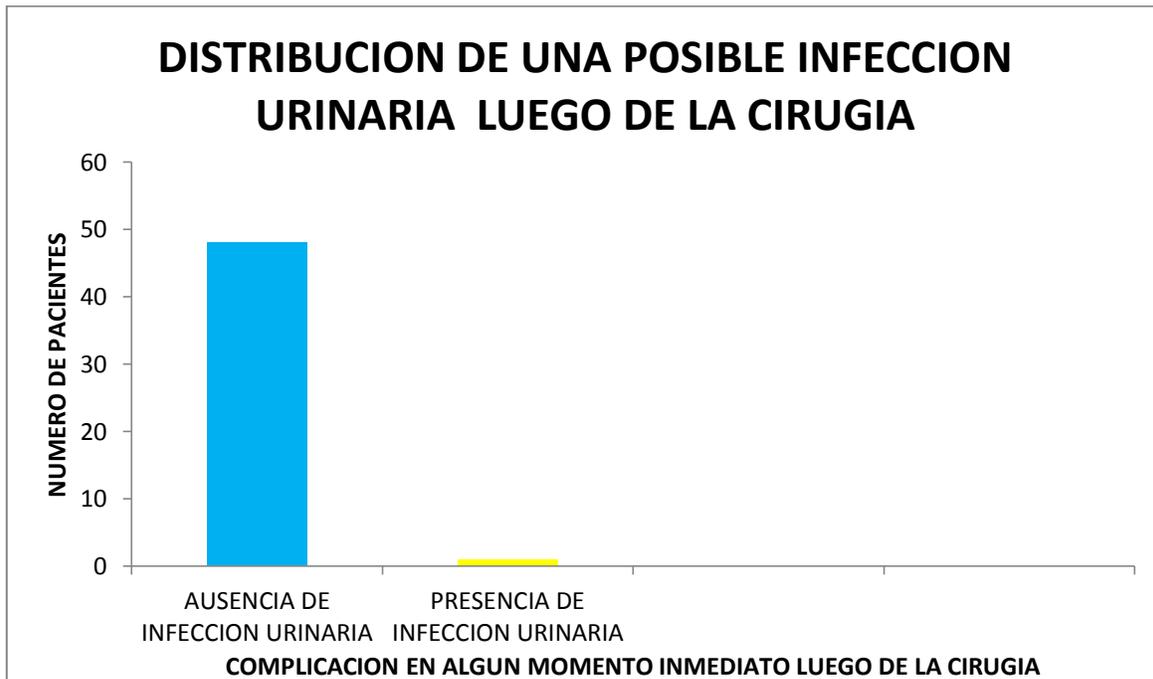


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 29**

El presente grafico muestra la presencia de **AUSENCIA** una neumonía nosocomial en la totalidad de los casos.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

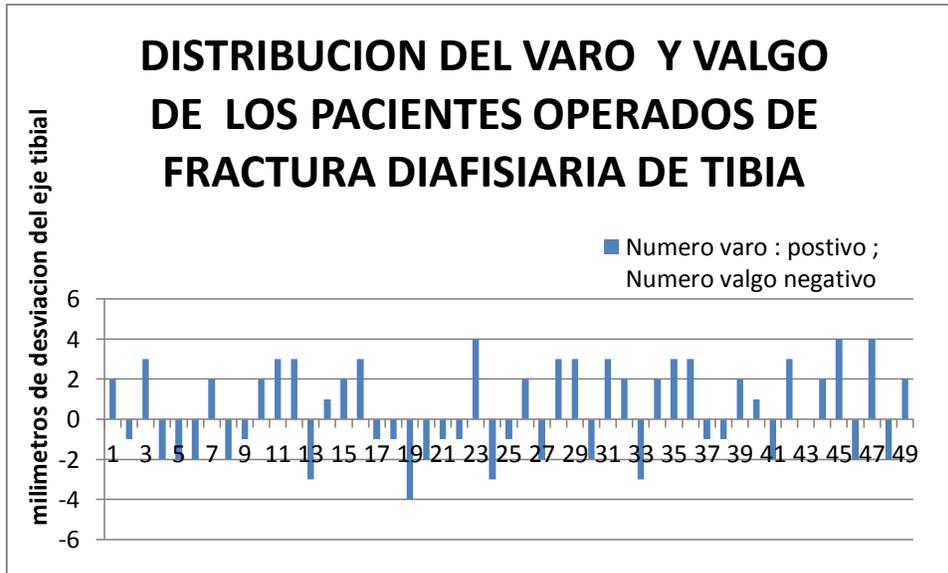


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 30**

El presente grafico muestra la presencia de AUSENCIA infección Urinaria en casi la totalidad de los casos, exceptuando uno que representa el 2% de los 49 pacientes operados con clavo endomedular para tibia.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

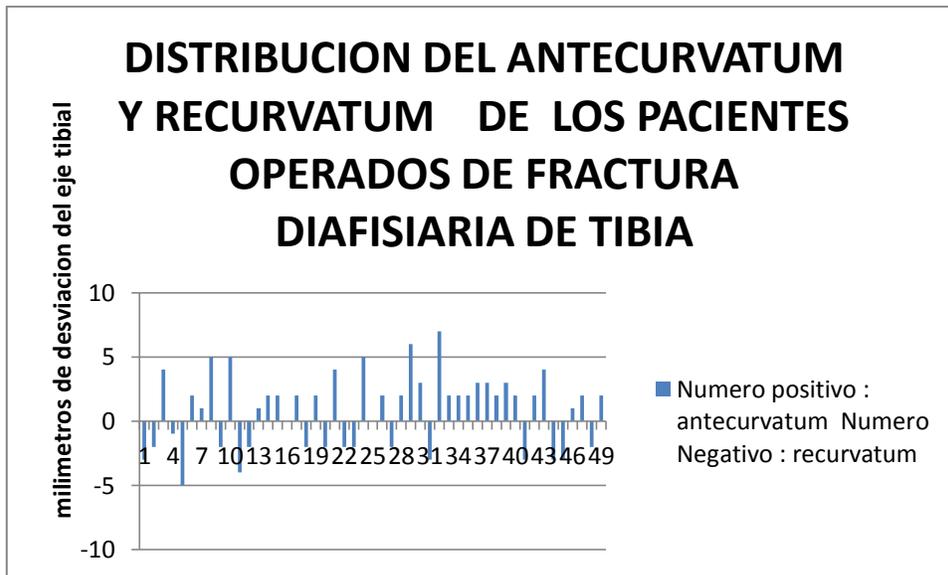


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 31**

El grafico muestra que ninguno de los pacientes operados tuvieron más de 4 mm de valgo y tampoco más de 4 mm de varo

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ANDAHUAYLAS  
ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

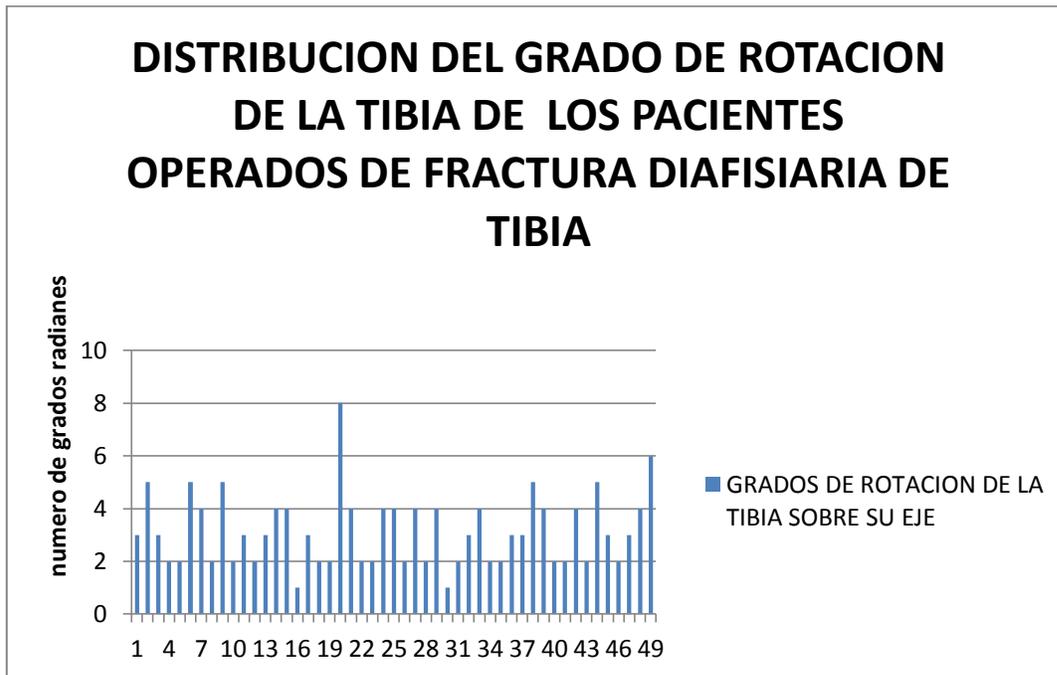


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 32**

El grafico muestra que el 0% de los pacientes operados tuvieron más de 5 mm de recurvatum y solamente dos pacientes presentaron un ante-curvatum de entre 5 a 10 mm.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

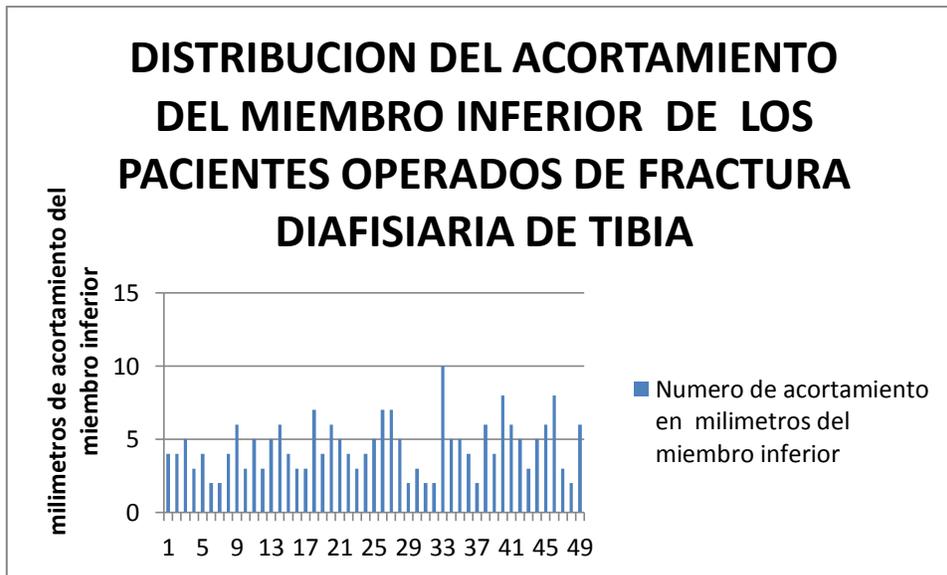


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 33**

El grado de rotación del eje tibial de la tibia estuvo en su mayor parte entre el 0 ° y 4° grados radianes del tibial.

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**

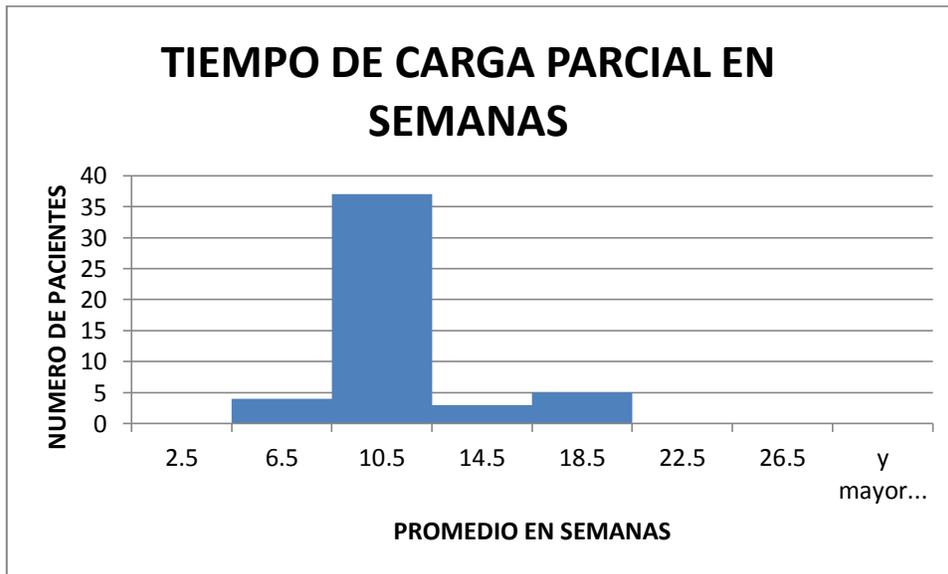


FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 34**

El grado de acortamiento de un miembro respecto al otro fue de hasta medio centímetro en el 73 % de los pacientes que representa 36 de los 49 casos (100 %).

