



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología,  
Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.**

**Título:**

**“EFICACIA Y SEGURIDAD DE LA ARTRODESIS DE RODILLA CON CLAVO  
EXPANDIBLE Y FIJADOR EXTERNO MONOPLANAR, EN PACIENTES CON  
INFECCIÓN PERIPROTÉSICA Y PÉRDIDA ÓSEA IMPORTANTE, EN UN  
CENTRO DE REFERENCIA EN UNA ECONOMÍA EMERGENTE”**

**Tesis para optar por el grado de especialista en:**

**ORTOPEDIA**

**Presenta:**

**DR. ROBERTO ENRIQUE LÓPEZ CERVANTES**

**Tutor:**

**DR. JOSE MANUEL PEREZ ATANASIO**

**Investigador responsable:**

**DR. ADRIAN HUEMATZIN RIVERA VILLA**

**Investigadores Asociados:**

**DR. ADRIAN MIGUEL PÉREZ**

**DR. JOSÉ MANUEL PÉREZ ATANASIO.**

**DR. RENÉ MORALES DE LOS SANTOS.**

**Registro CLIEIS: R-2015-3401-9**

**Lugar y fecha de publicación: Ciudad de México, 2016**

**Fecha de egreso: Febrero, 2017**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



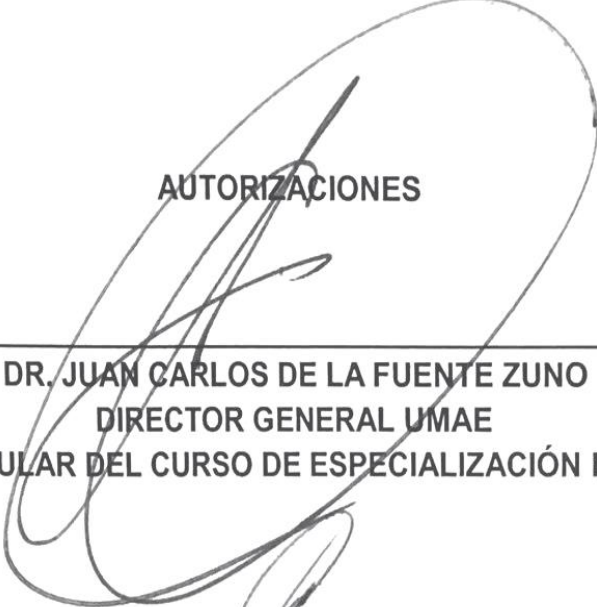
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**AUTORIZACIONES**



---

**DR. JUAN CARLOS DE LA FUENTE ZUNO**  
**DIRECTOR GENERAL UMAE**  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA**

---

**DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ**  
**DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE**



---

**DRA. ELIZABETH PÉREZ HERNÁNDEZ**  
**JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD UMAE**




---

**DR. JOSÉ MANUEL PÉREZ ATANASIO**  
**JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE**



---

**DR. MANUEL IGNACIO BARRERA GARCÍA**  
**JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD HOVFN**



---

**DR. RUBÉN ALONSO AMAYA ZEPEDA**  
**COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD HOVFN**



---

**DR. ADRIÁN HUEMATZIN RIVERA VILLA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología,  
Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.**

**I. Identificación de los investigadores**

**Investigador Responsable:**

Dr. Adrian Huematzin Rivera Villa (a)

**Tutor:**

Dr. José Manuel Pérez Atanasio(d)

**Tesis de alumno especialidad en ortopedia:**

Dr. Roberto Enrique López Cervantes (b)

**Investigadores Asociados:**

Dr. Adrian Miguel Pérez (c)

Dr. José Manuel Pérez Atanasio (d)

Dr. René Morales de los Santos (e)

<sup>a</sup> Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, Jefe de Servicio y Médico adscrito del Servicio de Rescates Osteo-articulares del Hospital de Ortopedia U.M.A.E. -Dr. Victorio de la Fuente Narváez” IMSS teléfono: 57473500 ext. 25404. Correo electrónico: adrian.rivera@imss.gob.mx

<sup>b</sup> Médico Residente de la Especialidad de Ortopedia y Traumatología, sede Hospital de Traumatología U.M.A.E. -Dr. Victorio de la Fuente Narváez” IMSS, teléfono: 57473500 ext. 25583. Correo electrónico: drrobertolc@gmail.com

<sup>c</sup> Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología, Médico Adscrito al Servicio de Rescates Osteo-articulares, Hospital de Ortopedia U.M.A.E. -Dr. Victorio de la Fuente Narváez” IMSS. Teléfono: 57473500 ext. 25404, correo electrónico: drmiguelperez@gmail.com

<sup>d</sup> Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología, Estudiante de maestría en ciencias médicas UNAM. , Hospital de Traumatología U.M.A.E. -Dr. Victorio de la Fuente Narváez” IMSS. Teléfono: 57473500 ext.25583 , correo electrónico: drmanuelperez@yahoo.com

<sup>e</sup> Médico especialista en traumatología y ortopedia. Director Médico del Hospital de Ortopedia, UMAE -Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal. IMSS, México, D. F. Teléfono: 57473500 ext. 25439, correo electrónico: rene.morales@imss.gob.mx

**Correspondencia: Dr. Adrian Huematzin Rivera Villa**

2<sup>do</sup> piso (Jefatura del Servicio Rescates Osteo-Articulares) Hospital de Ortopedia de la UMAE -Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal. IMSS, México, D. F. Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel: 57-47-35-00 ext. 25404. E - mail: adrian.rivera@imss.gob.mx

## Índice

I.	I Resumen.....	6
I.	Eficacia y seguridad de la artrodesis de rodilla.....	10
II.	Artrodesis con clavo expandible y fijador externo monoplanar.....	11
III.	Centro de referencia en una economía emergente.....	14
II.	Justificación y planteamiento del problema.....	16
III.	Pregunta de Investigación.....	17
IV.	Objetivo.....	17
V.	Hipótesis general.....	17
VI.	Material y Métodos.....	18
IV.	Diseño.....	18
V.	Sitio.....	18
VI.	Período.....	18
VII.	Material de estudio.....	19
VIII.	Criterios de selección.....	19
IX.	Métodos.....	20
X.	Cálculo del tamaño de muestra.....	20
XI.	Fuente de información:.....	21
XII.	Metodología.....	21
XIII.	Descripción de variables.....	21
XIV.	Recursos Humanos.....	27
XV.	Recursos materiales.....	28
XVI.	Análisis estadístico de los resultados.....	28
VII.	Consideraciones éticas.....	29
VIII.	Factibilidad.....	30
IX.	Resultados.....	31
X.	Discusión.....	33
XI.	Conclusiones.....	36
XII.	Referencias.....	37
XIII.	Anexos.....	39

## I. I Resumen

**Objetivo:** Identificar si la artrodesis con clavo centro-medular expandible y fijador externo monoplanar es un método efectivo y seguro, que logre una adecuada consolidación y resultado funcional con menor índice de complicaciones que los métodos actualmente descritos.

**Material y métodos:** Se analizó una serie de 17 casos, en un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal, realizado en la UMAE —D Victorio de la Fuente Narváez”, Servicio de Rescates Osteo-Articulares, en México, D.F. El estudio tiene un nivel de confianza del 90% y un poder del 60% con una proporción esperada de 50%.

**Consideraciones Éticas:** Estudio de investigación tipo I, con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

**Factibilidad:** Es un estudio factible ya que los recursos necesarios corrieron por parte de los investigadores, realizándose en el hospital de ortopedia UMAE —D Victorio de la Fuente Narváez”, en el servicio de Rescates Osteo-articulares, un servicio en el que se especializa en cirugías de salvamento de las extremidades, se contó con la cantidad necesaria de registros de pacientes en su archivo para realizar este estudio, con las características mostradas en los antecedentes.

**Resultados:** De un total de 17 pacientes con una pérdida ósea AOR IIII en un 88.2% intervenidos con este método, se obtuvo la fusión adecuada en el 82.4% de los pacientes en un promedio de 6.33 meses (3-11). Se logró la deambulaci3n con apoyo completo de la extremidad en el 88.2% de los pacientes. Esto con un índice de complicaciones del 47.1% con un índice de intervenciones entre 2 y 4 con una media de 2.47. con un índice de recurrencia de infecci3n del 41.2%.

**Conclusiones:** El método nos arrojó una efectividad similar a otros métodos para artrodesis de rodilla, con un menor índice de complicaciones, pero con considerable índice de recurrencia de infección. Siendo este un método efectivo y una opción con menor índice de complicaciones para realización de artrodesis de rodilla.

## **II Antecedentes y marco teórico.**

### **II.1 Pacientes con infección periprotésica y pérdida ósea importante**

La infección articular peri protésica se define cuando en una articulación con presencia de una artroplastia total se encuentran: presencia de 2 cultivos peri protésicos positivos con un germen idéntico. Presencia de fístula que comunica con la articulación o presencia de 3 criterios menores que son (presencia de 1 cultivo positivo, presencia de Velocidad de sedimentación globular y Proteína C Reactiva elevadas, Cuenta elevada de glóbulos blancos o Leucocitos en líquido sinovial peri protésico, elevado porcentaje de neutrófilos polimorfonucleares en líquido sinovial, análisis histológico positivo del tejido peri protésico. (1,2).

Tiene una incidencia en las artroplastias totales, menor al 1% (2), Zhan y cols., en un estudio retrospectivo en más de 8 millones de historias de altas hospitalarias en 2003, identifican una incidencia de infección en artroplastias totales de cadera de .05%. Y en cirugías de revisión de artroplastias totales de cadera 0.25%.

