



Universidad Católica de Santa María

Facultad de Medicina Humana

Segunda especialidad en Ortopedia y Traumatología

**Evaluación según score de Flynn en fractura diafisarias de fémur tratadas
con clavo elástico intramedular (TENS) en pacientes pediátricos en el
Hospital Subregional de Andahuaylas, julio 2021 - junio 2024**

Proyecto de investigación presentado por:

Coaquira Mamani, Ruben Jhony

ORCID: 0009-0002-9009-8808

para optar el Título de segunda especialidad en Ortopedia y Traumatología

Asesor (a):

Dr. Hilario Huaccho, Gilmer Erick

ORCID: 0009-0004-0184-734X

Arequipa - Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA
SEGUNDA ESPECIALIDAD CON PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
DICTAMEN APROBACIÓN DE PROYECTO / PLAN

Arequipa, 23 de Abril del 2026

Dictamen: 014826-A-FMH-2026

Visto el proyecto / plan del expediente 014826, presentado por:

2021972971 - COAQUIRA MAMANI RUBEN JHONY

Titulado:

**EVALUACIÓN SEGÚN SCORE DE FLYNN EN FRACTURAS DIAFISARIAS DE FÉMUR TRATADAS
CON CLAVO ELÁSTICO INTRAMEDULAR (TENS) EN PACIENTES PEDIÁTRICOS EN EL HOSPITAL
SUBREGIONAL DE ANDAHUAYLAS, JULIO 2021 - JUNIO 2024**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

29666516 - POCO PAREDES EDGAR CLEOFAS
DICTAMINADOR



Evaluación según score de Flynn en fracturas diafisarias de fémur tratadas con clavo elástico intramedular (TENS) en pacientes pediátricos en el Hospital Subregional de Andahuaylas, julio 2021 - jun

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	6%
2	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
5	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
7	www.elsevier.es Fuente de Internet	<1%
8	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1%
9	issuu.com Fuente de Internet	<1%
10	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA

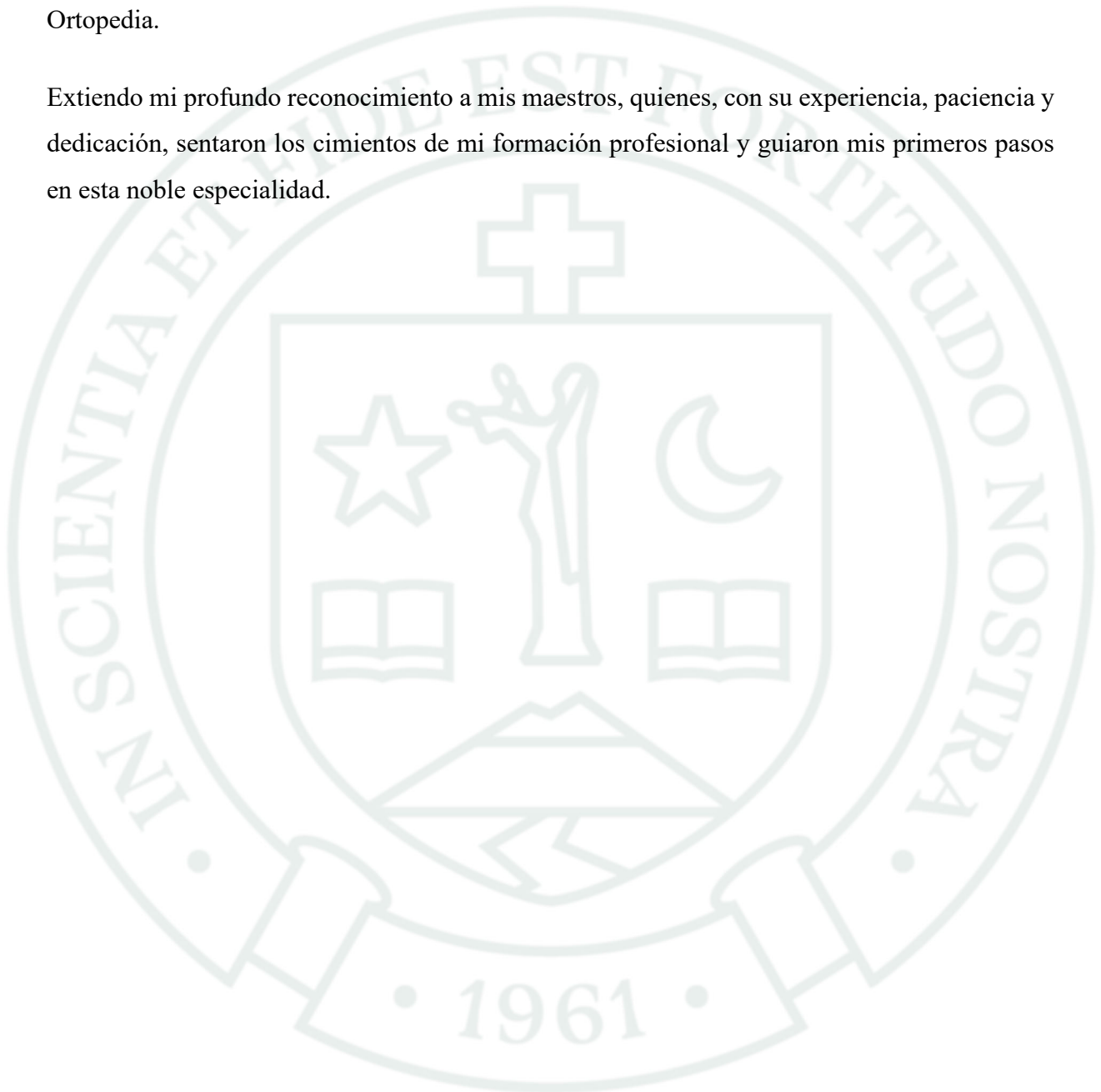
A mi bella Marcia, mi fortaleza y motivación diaria, por inspirarme a ser mejor cada día y acompañarme en cada paso de este camino y a mis padres, por su apoyo y amor incondicional que me han impulsado a seguir adelante.