**“RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2017 “**



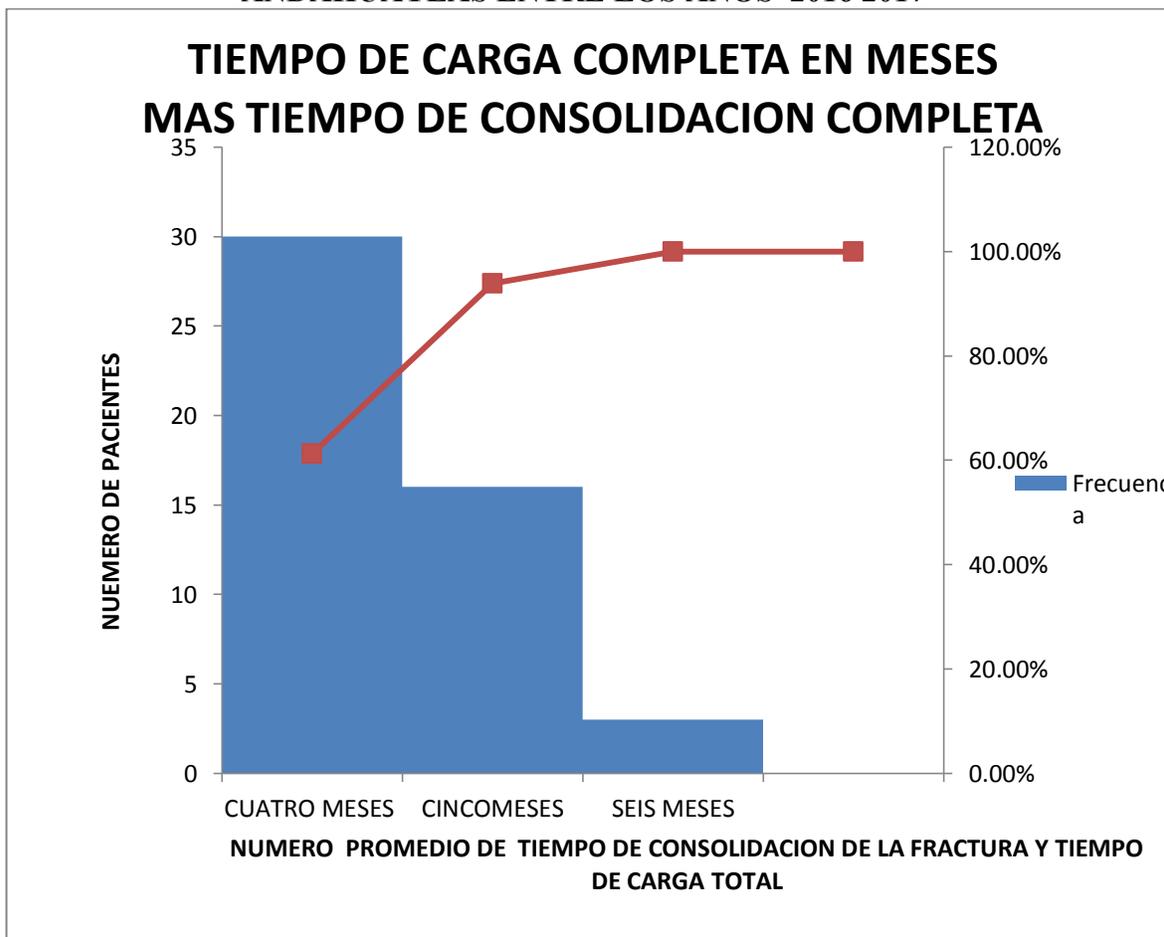
FUENTE: G. OYARZABAL Z.

**GRAFICO 35**

El promedio de semanas de tiempo de carga fue de 10.5 semanas para un total de 37 pacientes; los demás pacientes tuvieron un tiempo variable de semanas hasta alcanzar la carga parcial y fue de 4 pacientes tuvieron un promedio de 6.5 semanas, 3 pacientes tuvieron un promedio de 14.5 semanas y 5 pacientes tuvieron un promedio de 18.5 semanas.

El promedio en semanas para alcanzar el tiempo de carga parcial fue de 9 semanas , con una mediana de 8 semanas y una moda de 7 semanas , esto represento en la población estudiada una desviación Estándar de 3.04 , con una varianza de 9.26 y un rango desde 5 semanas hasta 17 semanas.

“ RESULTADOS DE LA COLOCACION DE CLAVO ENDOMEDULAR EN  
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
ANDAHUAYLAS ENTRE LOS AÑOS 2016 2017 “



FUENTE: G. OYARZABAL Z. **GRAFICO 36** El promedio en carga total más tiempo de la consolidación radiográfica de la fractura según el grado III ó IV RADIOLOGICO fue de 4 meses y 15 días, con una mediana de 4 meses y una moda también de 4 meses; D. S. De 0.6144518, con una Varianza de 0.37755102, un coeficiente de asimetría de 1.04442387; estableciéndose un rango que fue desde los cuatro meses de tiempo promedio de consolidación de la fractura y tiempo de carga total hasta los seis meses. Nivel de confianza 0.17649117 (95.0%).

Clase	Frecuencia	% aculado	Clase	Frecuencia	% aculado
4.45	30	61.22%	4.45	30	61.22%
5.45	16	93.88%	5.45	16	93.88%
6.45	3	100.00%	6.45	3	100.00%
Y mayor...	0	100.00%	Y mayor...	0	100.00%

La tabla muestra que la frecuencia total en este caso es de 48 pacientes de los 49 operados debido a que uno de ellos no alcanzó consolidar con una primera y única cirugía.

### CAPITULO III DISCUSION Y COMENTARIOS

Las fracturas diafisarias de tibia fueron evaluadas en el presente estudio, siendo el objetivo principal determinar la evolución clínica luego del tratamiento quirúrgico, esto quiere decir que se hizo un estudio observacional de los datos obtenidos y de una técnica quirúrgica de colocación de clavo endomedular que es la indicación aceptada en muchas partes del mundo especialmente en las últimas décadas.

Las cirugías se realizaron en un hospital con características muy peculiares en Perú, en un hospital y ciudad también de características propias, cual es el Hospital Regional de la ciudad de Andahuaylas, que pertenece a la Provincia de Andahuaylas, Departamento de Apurímac, República del Perú; entre el 1ro de enero del 2016 al 31 de diciembre del 2017.

Se obtuvieron un total de 49 casos que corresponden a todos los pacientes con este diagnóstico y en los que se les aplicó la colocación de un clavo endomedular para tibia y que además reunían los criterios de inclusión y exclusión.

Confiabilidad del método : Las revisiones hechas coinciden en que el enclavamiento intramedular a cielo cerrado , bloqueado o sin bloqueo constituye un excelente método de tratamiento no solo para fracturas de tibia si no particularmente de otros huesos largos. ( 40 ).

El promedio de edad fue de 35 años, con una desviación estándar de 13.96 ; un rango de 17 á 82 años, que significa que la población estudiada tiene amplio rango de distribución de edades y que el rango de 20 á 30 años de edad es el rango que concentra la mayor cantidad de pacientes, más del 50% de pacientes en ese rango de edad; aunque, con una moda de 30 años y una mediana de 30 años. Se puede decir que es una población joven con ventajas para la curación de las fracturas respecto a los extremos de la vida. **GRAFICO 1.**

La mayor parte de los pacientes (75%) fueron varones, considerando más exposición a los elementos causantes de fractura. **GRAFICO 2.**

Un número de 14 pacientes eran solteros que corresponde al 28 % de la población total es decir más de la cuarta parte; 16 pacientes eran casados lo que representa un 33% de la población total y también el mismo número y porcentaje es decir 16 pacientes con un 33% , respectivamente, tenían la condición de conviviente. Lo que nos hace ver que el 66 % de la población total de 49 pacientes, vale decir 32 personas tenían pareja. Esto significa que por

el tipo de estado civil eran personas que por su condición o necesidad de mantener una familia posiblemente tenían más exposición al elemento causante de la enfermedad, en este caso la fractura. **GRAFICO 3.**

El tipo de ocupación realmente es muy diverso, aunque no es posible determinar si la serie que presentamos eran de accidentes laborales, o relacionados, exactamente con el tipo de actividad que realizaban en el momento de la fractura; ya que, por ejemplo 20 pacientes, representando el 40 % de la población total de 49 pacientes eran agricultores, que no significa que el evento traumático haya sido cuando ellos (por que la mayor parte eran varones como se puede colegir) hayan tenido la fractura cuando realizaban sus actividades en el campo, pero es de entender que la zona geográfica en estudio es eminentemente agrícola, de modo que ello explica el tipo de ocupación reportado; llama la atención; sin embargo, como veremos más adelante que, tan solo 3 pacientes de ocupación chofer lo que significa el 6 %, tuvieron fractura de tibia, siendo los accidentes de tránsito una constante en los diferentes tipos de fracturas hallados, lo que nos hace ver de que la ocupación de gran parte de los casos de la serie se debió no al tipo de actividad usual, sino más bien al mecanismo de lesión que ya lo detallaremos luego. **GRAFICO 4.**

En cuanto al origen, lugar de nacimiento o lugar de residencia habitual se puede decir que dos terceras partes de los pacientes operados de fractura diafisaria de tibia provenían del mismo departamento de Apurímac 33 (67 %) y el resto, es decir 16 pacientes eran provenientes de otros Departamentos del Perú 16 (33%), sin que por ello se deba de entender que las fracturas se produjeron fuera del Departamento de Apurímac, por lo menos las que nos reportan nuestro sistema nacional de salud, que identifica de una u otra forma datos muy diversos y poco prácticos en este punto, pero si útiles para obtener datos de incidencia y prevalencia que como se puede desprender es imposible determinar para un tipo de fractura demasiado frecuente y con un tratamiento muy específico como es el clavo endomedular para tibia sin registro en los 24 departamentos geográficos del Perú. **GRAFICO 5.**

A diferencia del grafico anterior, colocamos en el presente párrafo, líneas abajo, el número de la representación (grafico) que si nos indica de manera más o menos cierta el lugar del evento traumático, ya que por la estructura geográfica, el tiempo en horas en ambulancia que varía ampliamente como de 30 minutos de hasta lugares geográficos de entre seis a

nueve horas, también en ambulancia, es que, es importante precisar los lugares de dónde venían los pacientes y se hospitalizaban y eran por supuesto operados en su gran mayoría con material de osteosíntesis que proporciona el estado peruano y que sin embargo no es objetivo del presente estudio comentar tal cosa, pero que lo mencionamos porque con el nivel socioeconómico de la población en estudio es muy difícil pensar que estos pacientes, en su mayoría hubieran podido solventar los gastos del clavo endomedular para tibia. De modo que del total de provincias de donde se registra la mayor cantidad de pacientes que acudieron al Hospital para ser operados, más de la mitad fueron de las provincias de: Santa María de Chicmo, Andahuaylas, Turpo, Ocobamba y Talavera; sumando entre ellos un total de 28 casos ( 57% ). **GRAFICO 6.**

El mecanismo de lesión si es interesante resaltar por lo encontrado, explicado por la geografía, la necesidad del desplazamiento de la población de un lado a otro, la precariedad de los sistemas de transporte y que en suma todo ellos determina que entre accidentes por colisión vehicular, atropellamiento y volcadura se registraron 25 casos con 11( 22%), 9 ( 18%) y 5 (10%) respectivamente que corresponde entre estos tres tipos de lesiones al 60% del mecanismo de las lesiones de tibia diafisaria. Por otro lado el accidente deportivo tuvo un porcentaje de 8%, ausente en otra serie de estudio o no reportado. **GRAFICO 7.**

Es de ver que un evento traumático como una fractura diafisaria de tibia tiene que ver según la literatura con lesiones en otras zonas del cuerpo en el mismo momento del accidente, es por ello que describimos las lesiones consignadas en la historia clínica de emergencia, que tuvieron también su tratamiento respectivo, resaltando, por la gravedad del órgano comprometido el cerebro, siendo que las lesiones que corresponden a trauma encefalocraneano de leve a moderado fueron de 7 (14%) de los casos. Por otro lado la fractura de peroné ipsilateral en las fracturas diafisarias de tibia no se consideró como lesión asociada para el presente grafico porque a pesar que el estudio hace mención solo a clavo endomedular para tibia, la clasificación AO si lo incorpora en sus subgrupos como lo explicaremos más al detalle. Las contusiones en el miembro inferior afectado que de por si hace ver la magnitud de la mayoría de lesiones contundentes representando el 26% de los casos, es decir, más de la cuarta parte de la serie con datos de la historia clínica, pero que, en realidad toda la extremidad fracturada, en menor o mayor parte ha de haber estado contundida en una magnitud muy variable. **GRAFICO 8.**

La lateralidad , que significa la pierna que presentó la fractura fue de para el lado izquierdo 20 pacientes (41%) y para el lado derecho en 29 pacientes ( 59%) que muy posiblemente fue circunstancial ; aunque en ninguno de los casos se encontró bilateralidad , es decir ambas fracturas diafisarias de tibia . **GRAFICO 9.**

En la evaluación del paciente las lesiones de fémur rodilla, tobillo y pie fueron consideradas. Cuando la evaluación fue concluida y la extremidad fue alineada, se usó una férula, con la intención de hacer un seguimiento durante su hospitalización con la idea de manejar lo más adecuadamente posible la lesión de partes blandas. Las heridas fueron curadas diariamente hasta la cirugía, se realizó en la totalidad de los pacientes con fractura expuesta una cobertura de antibióticos endovenosos que consistió en su mayoría la asociación de ciprofloxacina mas clindamicina endovenoso; y en las fracturas no expuestas profilaxis antibiótica 30 min antes de sala de operaciones y por lo general con una cefalosporina en una sola dosis.