El Registro de Artroplastias Escandinavo, sitúa la frecuencia de cirugía de revisión por infección entre el 7 y el 16 por ciento del total de artroplastias realizadas (4).

Phillips y cols, informan que el Comité de Control de Infección (CCI) de un hospital especializado en cirugía artroplástica de Birmingham recogió datos de forma



prospectiva sobre todos los episodios de infección profunda comprobada bacteriológicamente que se presentaron en artroplastias primarias de cadera y rodilla (40,000), durante un período de 15 años, desde 1987 a 2001. encontrando presencia de Infección en (0.57%) de las artroplastias de cadera y .86% de las artroplastias de rodilla (0.86%) se presentó infección profunda, que se definió como aquella que ocurre dentro de la cavidad protésica o infección articular peri protésica (IAP). (5).

En los Estados unidos se reportó una incidencia en el 2008 del 1.04% de infecciones periprotésicas (6), aumentando esta hasta el 2.01% en las artroplastias totales de rodilla realizadas en personas mayores de 65 años (7).

En México en el 2009 en el Hospital ABC se reporta una incidencia de 3.9% de aflojamientos sépticos en artroplastias de cadera entre el año 1999-2003. (8).

La infección periprotésica es la situación actual más frecuente para indicar el retiro de la prótesis siendo esta situación la responsable del 79.1% de todos los retiros protésicos de rodilla realizados en Estados Unidos en el 2010, (9).

Siendo en el mundo los retiros protésicos cada vez más frecuentes debido a la colocación de prótesis totales en pacientes jóvenes llevando a un mayor número de recambios aumentando la posibilidad de una infección periprotésica, provocando lesión del aparato extensor, mala cobertura de tejidos blandos, infección crónica y pérdida ósea importante. (10).

La pérdida ósea es causada en estos casos principalmente por osteólisis, por el proceso infeccioso o por el aflojamiento del implante produciendo continuas fuerzas cizallantes que producen pérdida ósea. (11).

La presencia de buena estructura ósea es necesaria debido a que el implante necesita soporte para poder soportar las cargas así como para evitar su aflojamiento y tener una buena funcionalidad logrando una adecuada alineación del miembro, una longitud correcta del mismo y un rango de movimiento completo con un adecuado balance ligamentario (11,12).

Para medir de alguna manera la pérdida ósea existen actualmente varias clasificaciones, dentro de las clasificaciones más utilizadas se encuentra la clasificación del Anderson Orthopaedic Research Institute (AORI), la cual nos clasifica los defectos tibiales y femorales por separado, además clasificando la estabilidad de los implantes, arrojándonos a su vez información para poder realizar en base a radiografías con o sin implante una planeación preoperatoria y nos da una guía de tratamiento.(11,12).

La clasificación AORI siendo una de las más utilizadas (12) con una correlación interobservador del 50% para fémur y del 80% para tibia (12), es una clasificación que nos divide los defectos tibiales y femorales por separado, estadificándolos en 3 grados:

Grado I: El hueso metafisario se encuentra preservado sin defectos importantes, con osteólisis leve en la interlínea articular manteniendo la tibia por encima de la cabeza del peroné.

Grado II: Importante daño metafisario con abundante pérdida de hueso esponjoso, dividida para el fémur en A: un cóndilo afectado y B: ambos cóndilos afectados, con un bajo perfil condilar. En la tibia con pérdida parcial de el hueso metafisario con altura tibial a la altura o por debajo de la cabeza del peroné.

Grado III: Pérdida ósea de la mayoría del hueso metafisario con lesión de ambos ligamentos colaterales o avulsión del tendón patelar. En fémur con osteólisis hasta

nivel de los epicóndilos, en la tibia con pérdida de la configuración ósea metafisaria 12).

El cuantificar la pérdida con la clasificación AORI nos ayuda para poder decidir el tipo de tratamiento quirúrgico y el tipo de implante a utilizar, así como a estimar un pronóstico.

### **I. Eficacia y seguridad de la artrodesis de rodilla.**

La artrodesis es ofrecida como una cirugía de salvamento de la extremidad, logrando para el paciente una mayor aceptación, menor gasto de energía y mejor marcha que la lograda con la amputación supracondilea, indicada en estos casos como solución definitiva para disminuir el riesgo de sépsis y muerte. (10,13).

La primera artrodesis se realizó en 1971, posterior a una artroplastia fallida de rodilla, mejorando la estabilidad, capacidad de carga de la extremidad y el dolor en el paciente, iniciando a utilizarse como último recurso antes de la amputación supracondilea femoral. (14).

En la actualidad la artrodesis de rodilla es un procedimiento que implica la fusión permanente de la articulación de la rodilla. (13), siendo sus principales indicaciones la presencia de una infección peri protésica sin remisión con pérdida del aparato extensor, mala cobertura de tejidos blandos, pérdida ósea importante y presencia de microorganismos con alta virulencia. (10,11,12,13,14). Como contraindicaciones se encuentran la amputación de la extremidad inferior contralateral, así como la artrosis marcada de la cadera o tobillo ipsilaterales, y como contraindicaciones relativas encontrando la artrosis marcada de la columna y la presencia de artrodesis de la rodilla contralateral (10,13,14).

La realización de una artrodesis no es un procedimiento sencillo, ya que por lo general se realiza en pacientes con mal estado general, con malas condiciones de tejidos blandos así como hueso de mala calidad con abundante pérdida del mismo y bordes irregulares, por lo cual requiere una planeación quirúrgica adecuada, mejorando las condiciones clínicas del paciente para su posterior reintegración a la marcha debido a la necesidad de mayor demanda energética, así como la planeación cuidadosa de la incisión, para intentar preservar la mayor vascularidad posible evitando en lo posible incisiones mediales debido a la irrigación, se deben de realizar cortes para intentar lograr un ángulo de 10-15 grados de flexión y 5-7 grados de valgo, previendo la necesidad de colocación de injerto óseo autólogo o haloinjerto para evitar una pérdida de la longitud de la extremidad, (13,14).

La fijación de la artrodesis debe de seguir los principios de dar una fijación rígida y estable, intentando preservar la vascularidad, logrando una movilización rápida del paciente y fusión precoz.

En la actualidad se realizan artrodesis mediante varios métodos, siendo los más comunes y efectivos la artrodesis con clavo centromedular ya sea modular o largo, la utilización de fijadores externos monoplanares o circulares, todos ellos con un alto índice de complicaciones que van desde el 12 al 85% (13). Con una tasa variable de fusión siendo esta variable desde el 53 al 87%(14). en algunas series de casos reportándose hasta del 100%.(15).

## **II. Artrodesis con clavo expandible y fijador externo monoplanar**

Debido a que ninguno de los métodos existentes para artrodesis, nos brindan un método altamente efectivo y con bajo índice de complicaciones, en nuestro hospital en el servicio de ROA, en el año 2013 se inicio a utilizar una combinación de ambos métodos combinando las ventajas de la compresión, estabilidad rotacional y posibilidad de realizar ajustes otorgada por el fijador externo utilizando un fijador

externo monoplanar poliaxial dinámico, y para evitar las angulaciones y pérdidas de la alineación utilizando un clavo centromedular largo expandible utilizado como tutor intraóseo, logrando la movilización temprana del paciente libre de dolor.

En este método se utiliza el clavo centromedular expandible autobloqueante, como tutor para liberar de fuerzas cizallantes a la configuración del fijador externo y proporcionándole estabilidad en el plano sagital, evitando las mal alineaciones, y manteniendo este bajo tensión axial se logra una compresión adecuada evitando el aflojamiento de los pines disminuyendo el índice de complicaciones y disminuyendo el tiempo de fusión, siendo a su vez coadyuvante para la eliminación de la infección.

Esta configuración proporciona a su vez estabilidad rotacional a la configuración y una fijación rígida y estable.

Debido a su rígida configuración aunado a la capacidad de lograr compresión al foco se puede utilizar en pacientes con pérdida ósea abundante debido a no requerir abundante stock óseo para lograr la fusión adecuada.

#### Técnica quirúrgica

Para la colocación de la artrodesis, se necesita el retiro previo del material protésico así como un desbridamiento y escarificación, con el fin de disminuir en la mayor manera posible el riesgo de reinfección, los cuales en el servicio los realizamos con el siguiente orden.

Desbridamiento se sigue la incisión previa a colocación protésica en piel y tejido subcutánea, se incide tendón del cuádriceps y se luxa patela en forma externa de no poder realizarse se puede realizar una incisión al cuádriceps en forma de V de espesor completo, se realiza la extracción de los componentes protésicos, tratando de conservar la mayor cantidad de hueso, se extrae todo el cemento residual con

cinceles gubios y fresas diafisarias manuales o colocadas en algún motor neumático, posteriormente se retira todo el tejido que no se a viable, hueso o tejidos blandos en forma extensa utilizando los criterios de Paprika y Scully, este tejido se envía en formol a patología para cuenta de leucocitos y biopsia-cultivo para aislar agente etiológico, se irriga con abundante solución salina al .09% y soluciones de hiperoxidación, hasta observar tejido con sangrado en capa en toda la rodilla se cierra por planos; se puede o no colocar espaciador de cemento y se deja drenaje tipo penrose, se coloca una férula y se da por terminada la cirugía

Escarificación utilizando la misma incisión del desbridamiento se realiza revisión de todos los tejidos, se toma cultivo nuevamente y se verifica sangrado en capa de hueso y tejidos blandos se irriga con abundante solución y se estimula con cucharilla y fresas manuales el sangrado en capa. De no estar completamente aséptico se puede realizar este procedimiento las veces que sea necesario y de obtener cultivo negativo, se procede a la estabilización con clavo y fijador externo.