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios, por concederme el don de la vida y la oportunidad de ejercer la medicina, así como por guiarme en mi camino hacia la especialidad de Traumatología y Ortopedia.

Extiendo mi profundo reconocimiento a mis maestros, quienes, con su experiencia, paciencia y dedicación, sentaron los cimientos de mi formación profesional y guiaron mis primeros pasos en esta noble especialidad.



RESUMEN

La fractura diafisaria de fémur en pacientes pediátricos es una lesión común en traumatología, cuyo manejo quirúrgico mediante clavos elásticos intramedulares de titanio (TENS) ha demostrado resultados beneficiosos. El presente estudio tiene como objetivo evaluar el resultado del tratamiento quirúrgico de fracturas diafisaria de fémur según el score de Flynn en pacientes pediátricos tratados con TENS en el Hospital Subregional de Andahuaylas durante el periodo julio 2021 a junio 2024.

Se realizará una investigación retrospectiva, descriptiva y longitudinal, basada en la revisión de historias clínicas de pacientes entre 4 y 14 años con fractura diafisaria de fémur cerrada, sometidos a tratamiento quirúrgico con TENS y con seguimiento clínico-radiológico a los 3, 6 y 12 meses. Se analizarán variables del score de Flynn, como discrepancia de longitud, deformidad angular, dolor y complicaciones.

Se espera encontrar unos resultados excelentes y buenos, con adecuada consolidación ósea, baja incidencia de complicaciones y recuperación funcional temprana. Este estudio aportará evidencia local sobre la eficacia del tratamiento con TENS y permitirá optimizar la toma de decisiones clínicas en el manejo de estas fracturas en población pediátrica.

Palabras Clave: fractura diafisaria de fémur, clavos endomedulares flexibles, score de Flynn.

ABSTRACT

Diaphyseal femoral fractures in pediatric patients are a common injury in traumatology, and surgical management using titanium intramedullary elastic nails (TENS) has demonstrated beneficial results. This study aims to evaluate the outcome of surgical treatment for diaphyseal femoral fractures according to the Flynn score in pediatric patients treated with TENS at the Andahuaylas Subregional Hospital between July 2021 and June 2024.

A retrospective, descriptive, and longitudinal study will be conducted, based on a review of medical records of patients between 4 and 14 years of age with closed diaphyseal femoral fractures who underwent surgical treatment with TENS and were followed clinically and radiologically at 3, 6, and 12 months. Flynn score variables, such as length discrepancy, angular deformity, pain, and complications, will be analyzed.