El mayor porcentaje de fracturas fueron abiertas (73%) ; siendo de estas un 27% GUSTILO I con 13 casos, 24 % GUSTILO II con 12 casos, 22%; GUSTILO III A con 11 casos; esto tipos de fracturas tienen una indicación precisa en fracturas tibiales y ampliamente documentada por la literatura de colocación de clavo endomedular. **GRAFICO 10.**

Las fracturas GUSTILO III B con 7 casos fueron apenas el 14 % de la serie y es de suponer que el tratamiento de la exposición de los tejidos fue mayor y además más complejidad en el tratamiento definitivo.

El porcentaje de fracturas abiertas GUSTILO IIIC fue únicamente del 13%, es decir 3 casos. De cualquier forma tanto las fracturas GUSTILO III B y GUSTILO IIIC pudieran haber sido tratadas de otra forma que no fuera la colocación de un clavo endomedular, sin embargo está descrito que la que la fijación con placa está asociado a una inaceptable alta incidencia de infección.

KALTENCKER et al. ( 41 ), 1990 tratan 91 fracturas abiertas de la extremidad inferior (66 tibias y 25 fémures) de grados I y II de Gustilo mediante clavos intramedulares bloqueados. El porcentaje de infecciones es de 1.2 % que resulta más bajo que el de otras series que incluyen fracturas cerradas y solo algunas abiertas. Concluyen que las fracturas abiertas tipos I y II pueden ser perfectamente tratadas con clavos bloqueados si se usa una técnica depurada y con la protección antibiótica adecuada.

Las fracturas cerradas fueron no más de la quinta parte según el tipo de clasificación de TSCHERNE y correspondieron a un 15 % con 4 casos. Oestern and Tscherne (Tscherne and Gotzen 1984) desarrollaron un sistema de cuatro grados para clasificar las fracturas cerradas. Ocho años antes Gustilo y Anderson (1976) reportó que el pronóstico de las fracturas tipo I o II es significativamente mejor que las injurias de tipo III. **GRAFICO 10.**

Recordar que la clasificación AO proporciona información acerca del trauma esquelético y no toma en cuenta la severidad de la injuria de tejidos blandos y aunque el gráfico mencionado en el presente párrafo muestra que la mayor parte de las fracturas según la AO fueron del tipo 42-A1, 42-A2 y 42-A3.; se puede concluir que aunque en todas las fracturas de tipo A, es decir de trazo simple sean estas de trazo espiroideo, oblicuo o transverso sobre la tibia, es de resaltar que en las fracturas simples con trazo transverso el peroné estaba fracturado a otro nivel en tan solo un paciente, y en las simples de trazo oblicuo en 3 pacientes, y en las de trazo espiroideo en 4 pacientes; que nos hace pensar que a pesar que si bien es cierto que un trazo transverso en tibia no necesariamente genera un trazo transverso en peroné.

#### **GRAFICO 11.**

Cuando hablamos de la integridad del peroné es decir las fracturas para aquellas de trazo simple, sean estas espiroideas, oblicuas o transversas es decir 42-A1.1 42-A2.1 y 42-A3.1 la cantidad de casos y el porcentaje fue muy similar en todos ellos. **GRAFICO 11.**

Lo anterior cobra una relevancia si analizamos la influencia de la fractura del peroné en 40 fracturas tibiales en el cuarto distal de la tibia tratadas con clavo intramedular bloqueado, donde 5 de fracturas de tibia con peroné intacto más 4 fracturas con peroné con fijación de peroné todas curaron manteniendo buena alineación; las 11 fracturas de peroné a distintos niveles de la tibia con peroné no fijado todas alinearon satisfactoriamente; sin embargo 12 (60%) de fracturas de peroné no fijadas y que se dieron en el mismo nivel de la fractura tibial quedaron malalineadas; es por ello, algunos autores, cosa que no apoya ROBINSON et.al, sugieren que las fracturas de peroné al mismo nivel de la tibia debieran de ser fijadas cuando se trata de tercio distal de tibia.

Pocas fracturas de tipo 42-B y 42-C fueron descritas con 10 % (5 casos) y 6 % (3 casos), respectivamente; del total de los 49 pacientes operados que representan el 100%.

Court-Brown y Mc Brinie en 1995 precisan una razonable correlación entre la clasificación básica de la AO y las clasificaciones de Tscherny y Gustilo. ( 9 ).

Las fracturas de tipo 42-B y 42-C fueron las de menor porcentaje con 10 % (5 casos) y 6 % (3 casos), respectivamente; del total de los 49 pacientes operados que representan el 100%

Es de resaltar que el trazo simple representó más de las 4/5 partes en nuestra serie con un 83% representado por 41 casos del total de 49 (100%). El trazo de fractura de tipo 42-A : espiroideo en 18 pacientes 37% , de tipo oblicuo en 18 pacientes 37 % y de tipo transverso en 13 pacientes 26 %; lo anterior fue la expresión de los hallazgos radiológicos simplemente, ya que, en muchos, de los casos como lo veremos más adelante, los hallazgos operatorios difieren de lo visto por radiología.

Todos los pacientes de nuestra serie tuvieron por lo general un estudio radiográfico anteroposterior (AP) y lateral con la técnica habitual que incluía ambas articulaciones proximal y distal. **GRAFICO 12.**

Cuando se analiza el tiempo que transcurre en días volvemos a imaginar el entorno de un paciente a la espera de una cirugía pero bastante bien ajustada al momento justo para decidir el acto quirúrgico y que en su mayor parte de los casos fue de cuatro días por que el compromiso de partes blandas fue determinante en esta decisión; solamente menos de la cuarta parte de los pacientes 11 ( 22% ) tuvieron la cirugía luego de la semana por que las condiciones de la fractura expuesta imposibilitaba realizársele más antes. Ameritaba mantener curaciones y terapia antibiótica, hasta esperar el día dela cirugía. **GRAFICO 13.**

El tiempo promedio en minutos que se usó para la colocación del clavo endomedular de tibia fue de 105 minutos. Menos de dos horas se usó en la mayoría de pacientes teniendo en cuenta que la preparación del clavo se realizaba en el mismo acto quirúrgico, resultando particularmente importante alcanzar una reducción adecuada y el bloqueo distal en todos los casos; casi la tercera parte de la población, 16 pacientes, tuvo un promedio de 75 minutos de cirugía 32% de la población total de 49 (100%). **GRAFICO 14.**

Si queremos apreciar los tiempos de manera individual podemos ver la distribución de los 49 pacientes en relación con el tiempo operatorio obtenido para la colocación del clavo endomedular de tibia observándose que todos ellos (100%) tuvieron una cirugía mayor a los 50 minutos y 37 pacientes que representa  $\frac{3}{4}$  partes de la población total , es decir un 75% tuvieron tiempo igual o menor a las dos horas de cirugía, pero que no se encontraron tiempos

excesivamente largos si no en aquellos donde se debía de colocar placa y tornillo por lo descrito anteriormente para las muy pocas fracturas de peroné al mismo nivel de la fractura de tibia pero de ubicación en el tercio o cuarto de diáfisis tibial. **GRAFICO 15.**

El tipo de anestesia usado si constituye una gran ventaja en nuestra serie por la rapidez del procedimiento, donde en el 98 % se usó anestesia raquídea o regional. Solamente se usó anestesia general inhalatoria en un paciente que tuvo un trauma cráneo encefálico en etapa de resolución. **GRAFICO 16.**

Cuando se analiza la valoración del cirujano que realiza en el momento de la cirugía para determinar si éste encuentra en su valoración ya directa de tejidos blandos, aunque distinta probablemente a aquella evaluación del paciente a su ingreso, es que, se consigna en el reporte operatorio que más de las 2/3 partes se determinó en el reporte pre y post operatorio el diagnóstico de Fractura diafisaria de tibia EXPUESTA ó Fractura diafisaria de tibia y peroné EXPUESTA, que no significa de ninguna forma exponer el sitio de fractura, sino más bien conservarlo durante el procedimiento de inserción del clavo, por las implicancias fisiopatológicas de la formación del callo cuando se abre el foco de fractura.

#### **GRAFICO 17.**

Si nos remitimos a la conclusión del párrafo anterior diremos que 2/3 partes del total de los 49 casos (100%) fueron fracturas expuestas valoradas al inicio del acto operatorio y que a pesar de ello en más del 90% 45 casos del total de 49, no se abrió el foco de fractura. La apertura del foco de fractura se dió como sigue: Reducción Abierta o Reducción Cruenta más Enclavado Endomedular ( 1 caso ); Reducción Incruenta o Enclavado Endomedular mas Reducción Abierta con Fijación Interna con placa y tornillos ( 1 caso ); ó Reducción Incruenta o Enclavado Endomedular mas Fijación Percutanea ( 2 casos ), estos dos últimos casos fueron fracturas transversas del alta energía con gran compromiso de tejidos blandos conminutadas y con reducción difícil. **GRAFICO 18.**

En nuestra serie se colocó en todos los casos clavos intramedulares para tibia con tornillos de bloqueo; además, con su respectivo tornillo de cierre en el orificio superior del clavo, evitando la protrusión o demasiada introducción de éste último; sin embargo, destaca que, en un 76 % de los pacientes se colocó dos tornillos proximales de bloqueo + dos tornillos distales de bloqueo de 4.0 ó 4.5 milímetros de diámetro, ya que las fracturas tibiales con esta técnica quirúrgica se requiere además de elegir el sitio de ingreso apropiado del clavo a

nivel de platillo tibial, el pasaje del clavo a través de la reducción adecuada de la fractura, y que los tornillos distales deben de ser colocados, en TODOS los casos y por supuesto con una longitud del clavo adecuada. ( 43 ). **GRAFICO 19.**

Todos los pacientes operados tuvieron tornillos de bloqueo , independientemente del diámetro usado en la técnica quirúrgica y/o si se trataba de una fractura abierta o cerrada; en algunos de los casos se trató de evitar la realización de la cirugía muy precoz , como se comentó anteriormente para evitar daño de la partes blandas en la zona elegida de ingreso de los tornillos de bloqueo distal especialmente. ( 44 ). **GRAFICO 20.**

Los clavos endomedulares de tibia han de ser colocados lo más exactamente posible en cuanto a su biomecánica y a su adecuación al paciente en el tiempo, nosotros encontramos que las longitudes de los clavos fueron en más del 50% de veintiséis centímetro de longitud: 26 cm X 8 mm / 8 mm (22%); 26 cm X 8 mm / 9 mm (20%); 26 cm X 9 mm / 9 mm (8%). Esto debido a que la longitud del hueso tibia en la población estudiada es de esta longitud en su mayoría. Debemos de destacar que la longitud apropiada del clavo es determinado, entre otros recursos, a través de la medición con un alambre guía accesorio en el momento de la cirugía, también la visión directa de la radiografía última en sala de operaciones. Cuando el clavo era unos milímetros tal vez más corto del deseado, con firmes golpes se comprimió aún más la zona de fractura, en algunos casos. **GRAFICO 21.**

Debido a que se usó una fresa flexible en todos los casos para determinar ¿ qué diámetro de clavo se ha de colocar?; en el caso de los clavos, por ejemplo de longitud de 26 cm , el diámetro transversal de la fresa que ingresó al canal medular fue del mismo diámetro del clavo colocado: 26 cm X 8 mm / 8 mm (22%) y 26 cm X 9 mm / 9 mm (8%) que significa un 30 % del total de pacientes; aunque, para esta misma longitud , si se usó lo reportado por la literatura de que dice que el fresado debería de ser 1 mm a 1,5 mm mayor al diámetro final del clavo colocado; en nuestra serie obtuvimos que se fresó o rimó hasta nueve mm y se colocó un clavo de ocho mmm: 26 cm X 8 mm / 9 mm (20%). No se tuvo fresas con diámetro de 7.5 ,8.5, 9,5 debido al diseño del fabricante, pero que no fueron necesarias: todas las fresas usadas fueron de número entero en su diámetro final es decir de 8, 9, 10, 11 etc. **GRAFICO 21.**

Es harto conocido la necesidad del uso del intensificador de imágenes en la mayoría de hospitales en el mundo para la colocación de clavos endomedulares bloqueados en huesos largos. El uso de este recurso no siempre disponible, es determinante en los resultados de la cirugía, pero la técnica quirúrgica que se describe en el presente trabajo, prescinde del intensificador de imágenes usando un procedimiento alternativo descrito por la AO (ANEXO III).

Considerando lo mencionado respecto a lo anterior, había la posibilidad de realizar una radiografía AP Y lateral durante el acto quirúrgico ( las mismas que si se hicieron inmediatamente el paciente se recuperó de la anestesia en el 100% de los casos ) incluso antes de pasar a su cama de hospitalización se realizó el estudio radiológico, para que, en un eventual caso, poder corregir algún grado de mal posicionamiento del clavo que no se dio en ninguno de los 49 casos en el post operatorio inmediato. Dicho esto, se usó radiología durante el procedimiento quirúrgico en menos del 5 % de los pacientes . Más del 90 % de los pacientes no requirió el uso de radiología durante el procedimiento de colocación de clavo endomedular para tibia. **GRAFICO 22.**

Hay pocos estudios respecto a la radiación ( uso del intensificador de imágenes) a la cual es sometido el cirujano durante el procedimiento de inserción del clavo, en el caso de fractura de fémur LEVIN et al,1987, describe que la radiación total absorbida por la cabeza y el cuello del cirujano durante todo el procedimiento es de 7, 0 milirems en dosis profunda y de 8, 0 milirems en dosis superficial. La dosis recibida por la mano dominante durante la inserción del clavo y colocación del bloqueo proximal es de 13,0 milirems, mientras que el total de radiación en dicha mano , para la consecución del bloqueo distal es de 12,0 milirems, es decir , casi lo mismo que para el resto de todo el procedimiento quirúrgico. ( 45 ).