La Artrodesis con colocación de clavo centromedular anterógrado largo expandible antobloqueante para fémur y fijador externo poliaxial dinámico, utilizando la incisión previa se revisa la zona de artrodesis se regularizan bordes para que coapten los fragmentos, posteriormente con técnica de entrada estándar por la fosa del piramidal, se puede realizar en forma retrograda la entrada del clavo a través del canal con una fresa femoral se pasa el clavo desde canal endomedular de fémur hasta canal endomedular tibial, previa alineación deseada de la rodilla a foco abierto para ya teniendo adecuada alineación se verifica coaptación de los fragmentos, se comprime el foco de artrodesis y se insufla el clavo hasta 70 bares se verifica estabilidad de la artrodesis y se coloca injerto óseo autólogo que puede ser tomado de rotula ipsilateral o de cresta iliaca, utilizando cualquier sustituto de hueso para expandir injerto, por último se coloca el fijador externo monoplanar anterior unilateral ,mediante el uso de fijador externo monoplanar poliaxial dinámico, colocándolo según la técnica descrita para el mismo, utilizando 2 troncocónicos 6.5 x 200, uno o dos proximales y uno o dos distales al foco de artrodesis dando la compresión

deseada al foco de artrodesis, continuando ésta de manera gradual de 1 mm al día por los primeros 7 días.

Se egresa paciente en promedio a las 72 hrs post quirúrgico y se da seguimiento por la consulta externa a los 15 días con radiografías de control y con seguimiento posterior con radiografías de control anteroposterior y lateral de rodilla cada mes hasta su fusión, posterior retiro del fijador y alta del servicio.

Es un método seguro debido a que el autobloqueo del clavo dentro del canal nos impide su migración, así como ser la técnica quirúrgica que requiere menor tiempo debido a no requerir bloqueo y al ser un clavo insertado por la fosa del piramidal es un clavo cuya colocación disminuye la pérdida de sangre debido a menor tiempo quirúrgico disminuyendo a su vez las complicaciones debido a no realizar perforaciones óseas quitando el riesgo de alguna lesión a tejido blando o neurovascular. El fijador externo monoplanar permite a su vez el tratamiento reconstructivo de partes blandas en caso de contar con áreas cruentas en la zona, así como al lograr una compresión estable en unión con el clavo permite al paciente el apoyo precoz y rápida fusión de la artrodesis.

### **III. Centro de referencia en una economía emergente.**

Se conoce como economías emergentes a los países con un rápido crecimiento de su actividad económica que se relaciona, no solo con el crecimiento interno del propio país, sino también singularmente con un incremento notable de las relaciones comerciales con terceros países (21).

Actualmente en el mundo existen una veintena de países considerados como economías emergentes, los cuales representan un fenómeno comercial que no está del todo descrito o limitado por la geografía o poder económico; tales países se consideran en una fase de transición entre los de vía de desarrollo y desarrollados. (21).

Es difícil hacer una lista precisa de mercados emergentes (o desarrollados); las mejores guías tienden a ser las fuentes de información sobre inversiones como ISI Emerging Markets y The Economist o creadores de índice de mercados (tales como Morgan Stanley Capital International). Los cuales consideran a México una economía emergente en el mundo. (21).

En México los niveles de atención en salud se dividen en tres, siendo el Tercer nivel de atención médica encargado de las actividades encaminadas a restaurar la salud y rehabilitar a usuarios referidos por los otros niveles, que presentan padecimientos de alta complejidad diagnóstica y de tratamiento, a través de una o varias especialidades médicas, quirúrgicas o médico-quirúrgicas (22). La Unidad Médica de Alta Especialidad Dr. Victorio de la Fuente Narváez. es un centro de referencia para padecimientos Osteo-musculares en el Distrito Federal el cual cuenta con 518 camas, divididas en 3 unidades. En la unidad de Ortopedia se atienden a cerca de 398 pacientes diariamente teniendo aproximadamente 31 ingresos diarios. En el Servicio de Rescates Osteo-articulares se cuenta con 26 camas censables, formando un servicio atendido por 8 médicos adscritos incluyendo a un jefe de servicio.

El servicio de Rescates Osteo-Articulares es un servicio ubicado en el segundo piso del hospital de ortopedia, contando con 26 camas censables, que da servicio con horario matutino, en el cual se atienden pacientes con patología ortopédica, implicando tratamiento de infecciones óseas, retardos en la consolidación ósea, infecciones peri protésicas, complicaciones mecánicas de dispositivos de fijación ósea y cirugías de salvamento de las extremidades, siendo el único de su tipo en el país, en el 2014 atendió a 989 pacientes, de los cuales 210 se ingresaron bajo el diagnóstico de Infección periprotésica, propiciando esto, el ser un servicio con alto expertise en el tratamiento de este tipo de pacientes, siendo centro de referencia en todo el país para lograr un tratamiento altamente especializado y estandarizado en este tipo de patologías musculoesqueléticas.



## II. Justificación y planteamiento del problema

Las artrodesis de rodilla debido a infecciones peri protésicas son un procedimiento cada vez más frecuentemente utilizado debido a un aumento importante de recambios protésicos y con ello una mayor incidencia de infecciones forzando al cirujano a realizar este procedimiento de salvamento.

Utilizándose actualmente 2 métodos principalmente, el uso de clavos intramedulares, con los cuales se logra en promedio una fusión en aproximadamente 6.3-6.6 meses (16), con un menor índice de pérdidas de la alineación que otros métodos como la fijación externa, tomando tiempos largos para la consolidación, reportando casos de migración del clavo dentro del canal endomedular. (17). Teniendo un índice de consolidación del 87-90 %.(17,18).

El otro método comúnmente utilizado es el uso de fijador externo en diversas configuraciones, desde monoplares hasta circulares tipo ilizarov. Los fijadores monoplares tienen muy poco índice de efectividad debido a la falta de estabilidad en el plano sagital (14). Los fijadores circulares, aunque muy difíciles de colocar y molestos para el paciente, logran una compresión adecuada con una estabilidad rígida y estable, logrando hasta el 93% de fusión de la artrodesis, pero con un 80% de complicaciones, la mayoría secundarias a aflojamiento e infección de los pines (19).

Debido a esto, con el fin de disminuir el índice de complicaciones y aumentar el porcentaje de fusión, en nuestro servicio desde el 2013 en pacientes con pérdida ósea importante, los cuales tienden a presentar mayor índice de complicaciones y pérdidas de la alineación se ha utilizado una combinación de técnicas bajo los principios de compresión con fijador externo monoplanar + tutor intraóseo con clavo centromedular expandible, logrando una mayor estabilidad, evitando así

angulaciones y rotaciones, logrando una consolidación precoz y la movilización temprana del paciente libre de dolor.

Con el fin de lograr con esto reducir el tiempo de hospitalización de los pacientes disminuyendo el riesgo de complicaciones y reintegrando al paciente de una manera más rápida e integral a sus actividades cotidianas permitiéndoles lograr una buena calidad de vida, mejorando el índice de satisfacción de los pacientes.

### **III. Pregunta de Investigación**

¿Cuál es la eficacia y seguridad de la artrodesis de rodilla con clavo expandible y fijador externo monoplanar, en pacientes con infección periprotésica y pérdida ósea importante, en un centro de referencia en una economía emergente?

### **IV. Objetivo**

Identificar en pacientes con diagnóstico de infección peri protésica de rodilla, con pérdida ósea importante candidatos a artrodesis de rodilla, en la U.M.A.E. Dr. Victorio de la Fuente Narváez. Hospital de Ortopedia, la eficacia y seguridad de la artrodesis de rodilla con clavo centromedular expandible y fijador externo monoplanar, en pacientes con infección periprotésica y pérdida ósea importante.

### **V. Hipótesis general**

La artrodesis de rodilla con clavo expandible y fijador externo monoplanar , en pacientes con infección periprotésica y pérdida ósea importante (AORI IIb, III), en un centro de referencia en una economía emergente será eficaz, con una alta tasa de consolidación mayor o igual al 87% (17,18) con un tiempo promedio de fusión menor

o igual a 6.3 meses (16) así como un resultado funcional satisfactorio con capacidad para la deambulación asistida y seguro con bajo índice de complicaciones menor a 80% (19) y re intervenciones quirúrgicas posteriores).

## **VI. Material y Métodos**

### **IV. Diseño**

Serie de casos, descriptivo, transversal, retrospectivo; realizado en la UMAE —D Victorio de la Fuente Narváez”, Servicio de Rescates Osteo-Articulares, localizado en México, D.F.

Este trabajo se realizó en el periodo de Enero del 2015 a Julio del 2015, respetando el reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud.

### **V. Sitio**

La investigación se llevó a cabo en el centro de referencia de tercer nivel, UMAE —D Victorio de la Fuente Narváez”, servicio de Rescates Osteo-articulares del Hospital de Ortopedia del IMSS, localizado en el Distrito Federal. En la calle Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, delegación Gustavo A. Madero. C.P. 07760.

### **VI. Período**

El presente estudio se realizó de Enero 2015 a Julio 2015

## **VII. Material de estudio**

Registro de pacientes con diagnóstico de infección peri protésica de rodilla, con pérdida ósea post-operados de artrodesis de rodilla con clavo centromedular expandible + fijador externo monoplanar con evolución mínima de 1 año, del servicio de Rescates Osteoarticulares en la U.M.A.E. Dr. Victorio de la Fuente Narváez. Hospital de Ortopedia.