Excellent and good results are expected, with adequate bone healing, a low incidence of complications, and early functional recovery. This study will provide local evidence on the effectiveness of TENS treatment and will allow for the optimization of clinical decision-making in the management of these fractures in the pediatric population.

Keywords: diaphyseal femur fracture, flexible intramedullary nails, Flynn score.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN..... 1

I.PLANTEAMIENTO TEÓRICO..... 3

1. Problema De Investigación 3

1.1. Enunciado Del Problema 3

1.2. Descripción del problema 3

2. Justificación Del Problema 7

2.1. Interés Personal 7

2.2. Contemporánea 7

2.3. Relevancia Social 7

2.4. Factible 8

2.5. Ético 8

3. Marco Conceptual. 9

3.1. Fractura De Diáfisis De Fémur Pediátrico 9

3.2. Score De Evaluación De Flynn 18

4. Análisis De Antecedentes Investigativos..... 20

4.1. A Nivel Nacional 20

4.2. A Nivel Internacional 21

5. Objetivos..... 23

5.1. Objetivo General 23

5.2. Objetivos Específicos..... 23

II.PLANTEAMIENTO OPERACIONAL 24

1. Técnicas, Instrumentos Y Materiales De Verificación..... 24

1.1. Técnicas:	24
1.2. Instrumentos:	24
1.3. Materiales:	24
2. Campo De Verificación	24
2.1. Ubicación Espacial:	24
2.2. Ubicación Temporal:	24
2.3. Unidades De Estudio:	24
2.4. Población:	24
2.5. Criterios De Inclusión	24
2.6. Criterios De Exclusión	24
2.7. Muestra	25
3. Estrategia De Recolección De Datos	25
3.1. Organización	25
3.2. Recursos	25
3.3. Criterios Para Manejo De Resultados	25
III.CRONOGRAMA	26
IV.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
ANEXOS	31

INTRODUCCIÓN

El manejo de las fracturas diafisarias de fémur en la población pediátrica continúa representando un desafío en la práctica ortopédica, debido a la necesidad de lograr una adecuada consolidación ósea sin comprometer el crecimiento ni la función del miembro afectado. Tradicionalmente, el tratamiento conservador mediante tracción esquelética o de partes blandas, seguido de inmovilización con yeso pelvipédico, ha sido ampliamente utilizado; no obstante, esta estrategia se asocia a hospitalizaciones prolongadas, rigidez articular, atrofia muscular, discrepancias en la longitud de las extremidades y una considerable carga sociofamiliar.