La técnica de inserción del clavo determina siempre una pérdida sanguínea principalmente en el momento del ingreso al canal medular con el punzón y luego con el pasaje progresivo de las fresas hasta la introducción del clavo endomedular para tibia; en el procedimiento ulterior de conseguir los bloqueos la perdida sanguínea es mínima , encontrando en la presente serie que 42 pacientes, tuvieron entre 75, 125 y 175 mililitros en promedio de sangrado intraoperatorio, que corresponde a un 87.50% del total de los pacientes operados . **GRAFICO 23.**

En cuanto a la estancia hospitalaria, esta estuvo en razón del dolor post operatorio, la cobertura adecuada de piel en la pierna, la valoración de los zonas quirúrgicas entre otros aspectos; además, el tratamiento instaurado en la mayoría de los casos, en el caso de fracturas abiertas, que requerían de antibióticos, se indicó deban de ser continuadas por vía oral hasta completar el esquema planteado. Se encontró un tiempo máximo de hospitalización de 7 días y un tiempo mínimo de hospitalización de 1 día. **GRAFICO 24.**

Fue realmente muy variable el número de controles por consultorio externo, sin embargo; fue posible, por lo menos, tener un seguimiento de los casos debido a lo muy distante de otros Hospitales con Servicio de traumatología ( el más próximo entre tres a cuatro horas en bus ) y que por otro lado, no coberturaba la atención por un aspecto netamente administrativo, de forma tal que los pacientes en algún momento acudían para la consulta externa a nuestro hospital donde habían sido operados, hubo entonces un máximo de controles por consultorio externo de 5 y un mínimo de 1 hasta que se evidenció la consolidación de la fractura radiológicamente. **GRAFICO 25.**

Luego del alta hospitalaria se tuvo que manejar las posibles complicaciones de este tipo de tratamiento donde la presencia de inflamación no muy bien precisada su momento de aparición, tal vez más que perioperatoria ya era parte de la lesión inicial, la que fue adecuadamente controlada con esquemas de tratamiento antibiótico ambulatorio; es decir, antibióticos con prescripción de traumatología tomados en el domicilio, además de reposo, hielo, pierna en alto, entre otras indicaciones; correspondiendo a más de 27 ( 55% ) pacientes con presencia de dicha complicación; lo que corresponde a más de la mitad de los casos del total. **GRAFICO 26.**

No hubo tromboembolismo pulmonar en ninguno de los casos, no habiendo forma de determinar las causa directas, pero se puede entender que la deambulación precoz y el uso también precoz de terapia para prevención de trombosis venosa profunda durante la estancia hospitalaria jugaron a favor de ello; recalando que, no se dio en ningún caso tratamiento farmacológico para TVP ( trombosis venosa profunda ) y / o TEP (tromboembolismo pulmonar ) luego del alta hospitalaria. **GRAFICO 27.**

La embolia grasa y la neumonía son dos complicación que tampoco se presentaron en la presente serie, ambas cursan con una morbi mortalidad importante y con signos y síntomas respiratorios presentes también en el tromboembolismo pulmonar. **GRAFICO 28, 29.**

La infección urinaria estuvo presente en uno de los de los casos, sin embargo se encontró tres casos de infección urinaria que no representan complicación de la cirugía, pues fue antes del acto operatorio; manejada y controlada intrahospitalariamente, pero que, no se consideraría como complicación del tratamiento de clavo endomedular de tibia, ya que estos tres pacientes tuvieron un examen de orina normal un día antes de la cirugía ( todas las cirugías eran programadas el día anterior ). **GRAFICO 30.**

El acortamientos y las desaxiones encontradas según la evaluación de la radiología post quirúrgica podría variar con el tiempo ( aunque el objetivo de la determinación de los ejes y grados en un seguimiento longitudinal escapa a los objetivos del presente estudio ), sin embargo, no se superó lo recomendado por TRAFTON'S y los limites propuestos por TARR et al and PUNO et al .

Según las recomendaciones de Trafton's debería de haber no más de 5° de angulación varo-valgo; menos de 10° de angulación anteroposterior; menos de 10° de rotación y menos de 15 mm de acortamiento. **GRAFICO 31, 32, 33, 34.**

El promedio de semanas de tiempo de carga fue de 10.5 semanas para un total de 37 pacientes; los demás pacientes tuvieron un tiempo variable de semanas hasta alcanzar la carga parcial y fue de 4 pacientes tuvieron un promedio de 6.5 semanas, 3 pacientes tuvieron un promedio de 14.5 semanas y 5 pacientes tuvieron un promedio de 18.5 semanas. **GRAFICO 35.**

El promedio en semanas para alcanzar el tiempo de carga parcial fue de 9 semanas, con un rango desde 5 semanas hasta 17 semanas, ello debido a que en una muy pequeña proporción de casos (5 %) , se optó por plantear una dinamización, las que fueron realizadas entre el segundo y tercer mes, es por ello que en ellos, el tiempo de carga total, estuvo muy ligado al momento en que se planteó la dinamización y que muchas veces por diversos motivos no se dio entre los dos o tres meses, inclusive un paciente presentó una dinamización a los 3.5 meses llegando a un más largo tiempo de indicación de carga total para la consolidación de su fractura la cual completo más tardíamente. **GRAFICO 35.**

El promedio en carga total más tiempo de la consolidación radiográfica de la fractura según el grado III ó IV RADIOLOGICO fue de 4 meses y 15 días, con una mediana de 4 meses y una moda también de 4 meses; estableciéndose un rango que fue desde los cuatro meses de tiempo promedio de consolidación de la fractura y tiempo de carga total hasta los seis meses. Aunque 3 pacientes estuvieron en el promedio de 6 meses y 15 días de tiempo en que alcanzaron la consolidación de la fractura. La frecuencia total en este caso es de 48 pacientes de los 49 operados debido a que uno de ellos no alcanzó consolidar con una primera y única cirugía (sin considerar dinamización) y que al realizar la cirugía correctiva de éste paciente se encontró una fractura cabalgada con abundante tejido fibroso, teniendo que realizarse retiro del clavo endomedular de tibia +reducción abierta y fijación interna con placa y tornillos +placa bloqueada LCP 3.5 mm con tres tornillos corticales y siete tornillos de bloqueo 3.5 + osteotomía del peroné e injerto de cresta iliaca. **GRAFICO 36.**

No debiera de denominarse pseudoartrosis a la falta de consolidación por no aparecer movilidad anormal en el foco al permanecer inmovilizado con el clavo endomedular y los bloqueos distales y proximales; sin embargo, deberíamos de definir el término de “falta de unión” en tibia, como si está bien descrito en la revisión de WISS para el hueso fémur, como la ausencia de consolidación progresiva entre las 16 y las 24 semanas (47).

No se encontró en la presente serie las complicaciones como rotura de clavo ni migración del tornillo; tampoco se encontró refractura, esta última complicación reportada en la síntesis con placas tanto antes como después del retiro del material. No hubo además fractura o conminución a nivel de la zona de ingreso de la fresa flexible y en el acto quirúrgico los reportes operatorios no precisaron lesión de vaso y/ o nervio importante.

## CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- 1.- La Edad promedio de los pacientes operados con fractura diafisaria de tibia con la colocación de clavo endomedular fue de 35 años. Más del 50% tenían una edad de entre 20 a 30 años de y el 75 % eran varones.
2. – Los accidentes de tránsito fue una constante en los diferentes tipos de fracturas hallados , lo que nos hace ver de que la ocupación de gran parte de los casos de la serie se debió no al tipo de actividad usual , sino más bien al mecanismo de lesión: accidentes por colisión vehicular , atropellamiento y volcadura se registraron 25 casos con 11( 22%) , 9 ( 18%) y 5 (10% ) respectivamente que corresponde entre estos tres tipos de lesiones al 60 % del mecanismo de las lesiones de tibia diafisaria.
- 3.- El accidente deportivo tuvo un porcentaje de 8 % casos en nuestra serie como mecanismo de lesión de fractura diafisaria de tibia.
- 4.- El mayor porcentaje de fracturas fueron abiertas ( 73% ) ; siendo de estas un 27% GUSTILO I con 13 casos, 24 % GUSTILO II con 12 casos, 22%; GUSTILO III A con 11 casos, 14 % ; las fracturas Gustilo GUSTILO III B con 7 casos fueron apenas el 14 % de la serie ; el porcentaje de fracturas abiertas GUSTILO IIIC fue únicamente del 13%.
5. – Las fracturas cerradas fueron no más de la quinta parte según el tipo de clasificación de TSCHERNE y correspondieron a un 15 % con 4 casos.
- 6.- La clasificación AO ayudo o planificar la cirugía de mejor manera ; encontrándose que la mayor parte de las fracturas según la AO fueron del tipo 42-A1 , 42-A2 y 42-A3 distribuidas en nueve subtipos . 67% ( 41 casos ) . Las fracturas de tipo 42-B y 42-C fueron las de menor porcentaje con 10 % (5 casos) y 6 % (3 casos), respectivamente; del total de los 49 pacientes operados que representan el 100%.
- 7.- Se colocó en todos los casos clavos intramedulares para tibia con tornillos de boqueo, además , con su respectivo tornillo de cierre ; realizándose en más del 90% de los pacientes Enclavado Endomedular para Tibia en un 91.84% ( 45 casos del total de 49 ) sin abrir el foco de fractura, es decir , reducción incruenta.
- 8.- En un 76 % de los pacientes se colocó una de las siguientes alternativas luego de la colocación del clavo endomedular para tibia : 1: Dos tornillos proximales + dos tornillos

distales de 4.0 milímetros de diámetro; un tornillo de cierre; Clavo endomedular para tibia ó 2 : Dos tornillos proximales + dos tornillos distales de 4.5 milímetros de diámetro; un tornillo de cierre; Clavo endomedular para tibia. El 24 % restante de pacientes tuvieron clavo endomedular para tibia con sus respectivos tornillos de cierre y tornillos de bloqueo de distinto tamaño ( 5mm ). Todos los pacientes operados 49(100%) tuvieron 2 tornillos de bloqueo proximal y dos tornillos de bloqueo distal.

9.- Se usó una fresa flexible en todos los casos la misma que definió en última instancia el número de diámetro final de clavo colocado, verificando en ese mismo momento el mantenimiento de la reducción, rotación y la prevención del acortamiento o distracción.

10 . Las longitudes de los clavos fueron diversas: en un 48 % del total de los 49 casos (100 %), fue de veintiséis centímetros de longitud ; y de diámetro transversal máximo de éste clavo de ocho milímetros ; lo que varió fue hasta qué número de fresa se usó para ampliar el canal endomedular tibial ,en ésta medida de clavo se fresó o rimó hasta 8 y/o 9 mm: 26 cm X 8 mm / 8 mm (22%); 26 cm X 8 mm / 9 mm (20%); 26 cm X 9 mm / 9 mm(8%).

11.- No se usó radiología dentro de sala de operaciones en la gran mayoría de los casos, a pesar de que también en la gran parte no se accedió al foco de fractura por que se consiguió la reducción y comprobación de la certeza de los bloqueos principalmente entre otros aspectos como el control de las desaxiones ; todo ello, durante el mismo acto quirúrgico.

12.- Se encontró un rango de tiempo promedio de consolidación de la fractura + tiempo de carga total desde los cuatro meses hasta los seis meses en 48 de los 49 pacientes.

13.- Las complicaciones potencialmente peligrosas estuvieron ausentes con esta técnica descrita por la AO ( ASOCIACION DE OSTEOSINTESIS) de colocación del clavo endomedular sin intensificador de imágenes , contribuyendo aún más en ello, la casi nula exposición a los rayos X, y la ventaja del enclavado endomedular en general para fracturas diafisarias de tibia en especial aquellas fracturas abiertas, y las de tipo 42-A1 , 42-A2 y 42-A3.; 42 según la clasificación de la AO.

## RECOMENDACIONES

- 1.-Promover y mejorar prácticas adecuadas en el manejo inmediato de las fracturas en cuanto se refiere al manejo pre hospitalario y al hospitalario , ya que es determinante en el pronóstico de los paciente politraumatizados , sin que se deba de confundir la estabilización adecuada , con la indicación precipitada sin planificación de ingreso a la cirugía para colocación de un clavo endomedular , cuando las partes blandas, principalmente, aun no estén adecuadas para plantear la intervención quirúrgica.
2. Destacar y difundir algunos aspectos que fueron tomados en cuenta para la colocación del clavo como son la posición del paciente en la mesa ortopédica, el punto de entrada del clavo, la asistencia de un primer y segundo ayudante al cirujano principal, entre otros aspectos y compartirlos, para el éxito de este tipo de cirugías en otra parte de la República del Perú, ya que existen epidemiológicamente poblaciones con necesidades probablemente similares.
3. –Elaborar protocolos de tratamiento de forma escrita que puedan uniformizar las partes que resalta la técnica quirúrgica de colocación de clavo intramedular sin intensificador de imágenes de la AO , adecuándolo a la población peruana, ya que ello asegura un tratamiento oportuno y adecuado, además de resultados satisfactorios para el país.
4. – Promover el uso de los equipos de colocación de clavo endomedular para fracturas diafisarias de tibia cuando tengan la indicación de la misma, aún en hospitales en donde no se cuenta con un intensificador de imágenes partiendo del principio de que las modificaciones a la técnica quirúrgica deben ser aplicadas sin excepción para el éxito del procedimiento.