## **VIII. Criterios de selección**

### Criterios de inclusión:

- Derechohabientes del IMSS
- Registro de pacientes con diagnóstico pre quirúrgico de infección peri protésica de rodilla.
- Registro de pacientes con pérdida ósea importante, definidos por 2 médicos especialistas expertos utilizando la clasificación AORI clasificados como tipo (IIb, III).
- Registro de pacientes operados en el servicio de ROA con realización de artrodesis de rodilla con clavo centromedular expandible + fijador externo monoplanar con evolución mínima de 1 año desde la intervención quirúrgica.
- Expedientes de pacientes con edad entre 18-100 años.
- Ambos sexos.
- Sin importar enfermedades concomitantes.

### Criterios de no inclusión:

- Registro de pacientes con IMC mayor a 40.
- Registro de pacientes con patología tumoral maligna concomitante.
- Registro de pacientes que haya presentado defunción antes de 1 año de evolución postquirúrgica.

- Registro de pacientes con expediente incompleto, que no cuente con la descripción de todas las variables a estudiar.
- Registro de pacientes sin estudios radiográficos de control al año de evolución o posteriores.

## **IX. Métodos**

### **Técnica de muestreo**

No probabilístico por casos consecutivos.

## **X. Cálculo del tamaño de muestra**

Se realizó el cálculo de tamaño de muestra para un estudio observacional con variable de resultado dicotómica, considerando que los pacientes tratados con este procedimiento tendrán Menos del 80% de complicaciones (19) con una tasa de fusión mayor al 87%. (17,18)

Se utilizaron las tablas de Hulley (23) para el cálculo. Con la siguiente fórmula:

$$N = 4Z^2_{\alpha} P (1-P) / W^2$$

Los parámetros utilizados en la formula fueron:

Alfa: .1

Poder: 60%

Amplitud de intervalo del 40%

Nivel de confianza: 90%

Proporción esperada del: 50%

Total de muestra: 17 pacientes.

## **XI. Fuente de información:**

Los datos se obtuvieron de la bitácora de pacientes valorados, expediente clínico electrónico, expediente clínico en físico, registro diario de ingresos y hospitalización al servicio de Rescates Osteo-articulares, (Forma 4-30-21/90-I); registro de egresos diario a hospitalización (Forma 4-30-21/90-E); registro de intervenciones quirúrgicas efectuadas en quirófano (Forma 4-30-27/90); registro del Sistema Individual de Derechos y Obligaciones (SINDO); registro del Sistema de Información Médico Operativo (SIMO); base de datos de la CIE-10; bitácora de defunciones del archivo clínico que hayan sido ingresados a hospitalización, así como utilización del sistema electrónico de RX (CERESTREAM SOLUTIONS, Webservex) del Hospital de Ortopedia.

## **XII. Metodología**

Registro de pacientes con diagnóstico de infección peri protésica de rodilla, con pérdida ósea post-operados de artrodesis de rodilla con clavo centromedular expandible + fijador externo monoplanar con evolución mínima de 1 año, en la U.M.A.E. Dr. Victorio de la Fuente Narváez. Hospital de Ortopedia; se registraron con todas las variables a estudiar en el programa Microsoft Office Excel para posteriormente realizar su análisis estadístico en el programa estadístico SPSS.

## **XIII. Descripción de variables**

### **Variables demográficas:**

#### **Sexo**

- Definición conceptual: Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.
- Definición operacional: Individuos que poseen características fenotípicas y la presencia de órganos sexuales femeninos o masculinos.

- Escala: Cualitativa; Nominal; Dicotómica.
- Categoría: 1.- Masculino; 2.- Femenino.
- Medición: Sexo registrado en la bitácora del servicio de ROA del hospital de ortopedia de la UMAE —DrVictorio de la Fuente Narváez”.

### **Edad:**

- Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.
- Definición operacional: Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha actual.
- Escala: Cuantitativa; Continua.
- Categoría: Se anotará valor exacto.
- Medición: Edad registrado en la bitácora del servicio de ROA del hospital de Ortopedia de la UMAE —DrVictorio de la Fuente Narváez”.

### **Variables descriptoras:**

#### **Clasificación AORI, para valorar pérdida ósea.**

- Definición conceptual: clasificación validada que estadifica los defectos óseos en rodilla para guiar el tratamiento a seguir en pacientes con pérdidas óseas periprotésicas de rodilla, decidiendo el tipo de implante y su estabilidad (11,12).
- Definición operacional: puntaje obtenido según la clasificación AORI, al valorarla por 2 médicos especialistas en las radiografías pre quirúrgicas del paciente.
- Escala: Cualitativa; Nominal;
- Categoría: 1.- I            2. IIa            3. IIb            4. III
- Medición: Diagnóstico estadificado por dos médicos especialistas en Ortopedia del servicio de ROA por medio de las imágenes de Rx del sistema CARESTREAM del servicio de ROA del hospital de Ortopedia de la UMAE —DrVictorio de la Fuente Narváez”.

### **Variables de interés**

#### **Eficacia**

Es una variable compuesta en la que se debe presentar fusión de la artrodesis, así como capacidad de deambulación y apoyo, con tiempo para fusión, no mayor a 6.3 meses.

### **Fusión de artrodesis de rodilla.**

- Definición conceptual: Fusión, es la unión permanente entre 2 o más piezas óseas, inmovilizando una articulación, impidiendo el movimiento entre las mismas. (13).
- Definición operacional: presencia de evidencia clínica y radiográfica de presencia de unión estable entre tibia y fémur, estadificada por medio de la clasificación validada de Hammer para la consolidación ósea (20,21).
- Escala: Cualitativa; Ordinal;  
1) Categoría: 1.- Grado V    2) Grado IV    3) Grado III    4) Grado II            5)  
Grado I
- Medición: Diagnóstico estadificado por dos médicos especialistas en Ortopedia del servicio de ROA por medio de las imágenes de Rx del sistema CARESTREAM del servicio de ROA del hospital de Ortopedia de la UMAE —D Victorio de la Fuente Narváez”.

### **Tiempo para la fusión.**

- Definición conceptual: Tiempo en el cual se encuentra unida mediante puentes óseos estables la articulación de la rodilla
- Definición operacional: Tiempo transcurrido desde la colocación de la artrodesis hasta la aparición de puentes óseos estables.
- Escala: Cuantitativa; Continua.
- Categoría: Se anotará valor exacto.
- Medición: Diagnóstico registrado en el expediente clínico y notas de consulta externa del servicio de ROA del hospital de Ortopedia de la UMAE —D Victorio de la Fuente Narváez”.



### **Tiempo para el retiro del fijador externo.**

- Definición conceptual: Tiempo en el cual el paciente cuenta con la presencia de un fijador externo en la rodilla afectada con fines terapéuticos.
- Definición operacional: Tiempo transcurrido desde la colocación del dispositivo de fijación externa hasta el retiro del mismo
- Escala: Cuantitativa; Continua.
- Categoría: Se anotará valor exacto.
- Medición: Medida registrada en el expediente clínico y notas de consulta externa del servicio de ROA del hospital de Ortopedia de la UMAE —D Victorio de la Fuente Narváez”.

### **Tiempo para el inicio del apoyo.**

- Definición conceptual: tiempo en el cual el paciente comienza a soportar peso corporal sobre la extremidad afectada.
- Definición operacional: Tiempo transcurrido desde la colocación de la artrodesis hasta el inicio del apoyo con la extremidad afectada.
- Escala: Cuantitativa; Continua.
- Categoría: Se anotará valor exacto.
- Medición: Medida registrada en el expediente clínico y notas de consulta externa del servicio de ROA del hospital de Ortopedia de la UMAE —D Victorio de la Fuente Narváez”.

### **Capacidad para la deambulaci3n.**

- Definici3n conceptual: Es un modo de locomoci3n b3peda con actividad alternada de los miembros inferiores, que se caracteriza por una sucesi3n de doble apoyo y de apoyo unipodal .(22).
- Definici3n operacional: Capacidad del paciente de realizar la actividad de marcha, de manera libre o asistida con alg3n dispositivo como bast3n o alzas en el calzado.
- Escala: Cualitativa; Nominal;
- Categor3a: 1.- Presente; 2.- Ausente.

- Medición: Diagnóstico registrado en el expediente clínico y notas de consulta externa del servicio de ROA del hospital de Ortopedia de la UMAE —Dr Victorio de la Fuente Narváez”.

### **Seguridad**

Es una variable compuesta en la que no se deben de presentar más de 3 intervenciones quirúrgicas en promedio, no debe de haber presencia de complicaciones en más de un 80%, así como presentar un bajo índice de recurrencia de infección.

### **Número de intervenciones quirúrgicas.**

- Definición conceptual: Práctica médica específica que nos permite realizar una modificación a un órgano o sistema corporal.
- Definición operacional: Número de ocasiones que el paciente es sometido a una intervención quirúrgica a partir de la artrodesis de rodilla.
- Tipo variable: cuantitativa, nominal
- Escala de medición: 1. 2 cirugías 2. . 3 cirugías 3. . 4 cirugías 4. 5 o más cirugías.
- Medición: Medida registrada en la bitácora del servicio, en el expediente clínico y notas de consulta externa del servicio de ROA del hospital de Ortopedia de la UMAE —DrVictorio de la Fuente Narváez”.