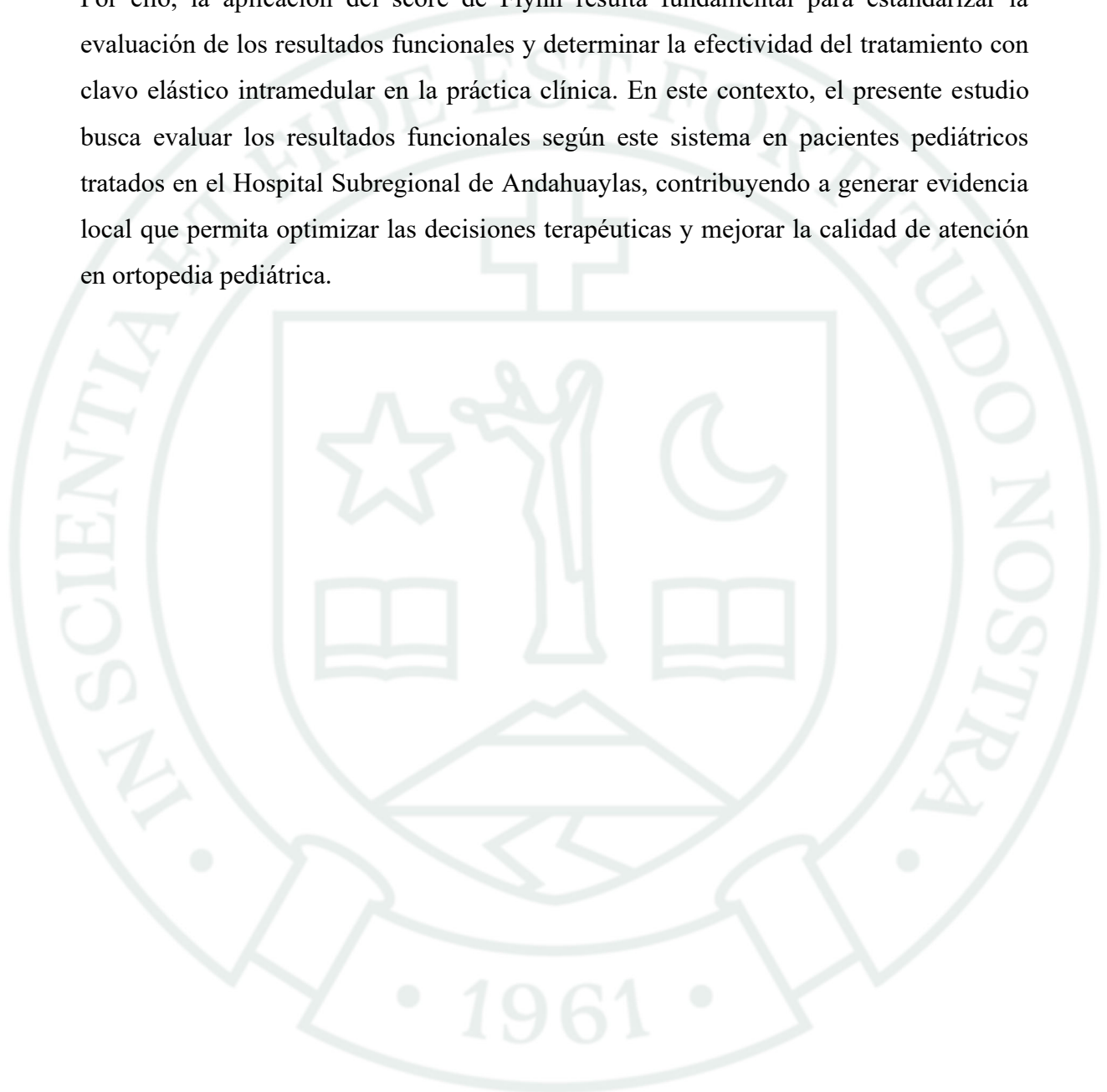
En este contexto, la osteosíntesis intramedular elástica (ESIN) ha emergido como una alternativa quirúrgica mínimamente invasiva que permite alcanzar estabilidad adecuada respetando la biología ósea. Basada en el principio de fijación elástica endomedular, esta técnica favorece la formación de callo óseo, permite una movilización precoz y reduce el tiempo de hospitalización, contribuyendo a una recuperación funcional más rápida. Sin embargo, su uso no está exento de complicaciones, tales como irritación en el sitio de inserción, migración del implante, discrepancias de longitud, deformidades residuales o alteraciones en la consolidación ósea, especialmente en pacientes con factores de riesgo como mayor edad, obesidad o patrones fracturarios inestables.

Las fracturas óseas en niños representan entre el 10 % y el 25 % de todas las lesiones en este grupo etario, siendo las fracturas diafisarias de fémur responsables de aproximadamente el 1.8 % del total. Estas lesiones predominan en varones y en el grupo de edad entre los 4 y 12 años, con mecanismos traumáticos que varían desde caídas de baja energía hasta traumatismos de alta energía, como accidentes de tránsito. Las particularidades del hueso pediátrico, como el periostio grueso, la alta capacidad de remodelación y el potencial de crecimiento, influyen directamente en la evolución y pronóstico de estas fracturas.

En la evaluación de los resultados del tratamiento, no solo es fundamental considerar la consolidación radiográfica, sino también el resultado funcional global del paciente. En este sentido, el score de Flynn se ha consolidado como una herramienta clínica ampliamente utilizada para valorar los resultados en fracturas diafisarias de fémur

tratadas con ESIN. Este sistema integra parámetros como la discrepancia de longitud, la deformidad angular, la presencia de dolor y las complicaciones, permitiendo clasificar los resultados en excelentes, satisfactorios o pobres, y proporcionando un enfoque integral de la recuperación del paciente.