## CAPITULO V REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- C G W. Scott , J. Bone Jt Surg.,31A : 511,1949. H. Rosen and H.Sandick. J. Bone Jt Surg.,37 A 847: 1955.)
- 2.- B giorgi, Clinic. Ortophaed, 8: 209, 1959 )
- 3.- BROOKES ,M. : The blood Supply of Bone. Butterworths & Co. Ltd. London, 1971 ;
- 4.- BROOKES , M. ; ELKIN, A.S.; HARRISON, R.G. ; HEALD,C.B.: A new concept capillary circulation in bone cortex . Lancet: 1: 1078-1081; May 20 1961. )
- 5.- RHINELANDER, F. W. : Vascular effects On long - bones of different types of intramedullary implant. In: Biomaterials in Orthopaedic Surgery . St. Louis, C .V. Mosby . 1983
- 6.- TRUETA , J. : The vascular contribution to the Osteogenesis , I . Studies by the Injection Method . J. Bone Joint Surg. 42 B : 47-109 ,1960 )
- 7.- COOPER, R.R. : MILGRAM, J.W. : ROBINSON, R.A. : Morphology of the Osteon. An Electron Microscopy Study . J. Bone Joint Surg. 48 A: 1239-1271, 1966).
- 8.- Court-BrownCM, Mc Birnie J. “ The Epidemiology of tibial fractures “)
- 9.- Newey ML, Ricketts D and Roberts L ( 1993 ): The AO clasification of long bone fractures : in early study of its use clinical practice . Injury 309-312 )
- 10.- Nicoll EA (1964): Fractures of tibial shaft: a survey of 705 cases . J Bone Joint Surg46-B : 373-387 )
- 11.- ESCALAS, F.; GALANTE, J. ; ROSTOKER , W .; COOGAN, P.: Biocompatibility of materials for total joint replacement. J Biomed. Mater. Res . 10; 175-195, 1976 )
- 12.- KAWAHARA , H. : Bi omaterials. Dent. Eng. 49: 25, 1979 )
- 13.- RUSH , L.V. : Atlas of Rush Pin Techniques . The Berivon Company 1956,
- 14.- ALVIN H. J. Proyect II U. S. Naval Forces , German Technical Section ( medical)
- 15.- SOEUR R, : Intramedullary Pinning of Diaphiseal Fractures. J. Bone Joint Surg. 28: 309, 1946
- 16.- CONTZEN, H. : Die Entwicklung der Marknagelung und des Verriegelungsnagels. Aktuel .  
[Traumatol, 17; 250-252, 1987 )

- 17.-** BRUMBACK , R. J. ; ELLISON , P. S. ; POKA , A. Jr. ; LAKATOS, R, ; BATHON, G. H., BURGESS, A. R. Intramedullary Nailing Open Fractures of the Femoral Shaft. J . Bone Joint Surg. 71 A: 1324-1331 , 1989
- 18.-** BRUMBACK , R. J. ; REILLY , J. P. . ; POKA , A. J ; LAKATOS, R. P. ; BATHON, G. H., BURGESS, A. R. Intramedullary Nailing of Femoral Shaft Fractures. Part I : Decision – making Errors with Interlocking Fixation . J. Bone Joint Surg. 70 A: 1441-1453 , 1988
- 19.-** COSTA, P . ; CARRETTI , P. GIANCECCHI, F.; PIGNEDOLI, P; ROTINI, R.; TARTAGLIA, I. : The locked Grosse-Kempf intramedullary nailing in the treatment of the diaphyseal an metaphyseal fractures of the femur and tibia . Ital. J. Orthop. Traumatol 14( 4) : 475-482, 1988.
- 20.-** HOLLMANN, M. W. ; HOROWITZ, M. : Femoral fractures secondary, to low velocity missiles : treatment whit delayed intramedullary fixation. J. Orthop. Trauma . 4 (1) : 64-69 , 1990
- 21.-** LHOWE, D. V. HANSEN , S.T. : Intramedullary Nailing of the Femoral Shaft. J. Bone Joint Surg. 70 A: 812-820 , 1977
- 22. -** COURT-BROWN, C. M. ;Mc QUEEN , M. M. ; QUABBA, A. A. CHRISTIE, J. Locked Intramedullary Nailing of the Open Tibial Fractures .
- 23.-** FERNANDEZ DOMINGO , Alejandro-Pablo. : Diseño y Estudio Experimental y Clinico de un Nuevo Clavo Intramedular Bloqueado para el Tratamiento de Fracturas de Huesos Largos . Tesis Doctoral . Alcala de Henares .1992.
- 24.-** Bhandari M. Guyat G, Torneta P 3nd, et al : Randomized trial of reamed and unreamed intramedullary nailing of tibial shaft fractures,
- 25 .-** Bilat C, Leutenegger, A Rüedi T: Osteosinthesys of 245 tibial shaft fractures early and late complications, Injury 25-349. 1994.
- 26 .-** Blachut P A, O’ Brien P J, Meek RN , et al : Interlocking intramedullary nailing whit and whitout reaming for the treatment of closed fractures of the tibial shaft, J . Bone Joint Surg. 79 A: 640, 1997 J . Bone Joint Surg. 79 A:640,1997.
- 27 .-** Bone LB , Johnson K D : Treatment of the tibial fractures y reaming and intramedullary nailing, J . Bone Joint Surg. 68A:877, 1986.

- 28 .-** Caudle RJ, Stern PJ, : Severe Open fractures of the tibia, J . Bone Joint Surg. 69 A:801, 1987.
- 29 .-** Fisher MD, Gustilo RB : Timing of flap coverage : bone grafting and intramedullary nailing of tibial shaft fractures with extensive soft tissues injury . Paper presented at the annual meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeon . Anaheim , March 1991
- 30 .-** Freedman EI, Johnson EE: Radiographic analysis of tibial fractures malalignment following intramedullary nailing , Clin Orthop Relat Res 315:25, 1995.
- 31.-** Harvey JP Jr.Management of open tibial fractures , Clin Orthop Relat Res 105:104, 1974
- 32.-** Krettek C Schandelmaier P Tsherne H: Interlocking nailing of closed tibial fractures with severe soft tissues injury, Clin Orthop Relat Res 315:34, 1995.
- 33 .-** Melis GC, Sotigiu F, Lepori M, et al : intramedullary nailing in segmental tibial fractures J . Bone Joint Surg. 63 A, 1310, 1981
- 34 .-** Muller ME, Nazarian S, Koch P : Clasificación AO des fractures des os longs, Berlin, Springer Verlag.
- 35.-** Oni OOA Hui, A Gregg PJ: The healing of closed tibial shaft fractures , J Bone Joint Surg 70B ; 787: 1988.
- 36.-** Sarmiento A , Sharpe FE, Ebramzadeh E et al : Factors influencing the outcome of closed tibial fractures treated with functional bracing Clin Orthop Relat Res 315:8, 1995.
- 37.-** Slatis P, Rokkanen P: Closed intramedullary nailing of tibial shaft fractures, Acta orthop Scand 38: 88, 1967
- 38 .-** Waddell JP. Reardon GP: Complications of tibial shaft fractures Clin Orthop Relat Res 178:173, 1983.
- 39 .-** Zucman J , Maurer P : Two Level fractures of the tibia , J . Bone Joint Surg 51B : 686 , 1969.
- 40.-** Alvarez Lopez A, Casanova Morote C, Garcia Lorenzo Y. Fracturas Diafisarias Abiertas de Tibia. Revista Cubana de Ortopedia y traumatología. Cuba .2004; 18 )
- 41.-** ( KALTENCKER , G. ; WRUHS, O. ; QUAICOE, S.: Lower infection rate after interlocking nailing in open fractures of femur and tibia . J. Trauma , 30; 474-479, 1990. )1990

- 42.-Newey ML, Ricketts D and Roberts L ( 1993 ): The AO clasification of long bone fractures : in early study of its use clinical practice . Injury 309-312 ) .
- 43.- Penzkofer R, Maler M , Nolte A, et al: Influence of intramedullary nail diameter and locking mode on the stability of tibial shaft fixation , Arch Orthop Trauma Surg 129;525, 2009 )
- 44.- Ricci WM , O'Boyle M , Borrelli J , et al : -Fractures of the proximal third of the tibial shaft treated with intramedullary nail, J Orthop Trauma 20; 264, 2001)
- 45.- ( LEVIN P.E. ; SCHOEN , R.W. ; BROWNER, B.D.: Radiation Exposure to the Surgeon During Closed Interlocking intramedullary Nailing. J. Bone Joint Surg 69 A ; 761, 1987
- 46.- BONE L.B. : JOHNSON , K. D. : WEIGELT , J.; SCHEINBERG , R : Early versus delayed stabilization of femoral fractures . A prospectived randomised study. J. Bone Joint Surg 71 A ; 336-340, 1999
- 47.- WISS , D. et al: Conminuted and rotationally unstable fractures of the femur treated whit an interlocking nail. Clin Orthop. , 212: 35, 1986.
- 49.- Ben – Galim P, Roseblatt Y, Pames N Dekel S and Steinberg EL. Intramedullary fixation of tibial shaft fractures using an expandible nail. Clin Orthop 455: 234-240. 2007
- 50.- Bong MR , Kummer FJ, Koval KJ, and Egol KA: Intramedullary nailing of the lower extremity : biomechanics and biology. J Am Acad Orthop Surg 15: 97-106. 2007.
- 51.- Foster MC, Bruce AS, and Aster AS: should tibia be reamed when nailing? Injury 36: 439-444. 2005
- 52.- Küntscher G: Ein neues Frakturheilverfahren. Klin Wochenschr 19:335 .1940 .
- 53.- Lefavre KA Guy P, Chan H, and Blachut PA : Long –term follow-up of tibial shaft fractures treated with intramedullary nailing. J orthop Trauma 8 : 525-529. ( 2008 )

## CAPITULO VI ANEXOS

### ANEXO I

#### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DE LAS FRACTURAS DIAFISIARIAS OPERADAS DE ENERO DEL 2016 A DICIEMBRE DEL 2017

EDAD ..... SEXO ..... ESTADO CIVIL .....

OCUPACION .....

DEPARTAMENTO ..... DE ..... PROCEDENCIA .....

DISTRITO DE LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS DE PROCEDENCIA .....

FECHA DE NACIMIENTO .....

NUMERO DE AFILIACION .....

NUMERO DE HISTORIA CLINICA .....

FECHA DE INGRESO AL HOSPITAL DIA .... MES.....AÑO.....

MECANISMO DE LA LESION

TRAUMATISMO DE BAJA ENERGIA SI ..... NO.....

TRAUMATISMO DE ALTA ENERGIA SI ..... NO.....

DIAGNOSTICO SEGÚN EL COMPROMISO DE TEJIDOS BLANDOS

FRACTURA DE TIPO EXPUESTA : SI ..... NO.....

FRACTURA DE TIPO CERRADA : SI ..... NO.....

Tipo de Lesión:

1. Colisión Vehicular (choque)... 2. Atropellamiento ..... 3. Caída a nivel ..... 4. Caída de altura..... 5. Golpe por elemento contundente (árbol, herramienta de trabajo, etc.) ..... 6. Otro tipo de evento traumático: (especificar).....

Lesiones Asociadas :

1. Contusiones y equimosis leves en miembro inferior afectado .....  
 2. Fractura de maleolar .....  
 3. Fractura costal .....  
 4. Traumatismo encéfalo craneano leve a moderado .....  
 5. Otro tipo de lesión asociada traumática: (especificar).....

Fractura Abierta o Cerrada abierta si ..... ; no .....; cerrada: si ..... ; no .....

Lado Afectado derecho ..... izquierdo .....

DIAGNOSTICO SEGÚN LA AO .....

	tibia derecha	tibia izquierda
42-		
A1 fractura simple espiroidea	.....	.....
A2 fractura simple oblicua	.....	.....
A3 fractura simple transversa	.....	.....
42-		
B1 fractura en cuna espiroidea	.....	.....
B2 fractura en cuna de flexión	.....	.....
B3 fractura en cuna fragmentada	.....	.....
42-		
C1 fractura compleja espiroidea	.....	.....
C2 fractura compleja segmentaria o bifocal	.....	.....
C3 fractura compleja irregular	.....	.....

CLASIFICACION DE GUSTILO :

1. Abierta : Gustilo I ( .....)
2. Abierta : Gustilo II ( .....)
3. Abierta : Gustilo IIIA ( .....)
4. Abierta : Gustilo IIIB ( .....)
5. Abierta : Gustilo IIIC ( .....)

CLASIFICACION TSCHERNE :

6. Cerrada: Tscherne CO ( .....)
7. Cerrada : Tscherne CI ( .....)
8. Cerrada : Tscherne CII ( .....)
9. Cerrada : TscherneCIII ( .....)

TIEMPO DE EVOLUCION DE LA LESION HASTA EL MOMENTO DE LA CIRUGIA  
EN DIAS

1 ..... 2... 3... 4..... 5... 6.... 7.... 8... 9..... 10 ..... 11..... 12..... 13..... 14  
..... 15..... 16 ..... 17 .....18..... 19.... 20 ..... 21..... 22.... 23.... 24.... 25.....  
26..... 27..... 28.....29.... 30..... OTROS.....

Tiempo hasta la intervención (desde la fecha de ingreso hasta el día de la cirugía ):  
..... días.