### **Presencia de complicaciones.**

- Definición conceptual: fenómeno no esperado, que sobreviene en el curso de una enfermedad y que agrava el pronóstico. (22).
- Definición operacional: ocurrencia de fenómeno no esperado que modifica el curso y pronósticos esperados como desenlace de una patología.
- Escala: Cualitativa; Nominal;
- Categoría: 1.- Presente; 2.- Ausente.

- Medición: Diagnóstico registrado en el expediente clínico y notas de consulta externa así como bitácora del servicio de ROA del hospital de Ortopedia de la UMAE —DrVictorio de la Fuente Narváez”.

-

### **Recurrencia de infección**

-

- Variable: Infección de tejidos profundos
- Definición conceptual: La CDC clasifica las infecciones de sitio quirúrgico de tejido profundo aquellas que involucran tejidos profundos de la incisión (músculo, fascia).
- Definición operacional: identificación mediante cultivo de herida quirúrgica registrada en expediente clínico. Presentando posteriormente fístula activa o flata de cobertura de tejidos blandos con presencia de cultivo positivo.
- Tipo de variable: Nominal, dicotómica
- Escala de medición. 1. Si 2. No

### **Variables confusoras.**

#### **Comorbilidades**

- Definición conceptual: el efecto de una enfermedad o enfermedades en un paciente cuya enfermedad primaria es otra distinta. (22).
- Definición operacional: La presencia de uno o más trastornos (o enfermedades) además de la enfermedad o trastorno primario
- Escala: Cualitativa; Nominal;
- Categoría: Se registrara la patología concomitante.
- Medición: Diagnóstico registrado en el expediente clínico y notas de consulta externa del servicio de ROA del hospital de Ortopedia de la UMAE —D Victorio de la Fuente Narváez”.

#### **Bacteria inicial aislada.**

- Definición conceptual: identificación mediante pruebas diagnósticas de la presencia de una bacteria conociendo con exactitud de que género y especies es esta bacteria.
- Definición operacional: identificación mediante cultivo de herida quirúrgica registrada en expediente clínico.
- Tipo variable: cualitativa.
- Escala de medición: Se registrará dato exacto.
- Medición: Diagnóstico registrado en el expediente clínico y notas de consulta externa del servicio de ROA del hospital de Ortopedia de la UMAE —D Victorio de la Fuente Narváez”.

#### **Falta de cobertura de tejidos blandos.**

- Definición conceptual: pérdida de tejido cutáneo vivo para conservar la función de protección y barrera dada por la piel a las estructuras subyacentes.
- Definición operacional: todo defecto cutáneo que no pueda lograrse el cierre primario y precise técnicas específicas para su cierre y conservación de su función.
- Escala: Cualitativa; Nominal; Dicotómica.
- Categoría: 1.- Presente; 2.- Ausente.
- Medición: Diagnóstico registrado en el expediente clínico y notas de consulta externa del servicio de ROA del hospital de Ortopedia de la UMAE —D Victorio de la Fuente Narváez”.

#### **XIV. Recursos Humanos**

- **Investigador** : Dr. Roberto Enrique López Cervantes <sup>a</sup>
- Búsqueda de información, elaboración de protocolo, desarrollo del protocolo, captura de datos, análisis de datos, redacción.
- **Investigador**: Dr. Adrian Huematzin Rivera Villa <sup>b</sup>, base de datos del servicio, jefe de servicio, experiencia de experto.
- **Investigador**: Dr. Adrian Miguel Pérez <sup>c</sup> seguimiento de pacientes, captura de datos, descripción de la técnica.

- **Investigador:** Dr. José Manuel Pérez Atanasio.<sup>d</sup> metodología, captura de datos y análisis estadístico.
- **Investigador:** Dr. René Morales de los Santos.<sup>e</sup> , Revisión de protocolo.

## **XV. Recursos materiales**

- Bitácora del servicio.
- Computadora.
- Programa estadístico SPSS.
- Hojas blancas tamaño carta.
- Plumas.
- Calculadora.
- Impresora.
- Tóner para impresora.
- Acceso a Internet y medios de divulgación científica.

## **XVI. Análisis estadístico de los resultados**

En el presente estudio se realizara el análisis estadístico en las siguientes etapas:

- 1- Descripción de las características demográficas de la población
- 2- Análisis de homogeneidad
- 3- Descripción de la presencia de las variables eficacia y seguridad, en sus diferentes componentes.
- 4- Análisis de asociación

## VII. Consideraciones éticas

El presente trabajo de investigación se realizó con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos Título segundo: De los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos, capítulo 1, disposiciones generales. En los artículos 13 al 27. Título sexto: De la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120 así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones medicas en seres humanos. Adoptada por la 18a asamblea medica mundial. Helsinki, Finlandia, Junio 1964. Y enmendada por la 29a Asamblea médica mundial de Tokio, Japón, octubre de 1975, y la Asamblea General de Seúl, Corea, en 2008 y con referencia de la última actualización de la misma en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

El presente trabajo se presentó ante el comité local de investigación en Salud (CLIS) 3401 de los Hospitales de Traumatología y Ortopedia de la UMAE —D Victorio de la Fuente Narváez”, mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud (SIRELSIS) para su evaluación y dictamen, obteniendo un dictamen de Autorizado con el número de registro R-2015-3401-9.

El presente estudio al ser observacional, no modificó la historia natural de los presentes procesos, ni tratamientos. Así mismo cumple con los principios recomendados por la declaración de Helsinki, las buenas prácticas clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación; así también se cubren los principios de: Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad, tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuirá a identificar algunas de las características epidemiológicas de un recurso humano altamente valioso para el tratamiento de la patología musculoesquelética, contribuyendo a identificar la cantidad de los mismos y su distribución en el territorio nacional, lo cual contribuirá a dar elementos para la adecuada distribución de los

mismos, impactando seguramente en la atención del paciente, desencadenando desenlaces muy diferentes con costos emocionales, económicos y sociales muy diversos. Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el diario oficial de la federación se considera una investigación sin riesgo, ya que no modifica la historia natural de la enfermedad y no tiene riesgos agregados a los inherentes a las evaluaciones de rutina.

## **VIII. Factibilidad**

Es un estudio factible ya que el hospital de ortopedia UMAE —Dr Victorio de la Fuente Narváez”, cuenta con la cantidad necesaria de registro de pacientes en su archivo para realizar este estudio, así como pacientes con características mostradas en los antecedentes intervenidos mediante la técnica quirúrgica analizar.

Cabe mencionar que la UMAE pertenece al Instituto Mexicano del Seguro Social, es un complejo hospitalario que esta integrado por 3 unidades de tercer nivel de atención en salud:

- Hospital de Traumatología —DrVictorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal.
- Hospital de Ortopedia —Dr Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal.
- Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte ”Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal

Esta UMAE cuenta con:

- 518 camas censables.
- 80 camas no censables.
- 30 quirófanos.
- 53 consultorios.
- 2 centros de documentación en Salud (CDS-Biblioteca).

· 1 Helipuerto.

\*[http://edumed.imss.gob.mx/umae\\_dr\\_victorio\\_de\\_la\\_fuente\\_narvaez\\_df/](http://edumed.imss.gob.mx/umae_dr_victorio_de_la_fuente_narvaez_df/). Ultimo acceso mayo de 2013.

El servicio de Rescates Osteo-Articulares es un servicio ubicado en el segundo piso del hospital de ortopedia, contando con 26 camas censables, que da servicio con horario matutino, en el cual se atienden pacientes con patología ortopédica, implicando tratamiento de infecciones óseas, retardos en la consolidación ósea, infecciones peri protésicas, complicaciones mecánicas de dispositivos de fijación ósea y cirugías de salvamento de las extremidades.

Este estudio no implica presupuesto elevado debido a su diseño y el equipo de investigación cuenta con experiencia necesaria y recursos necesarios para su realización.

## **IX. Resultados.**

Se evaluaron un total de 17 casos de pacientes con diagnóstico de infección periprotésica de rodilla tratados mediante artrodesis con clavo centromedular autobloqueante expandible y fijador externo monoplanar unilateral poliaxial dinámico, de los cuales el 70.6% tenía el antecedente de más de 2 artroplastias de rodilla fallidas en rodilla afectada, y en el 47.1% se le había realizado 1 artrodesis fallida previa.

De los pacientes el 52.9% eran mujeres y 47.1 % hombres, con un promedio de edad de 71.5 años (52-83). El 88.2% de estos pacientes contaba con alguna comorbilidad siendo la más frecuente la hipertensión arterial en un 47.1% seguida de la Diabetes mellitus en un 29.4% de los pacientes; de estos pacientes con infección periprotésica el 88.2% tenían una pérdida ósea AORI III y el 11.8% AORI IIB, de



estos el 82.4% tuvo una fusión ósea completa de la artrodesis, (Hammer I-II), hubo un paciente sin fusión (Hammer IV-V), 1 paciente con fusión dudosa (Hammer III), y 1 paciente al que se le realizó una amputación supracondílea.

El 52.9% llegó a la fusión antes de los 6 meses, con un promedio de tiempo de fusión de 6.33 meses (3-11 meses), retirándose el fijador en promedio a los 7.5 meses (3-16 meses).

El 88.2% de los pacientes son capaces de realizar una deambulacion con apoyo bipodálico completo, posterior al retiro del fijador iniciando el apoyo completo en promedio 3.29 meses (1-7 meses).

Los resultados anteriores se lograron en 64.7% con 2 intervenciones (colocación de artrodesis / retiro de fijador externo). 23.5% tres intervenciones y 5.9% 4 intervenciones.