Por ello, la aplicación del score de Flynn resulta fundamental para estandarizar la evaluación de los resultados funcionales y determinar la efectividad del tratamiento con clavo elástico intramedular en la práctica clínica. En este contexto, el presente estudio busca evaluar los resultados funcionales según este sistema en pacientes pediátricos tratados en el Hospital Subregional de Andahuaylas, contribuyendo a generar evidencia local que permita optimizar las decisiones terapéuticas y mejorar la calidad de atención en ortopedia pediátrica.



I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Problema De Investigación

1.1. Enunciado Del Problema

¿Cuál es el resultado de la evaluación según el score de Flynn en pacientes pediátricos con fracturas diafisarias de fémur tratados con TENS en el Hospital Subregional de Andahuaylas durante el periodo julio 2021 – junio 2024?

1.2. Descripción del problema

1.2.1. Área del conocimiento

Área general: ciencias de la salud.

Área específica: medicina humana.

Especialidad: ortopedia y traumatología.

Línea: fractura diafisaria de fémur en niños.

1.2.2. Operacionalización De Variables

VARIABLE	TIPO	DIMENSIÓN	INDICADOR	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA	CATEGORÍAS	INSTRUMENTO
Fractura de fémur pediátrica.	Independiente	Diagnóstico	Confirmación radiológica	Fractura en diáfisis femoral confirmada por RX AP y lateral	Nominal	Presente	Radiografía
	Independiente	Morfología	Patrón de fractura	Tipo de trazo fracturario	Nominal	Transversa / Oblicua / Espiral /	Radiografía
	Independiente	Localización	Segmento diafisario	Ubicación en diáfisis	Nominal	Proximal / Medio / Distal	Radiografía
	Independiente	Paciente	Edad	Edad al momento de cirugía	Razón	≤16 años	Historia clínica
	Independiente	Mecanismo	Tipo de trauma	Causa de la fractura	Nominal	Accidente / Caída / Directo / Otros	Historia clínica
Resultado según escala de Flynn	Dependiente	Resultado global	Clasificación Flynn	Resultado final según criterios Flynn	Ordinal	Excelente / Bueno / Regular / Malo	Evaluación clínica
	Dependiente	Longitud	Discrepancia (cm)	Diferencia entre miembros	Razón/Ordinal	<1 / 1-2 / >2 cm	Historia clínica.
	Dependiente	Alineación	Angulación	Desviación angular post consolidación	Razón/Ordinal	<5° / 5-10° / >10°	Radiografía.

	Dependiente	Dolor	Intensidad	Dolor al final del seguimiento	Ordinal	Ausente / Leve/ Severo	Historia clínica.
	Dependiente	Complicaciones	Tipo	Eventos adversos	Nominal	Ninguna / Menores: irritación por clavo Infección superficial Dolor leve Disminución del rango articular / Mayores Pseudoartrosis Consolidación viciosa Discrepancia de longitud > 2 cm. Osteomielitis Migración de clavo Refractura Retardo de consolidación.	Historia clínica

1.2.3. Interrogantes básicas

¿Cuál es la discrepancia de longitud de las extremidades inferiores en pacientes pediátricos tratados con TENS según el score de Flynn?

¿Cuál es el grado de deformidad angular residual en pacientes pediátricos tratados con TENS según los criterios del score de Flynn?

¿Cuál es la frecuencia de dolor en la extremidad afectada en pacientes pediátricos tratados con TENS según el score de Flynn?

¿Cuál es la frecuencia de complicaciones mayores y menores en pacientes pediátricos tratados con TENS según el score de Flynn?

¿Cuáles son las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes pediátricos con fracturas diafisarias de fémur tratados con TENS?

1.2.4. Tipo de investigación

Retrospectivo, descriptivo, serie de casos, longitudinal.

1.2.5. Diseño de investigación

No experimental, descriptivo, serie de casos, longitudinal.

1.2.6. Nivel de investigación

Descriptivo.

2. Justificación Del Problema

2.1. Interés Personal

El interés personal en la realización del presente estudio radica en evaluar los resultados funcionales del tratamiento con clavos elásticos intramedulares (TENS) en fracturas diafisarias de fémur en pacientes pediátricos, a partir de la experiencia adquirida durante mi formación en Ortopedia y Traumatología, donde se evidenció variabilidad en la evolución clínica según factores propios del paciente y del manejo quirúrgico. En este contexto, surge la necesidad de emplear herramientas objetivas como el score de Flynn, que permite valorar de manera integral la recuperación funcional mediante criterios como discrepancia de longitud, deformidad angular, dolor y complicaciones. La aplicación de este sistema permitirá analizar de forma estandarizada la eficacia del tratamiento con TENS, generando evidencia científica local que contribuya a optimizar la toma de decisiones clínicas y mejorar la calidad de atención en pacientes pediátricos del Hospital Subregional de Andahuaylas.