**TRATAMIENTO**

Tiempo hasta la intervención (desde la fecha de ingreso hasta el día de la cirugía ):  
..... días.

FECHA DE LA CIRUGIA DIA .... MES.....AÑO..... HORA DE INICIO .....  
HORA DE FINALIZACION..... TIEMPO OPERATORIO .....; ..... MINUTOS

Lado Afectado: .....

TIPO DE ANESTESIA : RAQUIDEA ..... GENERAL INHALATORIA .....  
GENERAL ENDOVENOSA.....

OTROS .....

Diagnóstico Preoperatorio:  
.....  
.....

Diagnóstico Post Operatorio :  
.....  
.....

Procedimiento:  
.....  
.....

Implantes:  
.....

CEM: Longitud x diámetro / diámetro de fresado :  
.....

CLAVO ENDOMEDULAR FRESADO SI ..... NO.....

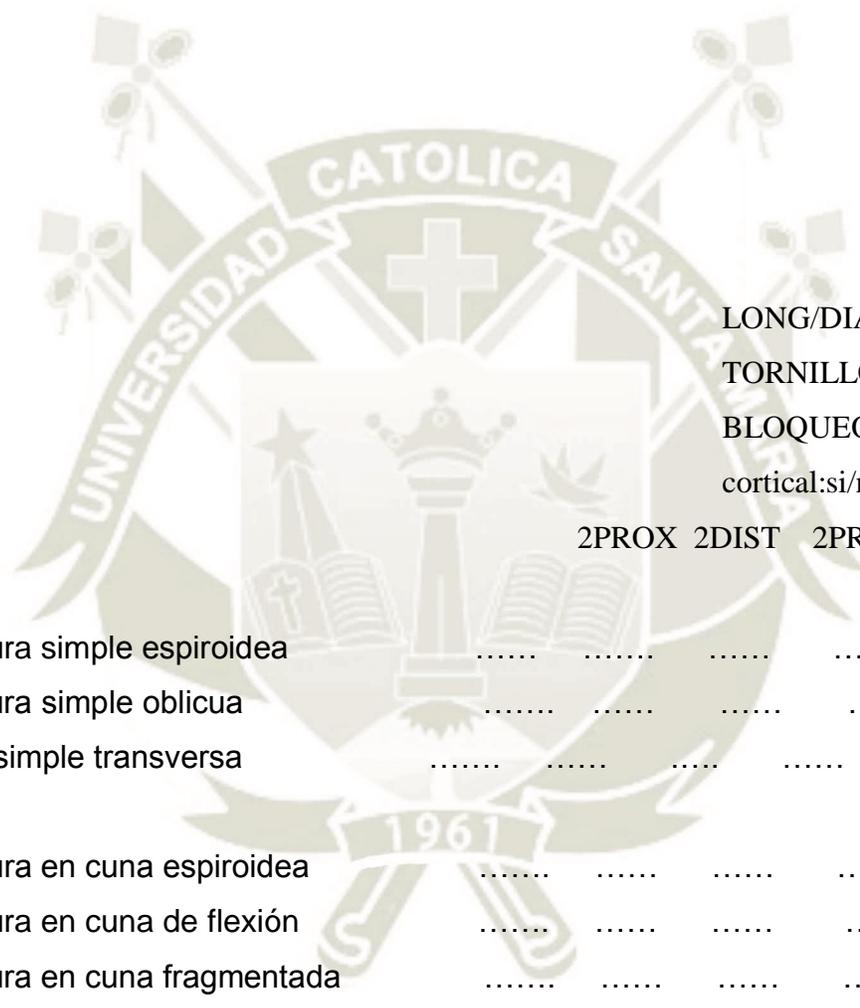
DIAMETRO DEL CANAL ENDOMEDULAR FRESADO 7mm..... 8mm.....  
9mm..... 10mm.....  
11mm..... 12mm..... 13mm..... 14..... otros.....

DIAMETRO DEL CLAVO ENDOMEDULAR COLOCADO. 7mm..... 8mm.....  
9mm..... 10mm.....  
11mm..... 12mm..... 13mm..... 14..... otros.....

LONGITUD DEL CLAVO ENDOMEDULAR COLOCADO. 25mm..... 25.5mm.....  
26 mm.....



26.5mm..... 27mm..... 27.5mm..... 28mm..... 28.5mm..... 29mm..... 29.5  
mm.....  
30mm..... 30.5mm.... 31mm..... 31.5mm..... 32mm..... 32.5 mm.....  
33mm..... 33.5mm.....  
34mm..... 34.5mm..... 35mm..... 35.6mm.....



LONG/DIAM  
TORNILLOS DE  
BLOQUEO  
cortical:si/no mm/ mm

2PROX 2DIST 2PROX+2DIST

42-				
A1 fractura simple espiroidea	.....	.....	.....	.....
A2 fractura simple oblicua	.....	.....	.....	A3
fractura simple transversa	.....	.....	.....	.....
42-				
B1 fractura en cuna espiroidea	.....	.....	.....	.....
B2 fractura en cuna de flexión	.....	.....	.....	.....
B3 fractura en cuna fragmentada	.....	.....	.....	.....
42-				
C1 fractura compleja espiroidea	.....	.....	.....	.....
C2 fractura compleja segmentaria o bifocal	.....	.....	.....	.....
C3 fractura compleja irregular	.....	.....	.....	.....

Uso de Radiología Intrasop si ..... no ..... ; Pérdida sanguínea : si ..... no ..... volumen  
..... mililitros

FECHA DE EGRESO AL HOSPITAL DIA .... MES.....AÑO.....

FECHA DE CONSOLIDACION EN SEMANAS DIA .... MES.....AÑO... ( SEGÚN LA  
HISTORIA CLINICA) . TOTAL EN SEMANAS :

10 ..... 11..... 12..... 13..... 14 ..... 15..... 16 ..... 17 .....

18..... 19..... 20 ..... OTROS.....

FECHA DE INICIO DE LA MARCHA EN SEMANAS DIA .... MES.....AÑO..... (   
SEGÚN LA HISTORIA CLINICA) . TOTAL EN SEMANAS :

1 ..... 2... 3... 4..... 5... 6.... 7.... 8... 9..... 10 ..... 11..... 12..... 13..... 14 .....

15..... 16 ..... 17 .....18..... 19.... 20 ..... OTROS.....

Características clínicas al momento de consolidación completa de la fractura :

1.-DOLOR EN ZONA DE FRACTURA SI ..... NO.....

2.-DOLOR AL APOYAR EL PIE SI ..... NO.....

3.-ARCOS DE MOVILIDAD

1) Normal ..... 2) Arco completo pasivo .....

3) Arco incompleto ..... 4) Rigidez total .....

Fecha de radiología post operatoria :

-GRADO DE CONSOLIDACION : I GRADO: DIA .... MES.....AÑO.....

-GRADO DE CONSOLIDACION : II GRADO: DIA .... MES.....AÑO.....

-GRADO DE CONSOLIDACION : III GRADO: DIA .... MES.....AÑO.....

-GRADO DE CONSOLIDACION : IV GRADO: DIA .... MES.....AÑO.....

Antecurvatum SI ...., NO.... (..... mm) ; Recurvatum SI ...., NO.... (..... mm)

Varo SI ...., NO.... (..... mm) ;Valgo SI ...., NO.... (..... mm)

Acortamientos( SI ...., NO.... ) -..... mm ; Mal rotaciones SI ...., NO.... ( ..... grados. )

COMPLICACIONES DURANTE SU ESTANCIA HOSPITALARIA descripción, fecha y  
tratamiento..... Complicación: flebitis (inflamación en piel y tejidos blandos) SI..., NO....

Complicación: Tromboembolismo Pulmonar SI..., NO....

Complicación: Embolia Grasa SI..., NO....

Complicación: neumonía nosocomial SI..., NO....

Complicación: infección Urinaria SI..., NO....

Otras

complicaciones

.....  
.....  
.....

COMPLICACIONES EXTRAHOSPITALARIAS descripción, fecha y tratamiento

.....  
.....  
.....  
.....



## ANEXO II

### SISTEMA DE LA CLASIFICACION DE LA ASOCIACION DE OSTEOSISNTESIS

42-Diafisis de la tibia y peroné

A= fractura simple

A1 fractura simple espiroidea

.1 Peroné integro

.2 Peroné fracturado a otro nivel

.3 Peroné fracturado al mismo nivel

A2 fractura simple oblicua

.1 Peroné integro

.2 Peroné fracturado a otro nivel

.3 Peroné fracturado al mismo nivel

A3 fractura simple transversa

.1 Peroné integro

.2 Peroné fracturado a otro nivel

.3 Peroné fracturado al mismo nivel

B= fractura en cuna

B1 fractura en cuna espiroidea

.1 Peroné integro

.2 Peroné fracturado a otro nivel

.3 Peroné fracturado al mismo nivel

B2 fractura en cuna de flexión

.1 Peroné integro

.2 Peroné fracturado a otro nivel

.3 Peroné fracturado al mismo nivel

B3 fractura en cuna fragmentada

.1 Peroné integro

.2 Peroné fracturado a otro nivel

.3 Peroné fracturado al mismo nive

## SISTEMA DE LA CLASIFICACION DE LA ASOCIACION DE OSTEOSISNTESIS

C= fractura compleja

C1 fractura compleja espiroidea

.1 con dos fragmentos intermedios

.2 con tres fragmentos intermedios

.3 con más de tres fragmentos intermedios

C2 fractura compleja segmentaria o bifocal

.1 con un fragmento intercalar intermedio

.2 con un fragmento intercalar intermedio y 1 o varios fragmentos cuna

.3 con dos fragmentos segmentarios intermedios

C3 fractura compleja irregular

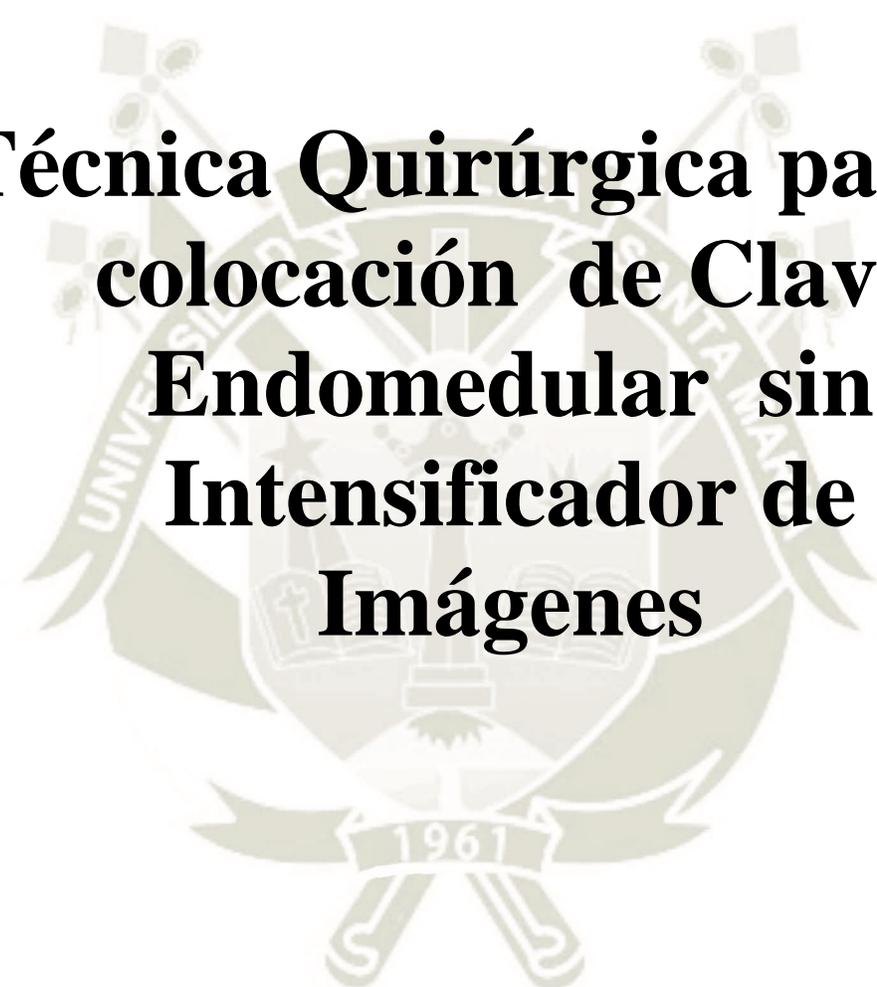
.1 con dos o tres fragmentos intermedios

.2 con estallido limitado (< 4 cm.)

.3 con estallido extenso (> 4 cm.)

## ANEXO III

# Técnica Quirúrgica para la colocación de Clavo Endomedular sin Intensificador de Imágenes



# Nailing without image intensification

[1Principles](#)

[2Reduction](#)

[3Reaming](#)

[4Mounting the insertion instrument](#)

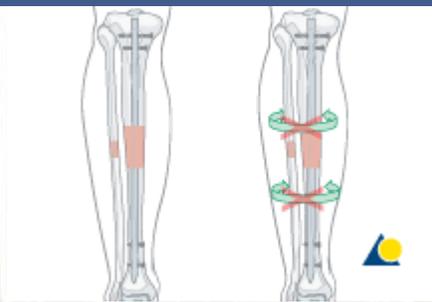
[5Nail insertion](#)

[6Calibration of the distal aiming device](#)

[7Distal locking](#)

[8Proximal locking](#)

## 1Principales



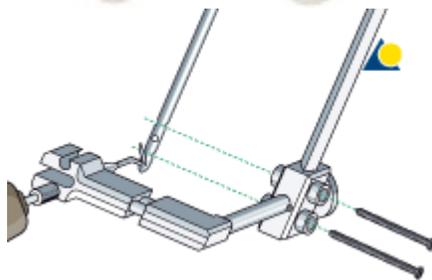
## Nailing

Intramedullary (IM) nailing is the first treatment choice for most tibial shaft fractures because it offers durable fixation, often with sufficient stability for weight bearing. IM nailing has been proven successful in many clinical settings.