Se tuvo una incidencia de complicaciones del 47.1% siendo estas, 2 infecciones de trayecto de pin, 2 aflojamientos de fijador externo, uno secundario a traumatismo, 2 dehiscencias de herida, 1 paciente con dolor residual, 1 paciente con amputación supracondílea. Con una recurrencia de infección del 41.2%, 5 pacientes con presencia de fístula anterior, 1 paciente con dehiscencia de herida y 1 paciente con amputación supracondílea, aislando en el 71.4% de ellos infección por S. Aureus metacilino-resistente.

No se tuvo ninguna complicación durante el procedimiento, el seguimiento actual máximo es de 2 años.

Dentro de nuestro análisis de correlación se encontró una correlación de Pearson significativa entre la presencia de Falta de cobertura de tejidos blandos y la

recurrencia de infección del (.247  $p = .05$ ). Encontrando a su vez una correlación significativa entre la recurrencia de infección y el tiempo necesario para la fusión de (.382  $p = .05$ ), encontrándose un mayor tiempo de consolidación en pacientes con diabetes mellitus II con una correlación de (.605  $p = .05$ ). y una relación directa entre la presencia de complicaciones y la recurrencia de la infección.

Se encontró una correlación significativa al analizar la presencia de complicaciones y la recurrencia de infección (.408  $p = .05$ ) así como la falta de cobertura de tejidos blandos. (.426  $p = .05$ ).

## **X. Discusión.**

Este método de artrodesis de rodilla fue pensado para pacientes los cuales no son candidatos a cirugía de artroplastia de revisión de rodilla, encontrándose macroscópicamente libres de infección posterior a retiro de prótesis desbridamiento quirúrgico y la colocación de espaciador de cemento con antibiótico, obteniendo al retiro del espaciador un cultivo negativo.

Este método fue pensado para mejorar la estabilidad y efectividad de la artrodesis con fijador externo al añadir un tutor intraóseo con un dispositivo de menor costo al resto de dispositivos existentes actualmente para artrodesis de rodilla; obteniendo compresión del foco de artrodesis con estabilidad suficiente al eliminar las fuerzas cizallantes de la rodilla mediante la colocación de un tutor intraóseo.

En los resultados del estudio podemos encontrar una homogeneidad en nuestra población en cuanto a porcentaje de mujeres (52.9%) y hombres (47.1) en su mayoría adultos mayores con una media de edad de 71.5 años de edad, en su mayoría con comorbilidades de importancia 88.2% que pueden alterar el resultado final, ocasionando en el caso de la diabetes mellitus un mayor tiempo para la fusión con una correlación del (.605  $p = .05$ ).

De nuestra población de pacientes un 70.6% tenía el antecedente de 2 o más artroplastias fallidas, así como cerca de la mitad (47.1%) contar con el antecedente de una artrodesis previa, explicando esto la pérdida ósea tan importante, (88.2%) AORI III en la población estudiada.

La tasa de fusión de nuestro método de artrodesis se encuentra con un porcentaje del 82.4% de fusión, similar a los otros métodos existentes para artrodesis de rodilla con clavo centromedular, con un porcentaje de fusión del 87% en promedio (14,17,18) encontrándose estos métodos una superior tasa de fusión en comparación a las artrodesis realizadas únicamente con fijador externo monoplanar las cuales reportan un porcentaje de fusión del 53%(14).

El tiempo de fusión promedio en los pacientes fue de 6.33 meses obteniendo un tiempo de fusión similar o mejor al reportado en la literatura el cual es de 6.3-6.6 meses en promedio (16); esto tomando en cuenta que en un paciente se tuvo un traumatismo por atropellamiento vehicular a los 4 meses de la artrodesis, que provoco aflojamiento del fijador externo requiriendo recolocación y aumentando el tiempo para fusión hasta 11 meses y tiempo para retiro del fijador de 16 meses.

El método estudiado mostro un menor índice de complicaciones con un 47.1% en comparación con las presentadas en otros estudios de artrodesis con clavo centromedular modulado en entre el 58 y 76% (13,14) y menor aun comparándolo con las complicaciones con la artrodesis mediante fijador externo tipo Ilizarov con una incidencia del 80% de complicaciones.

De las complicaciones reportadas fueron 2 pacientes con infecciones de trayecto de tornillos troncocónico, 2 pacientes con aflojamientos de fijador externo, uno de ellos debido a atropellamiento, 2 pacientes con dehiscencias de herida quirúrgica y una paciente con dolor residual de rodilla, la cual no obtuvo una fusión satisfactoria,

clasificada como Hammer III, cursando también con falta de cobertura de tejidos blandos en región anterior de rodilla.

De nuestros pacientes un 41.2% presentaron recurrencia de infección, estando esta correlacionada con la presencia de complicaciones en un (.408  $p=.05$ ).

Se tomo como recurrencia de infección, la presencia de fistula en región de rodilla con cultivo positivo o presencia de falta de cobertura adecuada de tejidos blandos con presencia de cultivo positivo, constando estas de 5 pacientes con fistula en región anterior de rodilla, 1 paciente con dehiscencia de herida quirúrgica y un paciente al cual se le realizo una amputación supracondílea de fémur debido a una recurrencia de la infección cursando con sepsis, con dos cultivos positivos para *S. Epidermidis*, con presencia de falta de cobertura de tejidos blandos y Artritis Reumatoidea de difícil control.

El 71.4% de las recurrencias de infección fueron causadas por *S. Aureus* meticilino resistente, correspondiendo esto con la bibliografía actual identificándolo como el principal germen causante de las infecciones periprotésicas de rodilla (6,7).

Se encontró una correlación positiva entre la falta de cobertura de tejidos blando y la recurrencia de infección de (.247  $p=.05$ ), provocando la recurrencia de infección un aumento del tiempo para la fusión de la artrodesis con una correlación de (.382  $p=.05$ ).

## **XI. Conclusiones**

En el estudio anterior podemos observar como la artrodesis de rodilla con clavo autobloqueante expandible y fijador externo monoplanar es un método efectivo como tratamiento de salvamento de la extremidad en el paciente con infección periprotésica con pérdida ósea importante, en comparación con los métodos actuales reportados en la literatura, obteniendo una efectividad similar siendo esta alta, obteniendo para el paciente una rodilla libre de dolor y funcional con capacidad para carga y deambulación adecuada asistida mejorando así su calidad de vida, aunada a un menor índice de complicaciones trans y postquirúrgicas, siendo en su mayoría complicaciones menores, con la limitante de el seguimiento máximo de este estudio a dos años, dando lugar para la realización de un estudio posterior con un seguimiento mayor para valorar los resultados a largo plazo de estos pacientes.

## **XII. Referencias**

1. Zmitowski b y cols. Diagnóstico de infección articular periprotésica. *Acta ortopédica mexicana* 2013, 27(s1), nov-dic: s99-s108.
2. Sánchez Martín Miguel. Incidencia, prevención y diagnóstico de la infección articular periprotésica *revista española de cirugía osteoarticular*. N.º 237 . Vol. 44 . Enero - marzo 2009
3. Zhan C, Kaczmaret R, Loyo-Berrios N et al. Incidence and short-term outcomes of primary and revision hip replacement in the United States. *J Bone Joint Surg* 2007; 89A:526-33.
4. Puolakka TJ, Pajamaki KJ, Halonen PJ et al. The Finnish Arthroplasty Register: report of the hip register. *Acta Orthop Scand* 2001; 72:433-41.
5. Phillips JE, Crane TP, Noy M et al. The incidence of deep prosthetic infections in a specialist orthopaedic hospital. A 15-year prospective survey. *J Bone Joint Surg* 2006; 88B:943-8.
6. Kurtz SM, Lau E, Schmier J, Ong KL, Zhao K, Parvizi J. Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty*. 2008;23:984–91.
7. Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Bozic KJ, Berry D, Parvizi J. Prosthetic joint infection risk after TKA in the Medicare population. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:52–6
8. Montalvo M Velutini JA. Revisión de las acciones para prevenir infecciones en la artroplastía total de cadera Mauricio Montalvo *Acta Ortopédica Mexicana* 2007; 21(6): Nov.-Dic: 328-332
9. Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Chiu V, Vail TP, et al. The epidemiology of revision total knee arthroplasty in the United States. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:45–51.
10. Raul Kuchinad, MD, R. Kuchinad et al. Knee Arthrodesis as Limb Salvage for Complex Failures of Total Knee Arthroplasty / *The Journal of Arthroplasty* 29 (2014) 2150–2155
11. Yi Yan Qiu, Chun Hoi Yan, Kwong Yuen Chiu. Bone defect classifications in revision total knee arthroplasty, *Journal of Orthopaedic Surgery* 2011;19(2):238-43