2.2. Contemporánea

Actualmente, la fractura diafisaria de fémur presenta una incidencia creciente en el Hospital Subregional de Andahuaylas, lo que resalta la relevancia de evaluar la efectividad del tratamiento mediante clavos endomedulares flexibles. Este análisis permitirá valorar la consolidación ósea, la recuperación funcional y la frecuencia de complicaciones, generando evidencia científica actualizada que respalde la aplicación del enclavado intramedular flexible en esta población y contribuya a optimizar la toma de decisiones clínicas frente a un problema de creciente relevancia en la práctica ortopédica pediátrica del contexto local.

2.3. Relevancia Social

La presente investigación se justifica desde una perspectiva teórica, práctica y metodológica, ya que, en el ámbito teórico, contribuye a fortalecer el conocimiento existente sobre la eficacia del tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur en pacientes pediátricos mediante clavos elásticos intramedulares (TENS), incorporando el uso del score de Flynn como herramienta integral y estandarizada para la evaluación de resultados funcionales. Desde el punto de vista práctico, permitirá generar evidencia científica local en el Hospital Subregional de Andahuaylas, facilitando la optimización de la toma de decisiones clínicas, la mejora de los resultados funcionales y la reducción

de complicaciones, en beneficio directo de la población pediátrica atendida. Finalmente, en el ámbito metodológico, el estudio propone la aplicación sistemática del score de Flynn como instrumento de medición objetivo, reproducible y clínicamente relevante, lo que permitirá evaluar de manera estructurada variables como discrepancia de longitud, deformidad angular, dolor y complicaciones, aportando un modelo de evaluación que podrá ser replicado en futuras investigaciones y en otros contextos hospitalarios similares.

2.4. Factible

El estudio es factible gracias a la disponibilidad de pacientes pediátricos con fracturas diafisarias de fémur atendidos en el Hospital Subregional de Andahuaylas entre julio de 2021 y junio de 2024. Se cuenta con el registro clínico necesario para evaluar el manejo quirúrgico con clavos endomedulares flexibles tipo TENS, incluyendo consolidación ósea, recuperación funcional y complicaciones. El hospital dispone de los recursos técnicos y humanos adecuados, como cirujanos ortopedistas especializados e infraestructura para seguimiento radiológico. La metodología basada en revisión de historias y evaluación clínicas es viable, permitiendo obtener evidencia científica que respalde la efectividad del tratamiento en esta población.

2.5. Ético

El estudio respetará los principios éticos de la investigación pediátrica, garantizando la confidencialidad y anonimato de los datos de los pacientes. La revisión se realizará sobre historias clínicas sin generar riesgos adicionales. El proyecto será aprobado por el comité de ética del Hospital Subregional de Andahuaylas, asegurando el cumplimiento de los principios de beneficencia, no maleficencia, justicia y respeto a los derechos de los niños y sus familias.

3. Marco Conceptual.

3.1. Fractura De Diáfisis De Fémur Pediátrico

3.1.1. Anatomía

El fémur se desarrolla inicialmente durante la cuarta semana de gestación como una condensación mesenquimal, iniciando la osificación endocondral alrededor de la octava semana, período en el cual el crecimiento longitudinal es acelerado. El centro de osificación primario se localiza a nivel del eje diafisario, mientras que los centros de osificación secundarios comienzan a formarse en la epífisis proximal alrededor de los seis meses de edad posnatal, originando la cabeza femoral y el trocánter mayor. La osificación de la epífisis distal se inicia durante el séptimo mes de vida intrauterina. La cabeza femoral completa su osificación aproximadamente entre los cuatro y cinco meses postgestacionales; el trocánter mayor se osifica hacia los cuatro años, y el trocánter menor alrededor de los diez años. (1)