Nail fixation provides relative stability and promotes indirect healing with callus.

With moderate soft-tissue compromise, nailing is often a viable option while plating may not be possible.

Proximal and distal locking screws improve IM nail fixation by providing rotational and axial stability, and permitting nailing of more proximal and distal fractures.



## Nailing without image intensification

Image intensification is routine for IM nailing, when available. However, tibial nailing can be done without it, but with modified techniques. Attention must be paid to

Choosing a proper entry site

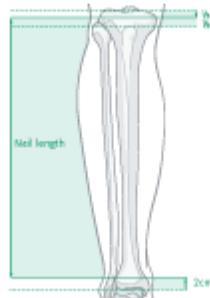
Reducing the fracture

Passing the nail across the fracture site

Ensuring proper nail length

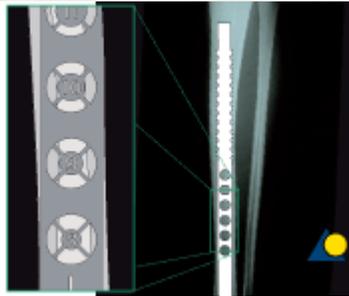
Inserting distal locking screws.

Exposure of entry site, open reduction of the fracture, preoperative planning, and special distal locking guides are valuable aids.



#### Determining nail length

Nail length must be determined preoperatively. If one tibia is intact, a tape measure, or x-ray techniques can be used. The proper length nail must be available, and an assortment of nails may be helpful if measurement errors occur. Too long a nail may distract the fracture, or be too prominent. Too short will compromise fixation.



#### Determining nail diameter

The nail diameter must fit through the narrowest part of the tibial shaft, which may be increased by intramedullary reaming. Diameter gauges may be used with both AP and lateral radiographs, but magnification errors might exist. The curvature of the tibia and the nail may differ, so that a nail of the measured diameter may not be insertable. Reamers, or smaller nails, may be required.

## 2 Reduction



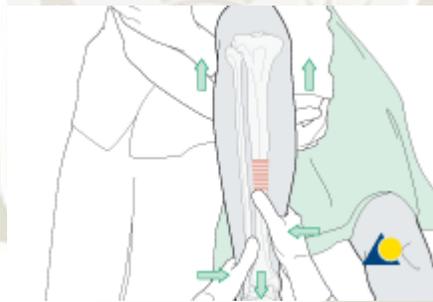
#### Reduction difficulties

##### *Delayed reduction*

If nailing will be delayed, a temporary external fixator can maintain distraction, thus aiding reduction. If the fracture consolidates with shortening, it will be difficult to achieve closed reduction, particularly after 10-15 days. An initial attempt at closed reduction may be tried, but if unsuccessful, proceed directly to open reduction.

##### Initial reduction for guide wire

The fracture must be reduced to permit passage of the guide wire. A slight bend just above the ball tip may aid passing the wire through the fracture zone. Reduction for guide wire may be possible with traction and manual manipulation. If not, open reduction will be required.



#### Manual traction

Usually, two people are required to perform manual traction. One person holds the leg and the other exerts traction by pulling the leg and controlling the reduction by palpating the tibial crest and the anteromedial surface.

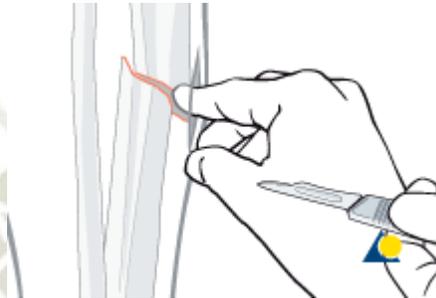


### Using a distractor

A large distractor is usually placed in a coronal plane. It lies posterior to the tibia, either laterally or medially. Do not obstruct planned locking screws.

The proximal Schanz screw must be proximal and sufficiently posterior to avoid blocking the nail. Place it parallel to the tibial plateau to aid proximal fracture alignment. The distractor's distal pin should be outside the intended nail location, posteriorly in the distal tibia, or in the talus.

An external fixator is an alternative for the distractor. Pin placements are the same.

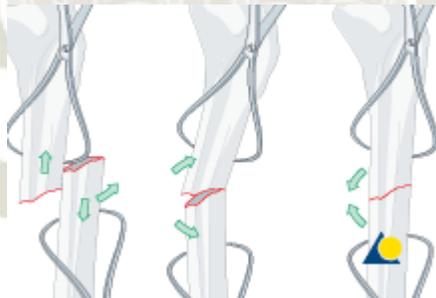


### Open reduction

#### *Incision*

Locate the fracture by palpation. Make a small incision over the fracture. Extend the incision sufficiently to access the fracture.

Free up one side of the fracture site at a time with minimal dissection.

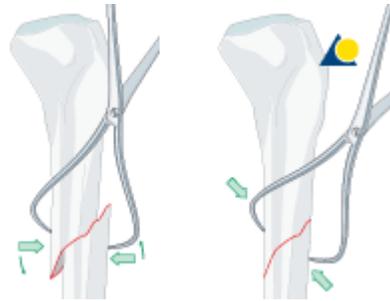


#### *Transverse fractures*

If the fracture is transverse, it may be reduced with manipulation using clamps on the bone ends, which often require excessive exposure. Percutaneous Schanz screws are less invasive. The technique is as follows:

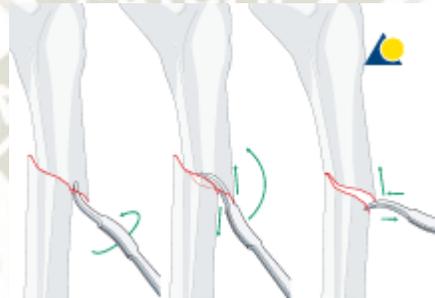
Free up the ends of both fracture fragments. Align the crest of both fragments. This will assure proper rotation.

Flex the fracture to 45 degrees, or enough to place one fragment onto the other. Approximate the cortical edges, and gradually straighten the fracture, which compresses the fracture site. Check rotation.



### *Oblique fracture*

If the fracture is oblique, a bone clamp can be used to compress the fractures, which may restore appropriate length.



Alternatively, a Hohmann retractor can be used for reduction by placing it between the fracture fragments and prying them apart. It is important to hold this position for at least 30 seconds in order to stretch the tissues.

It is very important to maintain the reduction while the nail is inserted. This often requires an assistant, or temporary use of distractor, external fixator, or plate with unicortical screws.

## 3 Reaming

### Introduction

The smallest universal nail has a 10 mm external diameter. This is too big to be inserted into many tibias without the use of intramedullary reaming. Cannulated reamers with flexible shafts are used over a ball-tipped guide wire that is placed through the reduced fracture. Noncannulated reamers are another option, and are used directly without a guide wire.

Whichever technique is used, the fracture must be kept reduced during reaming.



#### Guide wire placement

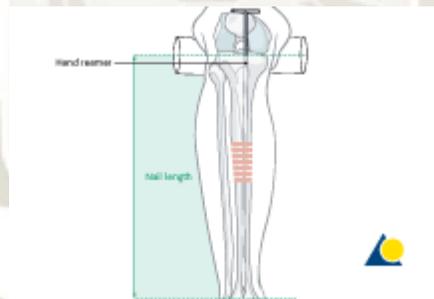
Once the guide wire is inserted all the way to the tibial plafond, significant bony resistance is usually felt, except with severe osteoporosis. If imaging is not available to confirm guide wire placement, a second guide wire of the same length can be placed parallel to the intramedullary one, along the surface of the lower leg, and its tip should lie above the palpable ankle joint.

Additionally, the length of the medullary canal can be checked by using a second guide wire (of equal length), held adjacent to the intramedullary wire, and with its tip placed in the entry site. The length of the second guide wire protruding above the first guide wire is equivalent to the length of the guide wire within the medullary canal. This reconfirms the appropriate nail length.

#### Power reamers

Start with the smallest reamer bit, and serially enlarge the medullary canal with increasing diameter reamers until mechanical contact is made over an approximately 6 cm segment of the medullary canal isthmus. The appropriate nail diameter, estimated from preoperative x-rays, should be large enough for strength and durability, and usually approximately 1.5 mm smaller than the final reamer bit.

It is important that the nail fits easily through the medullary canal, and if it does not advance readily, it should be withdrawn and additional reaming carried out.



#### Hand reamers (non-cannulated)

With the fracture reduced, the medullary canal is enlarged by serially passing hand reamers by increasing diameter. Once you feel loose bone contact of the reamer within the intramedullary canal for approximately 6 cm, the reamer diameter usually indicates an appropriate nail diameter. Advance the reamer until it lies at the desired location for the tip of the nail, usually just above the subchondral bone.

The correct length for the nail is indicated by the length of the reamer inserted into the bone, if the fracture is not distracted.

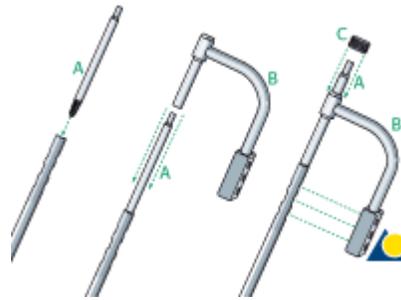
It is important that the nail fits easily through the medullary canal, and if it does not advance readily, it should be withdrawn and additional reaming carried out.

#### 4 Mounting the insertion instrument

##### Instrumentation for Universal Tibial Nail

We illustrate one of many available intramedullary nails. The instruments are specific for a given nail, and the surgeon

must be familiar with the chosen system and follow its instructions.



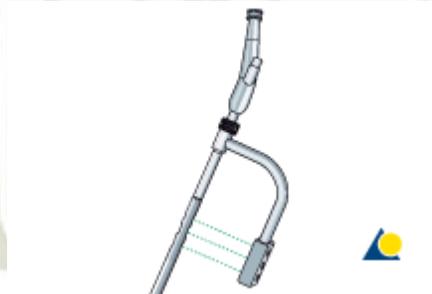
#### Universal Tibial nail assembly

The conical bolt A is screwed into the proximal nail.

Tighten the conical bolt A.

The insertion handle B is inserted over conical bolt A and is placed on the nail so that the tabs on the insertion handle fit into corresponding notches on the nail. The insertion handle should be placed on the side through which the proximal locking screws will be inserted (usually medially).

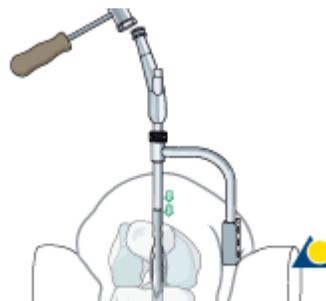
Secure the insertion handle with the locking nut C.



#### Driving assembly

Attach the driving head (E) to the curved driving piece (F). Attach the driving assembly to the conical bolt so that it orients the driving force parallel to the long axis of the tibia (i.e. distal portion of the nail). Tighten the assembly.

#### 5 Nail insertion



#### Insert nail

Insert the IM Nail into the hole in the proximal tibia. Be sure the nail is properly placed in the entry site, and is also aimed towards the medullary canal.

Protect the skin with retractors, or instruments, as necessary.

Remember that the knee must be sufficiently flexed (>90 degrees) to allow proper nail alignment.

Advance the nail to the fracture site, making sure that it follows the desired path.

#### Alignment during nail insertion

The fracture must be aligned satisfactorily for nailing to avoid comminution as the nail is driven through the fracture zone. Merely positioning the distal segment so that the tip of the nail enters it, and allowing the nail to align the tibial axis works well in the mid-diaphyseal region. However, rotation should be correct as the nail crosses the fracture. Length must also be adjusted as the nail is inserted to avoid either shortening, or distraction of the fracture.

While fractures in the narrow portion of the medullary canal usually align well with nail insertion, proximal and distal fractures require special efforts from the surgeon to avoid angulation.

#### *Distraction aids*

Unless a tibial fracture is quite stable, it must be supported in some way while the nail is inserted. Manual distraction is possible, but often awkward. A fracture table, or devices such as the large bone distractor, or external fixator, are valuable aids. Initial distraction helps align the fracture site. As the nail is advanced distally, resistance must be provided to maintain bone contact at the fracture. As the nail is advanced, rotation should be correct because it may become blocked by the nail.



#### Advance nail past fracture site

Now fully insert the nail.

After the nail passes through the fracture site, stabilize the foot on the OR table to maintain reduction without distraction as the nail is advanced.

#### 6 Calibration of the distal aiming device

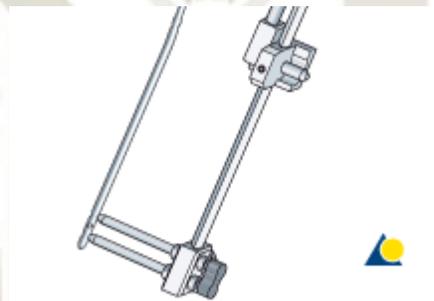


#### Mounting the Double Joint for Aiming Beam

Attach the Double Joint for Aiming Beam to the most distal hole of the insertion handle, and screw the large star-shaped nut tight by hand.