12. Pecora JP, Hinckel BB, Demange MK, Gobbi RG, Tirico LE, Iamaguchi MM. Interobserver correlation in classification of bone loss in total knee arthroplasty. *Acta Ortop Bras.* 2011;19(6):368-72
13. G. Bentley (ed.). Knee arthrodesis. *European surgical orthopaedics and traumatology*, doi 10.1007/978-3-642-34746-7\_132, efort 2014.
14. H.S. Somayaji H.S. Somayaji et al. Knee arthrodesis—A review / *The Knee* 15 (2008) 247–254
15. White SP, Porteous AJ, Newman JH, Mintowt-Czyz W, Barr V. Arthrodesis of the knee using a custom-made intramedullary coupled device. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85(1):57.
16. Wilde AH, Stearns KL. Intramedullary fixation for arthrodesis of the knee after infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1989;248:87.
17. Puranen J, Kortelainen P, Jalovaara P. Arthrodesis of the knee with intramedullary nail fixation. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72(3):433.
18. Arroyo JS, Garvin KL, Neff JR. Arthrodesis of the knee with a modular titanium intramedullary nail. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(1):26.
19. Manzotti A, Pullen C, Deromedis B, Catagni MA. Knee arthrodesis after infected total knee arthroplasty using the Ilizarov method. *Clin Orthop Relat Res* 2001;389:143.
20. D. B. Whelan, M. Bhandari, M. D. McKee, Interobserver and intraobserver variation in the assessment of the healing of tibial fractures after intramedullary fixation *J Bone Joint Surg [Br]* 2002;84-B:15-18.
21. Hammer RR, Hammerby S, Lindholm B Accuracy of radiologic assessment of tibial shaft fracture union in humans. *Clin Orthop Relat Res.* 1985 Oct;(199):233-8.
22. Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed. Madrid: Espasa, 2014. –
23. Michael Pettis, *The Volatility Machine: Emerging Economies and the Threat of Financial Collapse* (2001) ISBN 0-19-514330-2
24. Vignolo J. Niveles de atención, de prevención y atención primaria de la salud *Dr. Arch Med Interna* 2011; XXXIII (1):11-14.
25. Hulley SB, Cummings SR. *Diseño de la investigación clínica. Un enfoque epidemiológico.* Barcelona: Doyma; 1993.

### XIII. Anexos

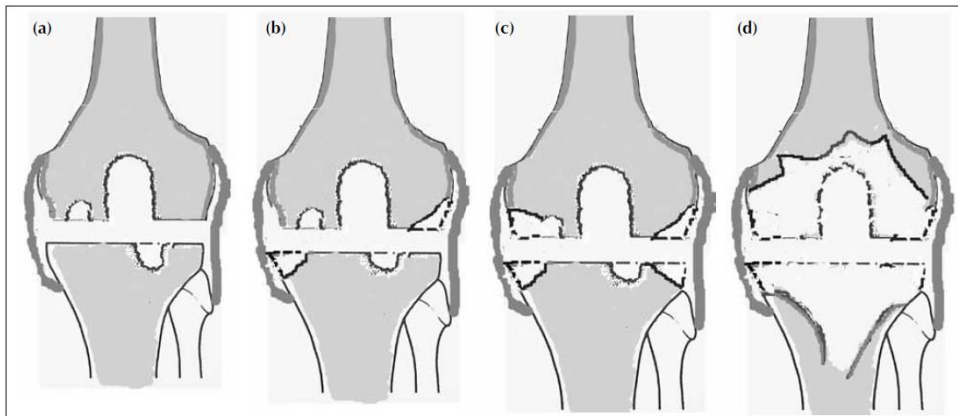
#### ANEXO 1 Hoja de recolección de datos.

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Número de afiliación: \_\_\_\_\_  
 Nombre : \_\_\_\_\_ FOLIO: \_\_\_\_\_  
 Diagnóstico: \_\_\_\_\_

#### VARIABLES DESCRIPTORAS

I A) Tipo de fijador externo utilizado

1. Transfictivo                      2. Unilateral



I B)  
 Clasificación  
 AORI

- 1) I  
 2) IIa  
 3) IIb  
 4) III

Figure 1 Anderson Orthopaedic Research Institute classification of bone defects: (a) type I (intact metaphyseal bone with minor defects not compromising the stability of a revision component), (b) type IIA (damaged metaphyseal bone with defects in one femoral condyle or tibial plateau), (c) type IIB (more than one damaged metaphyseal bone), and (d) type III (deficient metaphyseal bone with bone loss compromising a major portion of the condyle or plateau). The latter defects are occasionally associated with collateral or patellar ligament detachment and usually require bone grafting or custom implants.

#### VARIABLES DE EFICACIA

II A) Fusión de la artrodesis, según clasificación de Hammer:

- 2) Grado V      2) Grado IV      3) Grado III      4) Grado II      5) Grado I

Table I. The classification of fracture healing from radiographs according to Hammer et al<sup>15</sup>

Grade	Radiological assessment		
	Callus formation	Fracture line	Stage of union
1	Homogeneous bone structure	Obliterated	Achieved
2	Massive. Bone trabeculae crossing fracture line	Barely discernible	Achieved
3	Apparent. Bridging of fracture line	Discernible	Uncertain
4	Trace. No bridging of fracture line	Distinct	Not achieved
5	No callus formation	Distinct	Not achieved

II B ) Tiempo para la fusión: \_\_\_\_\_ meses.

II C ) Tiempo para el retiro del fijador \_\_\_\_\_ meses.

II D ) Tiempo para el inicio del apoyo \_\_\_\_\_ meses.



II E ) Capacidad de deambulaci3n:  
Si                            2. No                    3. Asistida.

**VARIABLES DE SEGURIDAD.**

III A ) N3mero de intervenciones quir3rgicas:

Dos                    2. Tres                                    3. Cuatro                            4. Cinco o m3s.

III B ) Presencia de complicaciones:

Si                            2. No

III C ) Recurrencia de infecci3n:

Si                            2. No

**VARIABLES CONFUSORAS**

IIII A ) Germen aislado:\_\_\_\_\_

IIII B ) Falta de cobertura de tejidos blandos

Si                            2. No

IIII C )  
Comorbilidades:\_\_\_\_\_

## Anexo 2 Ficha técnica clavo intramedular expandible autobloqueante.

### SISTEMA DE ENCLAVADO EXPANDIBLE

#### CLAVO INTRAMEDULAR IM


#### TÉCNICA QUIRÚRGICA

### INTRODUCCIÓN


EL SISTEMA DE ENCLAVADO EXPANDIBLE CONSTA DE:

- CLAVO PARA TIBIA
- CLAVO PARA FEMUR
- CLAVO PARA HUMERO
- TAPON DE CIERRE

### DESCRIPCIPCIÓN DEL IMPLANTE:

<p><b>CLAVO</b></p> <p>El <b>CLAVO INTRAMEDULAR FIXION</b> es una barra expandible de acero inoxidable con cuatro barras longitudinales. El Clavo es proporcionado en un diámetro reducido, dotado de una válvula unidireccional en su extremo proximal.</p>	
--	--

### SET DE INSTRUMENTACIÓN

<p><b>PUNZÓN INICIADOR</b></p> <p>El Punzón Iniciador se utiliza para dejar expuesto el canal medular.</p>	
--	--

--	--

**MANGO DE INSERCIÓN**

Es un dispositivo que se conecta al extremo proximal del Clavo y utilizado para la inserción de éste.



**TAPÓN DE CIERRE**

El Tapón de Cierre previene el crecimiento de tejido óseo dentro del alojamiento de la válvula unidireccional del Clavo.



**IMPACTADOR**

El Impactador es usado para la inserción y/o extracción del Clavo.



**ADAPTADOR DE IMPACTADOR**

El Adaptador de Impactador se conecta al mango de Inserción durante el procedimiento de Inserción y al Adaptador de Extracción cuando el Clavo sea extraído.




**DESTORNILLADOR**


Es empleado para asegurar el Tapón de Cierre.



<p><b>VÁLVULA DE SUJECIÓN</b></p> <p>La Válvula de Sujeción también realiza la función de sujetar el Clavo.</p>	
---	--

<p><b>LLAVE</b></p> <p>La Llave puede emplearse para ajustar la Tuerca al Tubo de Inserción, el Tubo Conector de la Tibia, Húmero y Fémur al respectivo Clavo.</p>	
--	--

<p><b>BOMBA</b></p> <p>La Bomba es de uso múltiple. Su función es liberar solución salina dentro del Clavo.</p>	
---	---

<p><b>TUBO DE INFLADO</b></p> <p>Es un tubo flexible que conecta a la Bomba con el Adaptador de Inflado para que conduzca la solución salina.</p>	
---	--

<p><b>ADAPTADOR DE EXTRACCIÓN</b></p> <p>Durante la extracción del Clavo el Adaptador de Extracción debe ser conectado al extremo proximal del Clavo con el fin de liberar la presión dentro del Clavo.</p>	
---	--

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

Es altamente recomendable leer la sección que describe el instrumental de éste folleto antes de revisar la Técnica Quirúrgica con el objetivo de estar familiarizado con los componentes de la instrumentación.

## INSERCIÓN DEL CLAVO E INFLADO

- 1- Insertar la Válvula de Sujeción en el Mango de Inserción.



- 2- Conectar el Clavo en el extremo roscado de la Válvula de Sujeción que sobresale del Mango de Inserción.



- 3- Preparación de la inserción del Clavo al Hueso:

- a- Insertar el Tubo de Inflado a la Bomba.



- b- Con el extremo libre del Tubo de Inflado, aspirar solución salina hasta llenar la Bomba.

- c- Purgar las burbujas que surjan.

- d- Conectar el extremo libre del Tubo de Inflado a la parte superior de la Válvula de Sujeción insertada en el Mango de Inserción.



Ahora se puede insertar el Clavo con ayuda del Impactador.

- a- Conectar el Adaptador de Impactador a la Válvula de Sujeción y el Impactador al Adaptador.



Una vez que el Clavo esté en su lugar remover el Adaptador de Impactador.

- 4- Expandir el Clavo rotando el mango de la Bomba hacia las manecillas del reloj arriba de 50 bar. En este punto si la adherencia del Clavo a la corteza del hueso no es evidente radiológicamente, o la rotación manual indica inestabilidad, expandir el Clavo hasta 70 bar. No expandir más de 70 bar.