El crecimiento del cuerpo femoral se produce inicialmente por osificación endocondral, con deposición periférica de matriz calcificada y vascularización central, formando un amplio centro de osificación primario. Este tejido reticular persiste durante los primeros 18 meses de vida y posteriormente se remodela en hueso laminar adulto. La expansión longitudinal y el engrosamiento cortical continúan hasta alcanzar la madurez esquelética. (1) (2)

La irrigación vascular del eje femoral se establece a partir de vasos endósticos y periósticos. Los capilares endósticos que nutren la médula ósea, mientras que los vasos periósticos, provenientes principalmente de dos arterias nutricias posteromediales, irrigan aproximadamente el 25–30 % de la cortical externa, con mayor prominencia en las regiones de inserción muscular. Estos sistemas vasculares, en conexión con el plexo metafisario, constituyen un suministro sanguíneo robusto que favorece la rápida consolidación ósea y la reparación eficiente tras fracturas diafisarias. (2)

3.1.2. Mecanismo de lesión

El patrón traumático de las fracturas diafisarias femorales pediátricas varía según la edad. En lactantes y niños que aún no caminan, la mayoría de estas fracturas se

asocia a traumatismo no accidental, representando entre el 70 y 90 % de los casos. Entre 1 y 4 años, aproximadamente el 30 % de las fracturas se relacionan con abuso infantil, lo que requiere historia clínica detallada, examen físico dirigido y alta sospecha ante factores como fracturas bilaterales, localización subtrocantérica o metafisaria distal y retraso en la búsqueda de atención. (1) (2) (3) (4)

En adolescentes, los traumatismos de alta energía, particularmente accidentes vehiculares, constituyen hasta el 90 % de los casos y suelen generar desplazamiento significativo de los fragmentos, asociado con riesgo de lesiones intraabdominales, torácicas y craneoencefálicas. La evaluación inicial debe seguir protocolos de politraumatismo, considerando la estabilidad hemodinámica y la posible coexistencia de lesiones ocultas. (2) (3)

Los traumatismos de baja energía o fracturas recurrentes deben alertar sobre etiologías patológicas subyacentes, como osteogénesis imperfecta u osteopenia secundaria a condiciones neuromusculares, que predisponen a fracturas incluso con fuerzas mínimas. La identificación temprana de estas condiciones es fundamental para optimizar la planificación quirúrgica y reducir complicaciones en el manejo de las fracturas diafisarias femorales en niños. (2) (3) (4)

3.1.3. Hallazgos clínicos y diagnóstico

La evaluación clínica de un paciente pediátrico con fractura diafisaria de fémur debe individualizarse según la edad del niño y las características del mecanismo traumático. Dado que estas lesiones con frecuencia resultan de traumatismos de alta energía, se recomienda un abordaje multidisciplinario que involucre ortopedia, traumatología pediátrica, anestesia y cuidados críticos según sea necesario. (2) (4)

La exploración física debe ser sistemática y circunferencial, evaluando cuidadosamente los tejidos blandos para identificar equimosis o hematomas en la región glútea y pericoxal, lo que podría sugerir fractura ipsilateral del cuello femoral, fractura intertrocantérea o luxación de cadera. La inspección cutánea debe ser minuciosa para descartar lesiones abiertas, las cuales deben clasificarse de acuerdo con el sistema de Gustilo-Anderson. (1)

Se debe realizar un examen neurovascular completo de la extremidad afectada, comparando los hallazgos con el miembro contralateral. Posterior a la reducción cuidadosa y la estabilización temporal mediante férula o tracción esquelética/bota de tracción, los parámetros neurológicos y vasculares deben mantenerse dentro de límites normales, asegurando la integridad funcional de la extremidad y guiando el manejo definitivo quirúrgico. (2)

Diagnostico por imágenes: La evaluación radiográfica de las fracturas diafisarias de fémur en pediatría requiere proyecciones anteroposterior y lateral de todo el fémur, incluyendo cadera y rodilla. Es fundamental identificar fracturas concomitantes del cuello femoral, intertrocanteréas o luxaciones de cadera, que pueden pasar desapercibidas hasta en un tercio de los casos. (2) (4)

Imágenes de baja calidad deben repetirse antes de la egreso del paciente, y las férulas de tracción prehospitalarias, como Thomas o Hare, deben retirarse para permitir una visualización completa del fémur proximal, ya que pueden generar complicaciones como síndrome compartimental o compromiso cutáneo. (2)