Slide the Aiming Beam for ModAD, length 249 mm, through the black spacers of the Double Joint for Aiming Beam.

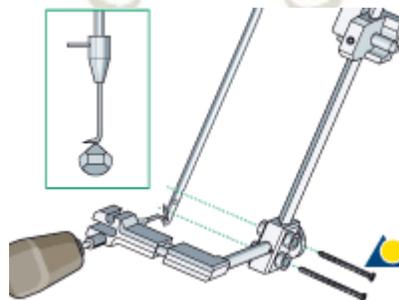
Tighten the nut above the black spacers by hand so that the beam is still able to slide, and the joint on the interface is able to rotate.



#### Calibration

Visually align the aiming beam-double joint roughly with the axis of the nail and insert the twin calibration pin through the two holes of aiming beam head.

Take the end of the aiming beam head with the inserted twin calibration pin in one hand and the double joint in the other hand, and align the pins to the holes until they fall into the holes, without any friction. Tighten the nut of the double joint by hand. Check the calibration by moving the twin calibrating pin up and down until they fall into the locking holes of the nail without resistance. Only then tighten the nut of the double joint with the combination wrench 11 mm.



#### Placing the T- and L-spacers

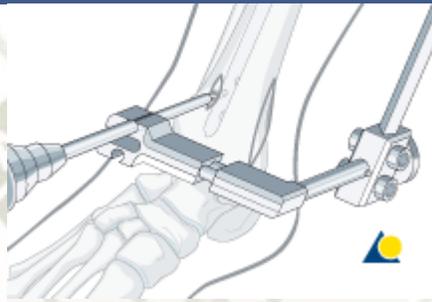
Place sequentially T-spacer and L-spacers (L-spacer small and L-Spacer medium) into the distal hole of the spacer arm. The medullary canal and the cortical bone thin distally allowing easier penetration and re-contact to the nail as well as avoidance of important anatomical structures.

Tighten the upper nut of the L-spacer by hand onto the spacer arm hole. Slide the carriage until the mid-length of the L-spacer foot is in line with the nail. Tighten the large black screw of the spacer arm.

*Note: Ensure that the L-Spacer contacts the nail. Ensure that the Twin Calibrated Pins go through the holes freely in the final calibration. Tighten the double joint with the combination wrench with the L-spacer contacting the nail.*

Remove the assembled Aiming Device from the aiming arm by opening the star-shaped nut and lay it aside. Do not loosen any other parts or calibration will be lost!

## 7 Distal locking



### Drill hole for L-/T-Spacer

Re-attach the calibrated ModAD aiming construct to the most distal hole in the insertion handle/aiming arm. Tighten the starshaped screw of the double joint by hand.

Hold the ModAD construct roughly parallel to the shaft axis for drilling an L-spacer hole that is perpendicular to nail and bone.

Insert the golden drill sleeve 8.0/6.0 with the golden trocar.

6.0 mm into distal open guide hole in the carriage.

Remove the trocar. Drill with the 6.0 mm drill bit until the safety stop. If you have enough space, tilt the Aiming Beam assembly upward. If this is not possible, remove the entire ModAD aiming construct by loosening the star-shaped screw.

*Note: Do not loosen the cylindrical nut holding the aiming beam to the double joint or calibration will be lost!*

Drill additionally with the 6.0 mm flat-tipped drill bit to ensure that the cortex has been completely opened.

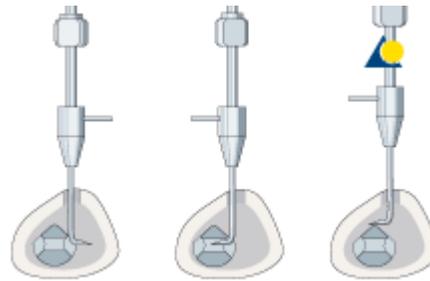


### Clean opening for L-Spacer with L-/T-curettes

Mount the handle with Quick Coupling onto the chosen curette and insert it into the opening.

With rotating movements remove cancellous bone from the opening, in order to achieve a clean contact with the surface

of the nail.



#### Insert L-/T-spacers

Mount the handle with Quick Coupling onto the chosen L- or T-spacer, depending on the canal space: Insert the L-spacer into the nail contact opening and place the foot of the L- or T-spacer on the anterior radius/edge of the nail.

If the L- or T-spacer is correctly placed, the notches at the foot of the spacer will make a soft metallic clattering sound when gently moved across the nail to confirm nail-spacer contact.

*Note: If there is no contact between the foot of the L-spacer and the nail, try turning the foot 180°. If contact with the nail still cannot be established, use a larger L-spacer.*

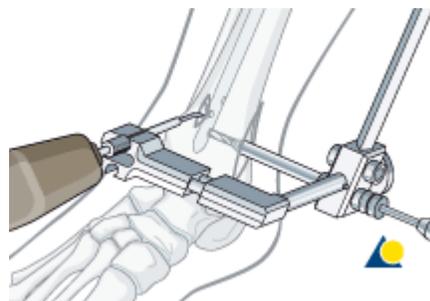
Verify that the L-spacer is not through the interlocking hole of the nail by turning the L-spacer 180°.

Tilt down the Aiming Beam construct and connect the L- or T-spacer to this assembly into the distal open guide hole in the carriage. Tighten the clamping nut firmly by hand.



#### Drill the hole for standard distal locking

The ModAD must be used with the ModAD protection sleeves, drill sleeves and drill bits since those from the standard nailing systems are too short. ModAD drill sleeve assemblies are color-coded with locking bolts.



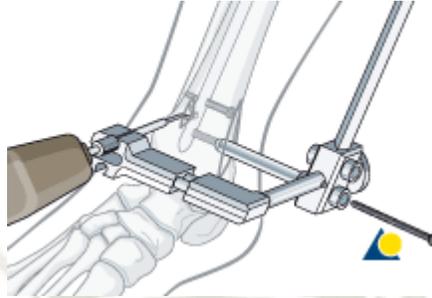
Use the ModAD 4.5 mm drill sleeves/trocar/protection sleeves and 4.5 mm drill bit.

Drill the most distal locking hole first.

Insert the trocar through the protection sleeve to indent the bone.

Remove the trocar.

Drill through both cortices and leave the drill bit in the bone. This will stabilize the ModAD construct.



Screw insertion

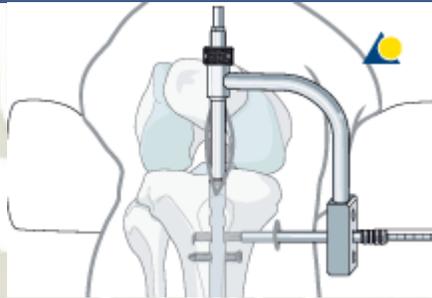
Drill the proximal hole, drilling through both cortices. Remove the drill sleeve and drill bit.

Measure the length and insert the screw.

Now remove the drill bit from the distal hole, measure for length and insert the distal screw.

Then remove the ModAD.

#### 8 Proximal locking



Do the proximal locking according to the specifications of the manufacturer. It is advisable to use 2 proximal locking screws.



## ANEXO IV

### LISTA DE PACIENTES SEGÚN CODIGO DE AFILIACION NUMERO TOTAL 49 ; PORCENTAJE ( 100% )

70114***	70275***	42899***	25444***	48292***
29691***	70224***	47961***	46610***	31134***
31300***	70095***	41103***	45727***	31175***
80087***	24652***	43109***	70227***	25552***
31167***	29292***	72072***	42218***	23620***
31171***	42907***	31155***	31154***	31262***
40627***	24652***	48444***	31163***	92144***
31152***	31485***	29507***	62090***	31162***
25729***	25552***	29380***	31162***	22180***
47589***	71607***	62963***	31152***	

## ANEXO V

# Fotografías anteroposterior y lateral pre y post quirúrgica





RADIOGRAFIA LATERAL DE PIERNA. SE PUEDE OBSERVAR LA MARCADA ANGULACION DEL EJE TIBIAL . EL COMPROMISO DE LAS PARTES BLANDAS . NO LLEVA FERULA.



RADIOGRAFIA DE UN POST OPERATORIO INMEDIATO. DOS TORNILLOS DE BLOQUEO PROXIMAL , DOS TORNILLOS DE BLOQUEO DISTAL . RX AP Y LATERAL.



FRACTURA DA FISIARIA DE TIBIA VISTA PERPENDICULAR AL EJE DE LA MESA .  
DEFORMIDAD SEVERA . EQUIMOSIS, HEMATOMAS.



RADIOGRAFIA LATERAL Y AP PRE QUIRURGICA . OBSERVESE LA  
DEFORMIDAD DEL PERONE



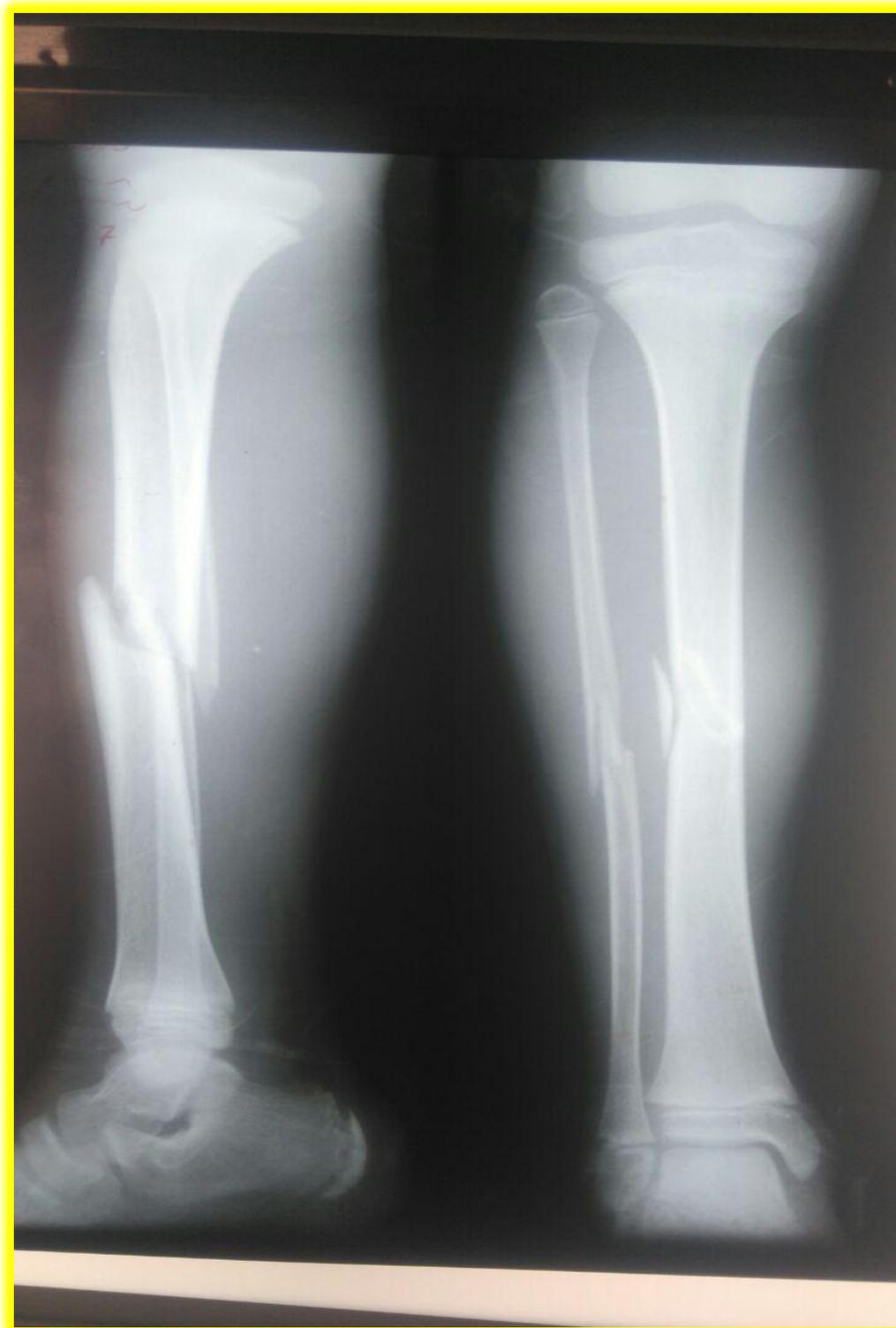
RADIOGRAFIA AP Y LATERAL . PERONE INDEMNE . TRAZO TRANSVERSO  
ENTRE TERCIO MEDIO Y TERCIO DISTAL DE TIBIA.



RADIOGRAFIA CON PRESENCIA DE FERULA QUE DIFICULTA LA ADECUADA APRECIACION DE LOS TRAZOS DE FRACTURA A NIVEL DE TIBIA Y PERONE.



RADIOGRAFIA AP Y LATERAL PREQUIRUGICA



RADIOGRAFIA LATERAL Y AP PREQUIRUGICA



POST QUIRURGICO INMEDIATO . RADIOGRAFIA AP Y LATERAL



RADIOGRAFIA AP Y LATERAL DE FRACTURA DE TIBIA Y PERONE AL MISMO NIVEL



RADIOGRAFIA DE TIBIA Y PERONE CON FRACTURA OBLICUA A DISTINTO NIVEL