#### **NOTA:**

Si la inestabilidad del Clavo continua, considerar reemplazar el Clavo con uno de mayor tamaño.

Después de que el Clavo haya sido expandido, reducir la presión a cero, desconectar la Bomba y retirar el Adaptador de Inflado.

#### **EXTRACCIÓN DEL IMPLANTE**

- 1- Remover el Tapón de Cierre del Clavo IM usando el Destornillador
- 2- Atornillar el Adaptador de Extracción al extremo proximal del Clavo.
- 3- Conectar el Adaptador de Impactador a la Válvula de Sujeción y fijar el Impactador.
- 4- Con ligeros golpes del Impactador, remover el Clavo del Hueso

#### **NOTA:**

El Clavo no se podrá extraer si no se cuenta con el equipo adecuado. El proveedor está obligado a proporcionarlo en todos los casos.

Anexo 3 Ficha técnica del fijador externo monoplanar Newfix.



**A- SISTEMAS DE FIJACIÓN AXIAL**

**A.4- FIJADOR AXIAL DINÁMICO DE 50 A 117 MM DE L.**  
(FIJADOR AXIAL DINÁMICO PARA HÚMERO / TIBIA / FEMUR)

Fijador externo axial dinámico con dos cabezales rectos con un eje para 5 clavos roscados cada uno. Los cabezales se acoplan con articulaciones esféricas que permiten 33° de movilidad multidireccional respecto al eje central del fijador.



1. LISTA DE PRECIOS





TRONCA DE LA Y HERRAJES INDUSTRIAL  
S.A.P. S-CV

EY newfix



## D- INSTRUMENTAL Y ACCESORIOS



PARA CONOCER MÁS DE LA AMPLIA GAMA DE PRODUCTOS CON LA QUE CONTAMOS PARA USTED, VEA LA SECCIÓN DE INSTRUMENTAL Y ACCESORIOS EN NUESTRA LISTA DE PRODUCTOS.

ENTRADA 2014 - 1

C



**AXIAL** SISTEMAS DE FIJACIÓN AXIAL

**ewfix™** TÉCNICA QUIRÚRGICA

## SISTEMA DE FIJACIÓN AXIAL

### INDICACIONES

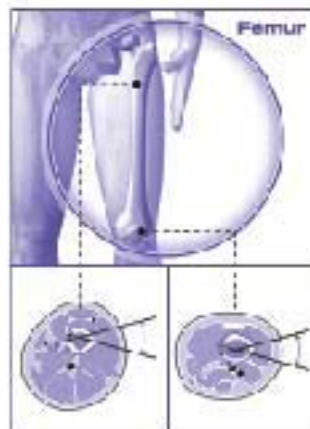
El Sistema de Fijación Externa **AXIAL** by Newfix está indicado para la fijación y estabilización temporal o definitiva de fracturas.

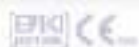
El Sistema de Fijación Interna **AXIAL** by Newfix está compuesto por un cuerpo central que cuenta con un sistema de compresión-distensión y dos cabezales reos. Está fabricado en aluminio y acero inoxidable.

### CONSIDERACIONES ANATÓMICAS

#### FÉMUR

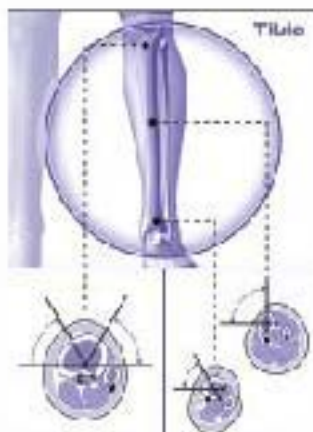
La introducción de los clavos se realiza en la cara lateral, pudiendo elegir cualquier plano entre el septo intertrocantear lateral y el borde lateral del músculo sartorio.





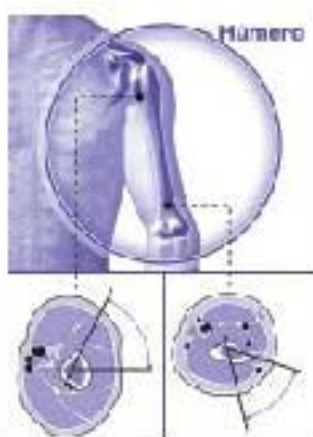
### TIBIA

Colocar de anteromedial para evitar dañar los nervios que pasan por su cara lateral.



### HÚMERO

Debido al recorrido del nervio radial es recomendable colocar el sistema en módulo. El fragmento proximal colocarlo en la cara lateral, mientras que el fragmento distal en la superficie posterior.





TÉCNICA QUIRÚRGICA GENERAL  
SISTEMA DE FIJACIÓN AXIAL

El Sistema de Fijación Externa AXIAL by Newfix® cuenta con varios tamaños, indicados para muñeca, húmero, tibia y fémur (46, 50, 60 y 117 mm, respectivamente). La técnica de inserción de clavos es igual para todas las variantes, sin embargo cambiarán las precauciones a tomar respecto a los tejidos blandos.

PROCEDIMIENTO

1. Reducir la fractura lo más anatómicamente posible, haciendo énfasis en la corrección rotacional.

2. Colocación del primer clavo.

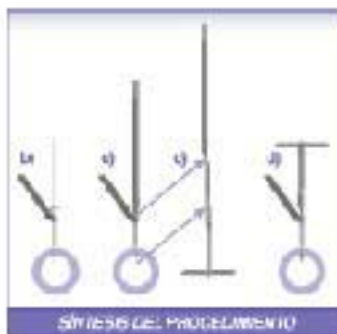
a) Realizar una incisión longitudinal recta de 10 a 20 mm en el borde lateral de la tibia. Posteriormente, con una disección roma se llega hasta el tejido óseo.

**NOTA:** Es de suma importancia verificar la localización de las estructuras neurológicas y vasculares.

b) Introducir la guía para clavo en la incisión; posteriormente introducir la guía de broca, para proteger los tejidos. Usando una broca de diámetro menor al clavo a ser colocado se taldran ambos orificios.

c) Medir la profundidad de la perforación y trazarla: la medida es la longitud de tibia más próxima del clavo rosado.

d) Introducir el clavo rosado manualmente a través de la guía con ayuda de la llave en T.



SÍNTESIS DEL PROCEDIMIENTO

**NOTA:** Para la colocación del segundo clavo y posteriores, se emplea como soporte el mismo fijador axial, y dentro de los orificios para clavo se colocan las guías para una perforación precisa y se efectúa el procedimiento ya mencionado en el paso 4, del inciso b) al d).



FIJADOR AXIAL



FIJADORAXIAL TIPO CLAMP

*El cuerpo central del fijador deberá quedar paralelo al eje del hueso.*

3. Aplicar el mismo pensamiento para insertar el clavón en el cobertor del otro extremo.



FIJADOR AXIAL



FIJADORAXIAL TIPO CLAMP

4. Apriar los opresores de los clavos roscados colocados.



FIJADOR AXIAL

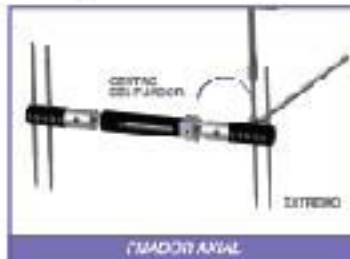


FIJADORAXIAL TIPO CLAMP

GUIPÚHEICA AXIAL-1



5. Posteriormente, repetir el mismo procedimiento de los extremos hacia el centro del fijador.



6. Manipular la fijatura hasta obtener la reducción deseada. Posteriormente, apretar las levas para fijar la posición.



7. Aflojar el apriete que bloquea el mecanismo de compresión-distracción.





8. Realizar la compresión o distracción.

**FIJADOR AXIAL:**

Utilizando la llave española correspondiente, aplicar compresión o distracción según sea el caso (sentido antihorario y horario, respectivamente). Bloquear nuevamente el mecanismo.



**FIJADOR AXIAL TIPO CLAMP:**

Colocar el opracero distractor y con ayuda de la llave Allen correspondiente aplicar compresión u distracción, según sea el caso.



9. Finalmente, para habilitar la dinamización del fijador es necesario aflojar el opracero correspondiente al mecanismo.



**NOTA:** Asegurarse de que todos los opraceros se encuentran bloqueados.





**AXIAL** SISTEMAS DE FUNCIÓN AXIAL

**ewfix™** TÉCNICA QUIRÚRGICA

### LSC DE LA ABRAZADERA COMPLEMENTARIA

La colocación de un clavo cercano al punto de la fractura aumenta la estabilidad de la fijación. La abrazadera complementaria se debe colocar sobre el cuerpo central y fijarla en la posición deseada.

Se recomienda colocar a 20 mm de la línea de la fractura para conservar el hematoma, el cual favorece la cicatrización.

1. Colocar la abrazadera sobre el cuerpo del fijador y localizarla en la posición deseada.



2. Para colocar el clavo colocar o acercamiento ya mencionado en la Técnica Quirúrgica General



*Colocación de forma manual a través de la guía para clavo con ayuda de la Jua en T*





## RECOMENDACIONES

### ARTRODESIS DE RODILLA

Para este procedimiento debe usarse el fijador **AXIAL by Newfix®** aplicación fémur (117 mm) y opcionalmente 1 ó 2 abrazaderas complementarias.

Para la inserción de los clavos, se sigue el procedimiento general descrito anteriormente, con una variante, se utilizan los lechos de los cabezales como guía.