La interpretación radiográfica debe valorar la configuración fracturaria, conminución, desplazamiento, angulación y acortamiento, elementos esenciales para comprender la mecánica del trauma y planificar la reducción y fijación quirúrgica. En la mayoría de los pacientes pediátricos, las radiografías convencionales son suficientes para guiar el manejo quirúrgico de las fracturas diafisarias femorales. (4)

Clasificación: Al igual que en otras fracturas diafisarias de huesos largos, la clasificación de las fracturas diafisarias del fémur se fundamenta en la evaluación radiográfica y en el estado de la envoltura de partes blandas, diferenciándose entre fracturas cerradas y abiertas. El análisis radiológico permite determinar la localización anatómica del trazo fracturario (tercio proximal, medio o distal), su patrón morfológico (transversal, oblicuo u espiroideo), el grado de angulación, la presencia y magnitud de conminución, así como el nivel de desplazamiento, traslación y acortamiento óseo. En este contexto, Winquist y colaboradores propusieron una clasificación basada específicamente en el grado de conminución diafisaria. (3)

El acortamiento femoral se cuantifica habitualmente en centímetros, y su aceptabilidad clínica depende de la edad del paciente y del método terapéutico empleado, considerándose tolerables discrepancias mayores en niños de menor edad debido al potencial de hipercrecimiento compensatorio. La evaluación clínica es esencial para identificar la presencia de una fractura abierta, definida como aquella en la que existe comunicación entre el foco fracturario y el medio externo, generalmente secundaria a la protrusión del fragmento óseo desde el interior hacia la piel. Para la clasificación de las fracturas abiertas se emplea el sistema de Gustilo-Anderson, el cual orienta el abordaje terapéutico, incluyendo la estrategia quirúrgica y el esquema de antibioticoterapia. (3)

3.1.4. Clasificación

Según la clasificación de la AO

Fémur: 3.

Segmento diafisario: 32.

Trazo simple: 32A.

Espiral: 32A1.

Oblicua: 32A2.

Transversa: 32A3. (12)

3.1.5. Tratamiento

3.1.5.1. No quirúrgico

El tratamiento conservador mediante reducción cerrada seguida de la aplicación inmediata de un yeso pelvipédico constituye una alternativa terapéutica válida en fracturas diafisarias de fémur pediátricas seleccionadas. Esta modalidad está indicada principalmente cuando el acortamiento óseo es limitado, generalmente menor de 2 a 3 cm, y el trazo fracturario presenta un patrón estable y simple, como fracturas transversales u oblicuas cortas, sin conminución significativa ni desplazamiento severo. (1) (2) (4)

La reducción cerrada se realiza bajo sedación o anestesia general, permitiendo restablecer de manera aceptable la alineación, longitud y rotación del segmento femoral. Posteriormente, la inmovilización con yeso en espica proporciona estabilidad suficiente para mantener la reducción, aprovechando la elevada

capacidad de consolidación y remodelación del hueso pediátrico. Esta técnica es más frecuentemente empleada en niños de menor edad, en quienes el potencial de corrección espontánea de deformidades angulares y el fenómeno de hipercrecimiento compensatorio permiten tolerar discrepancias residuales dentro de rangos aceptables. (2) (4)

No obstante, el uso del yeso pelvipédico se asocia a limitaciones funcionales, dificultades en el cuidado del paciente y riesgo de complicaciones como pérdida de la reducción, úlceras por presión, rigidez articular y prolongación del periodo de inmovilización. Por ello, la indicación de este método debe basarse en una adecuada selección del paciente, el patrón de fractura y la experiencia del equipo tratante, reservándolo para casos en los que se garantice una evolución clínica favorable. (1) (2) (4)

3.1.5.2. Quirúrgico

Entre las técnicas más utilizadas destaca el enclavado intramedular elástico con clavos de titanio (TENS o ESIN), que se basa en el principio de estabilidad elástica de tres puntos, permitiendo una adecuada alineación, micromovilidad controlada y preservación del periostio, lo que favorece la osteogénesis y la consolidación temprana. En pacientes mayores, con mayor peso corporal o fracturas complejas, puede considerarse el enclavado intramedular rígido, preferentemente de entrada lateral para evitar lesión de la fisis proximal. La fijación externa constituye una alternativa en casos de fracturas expuestas, compromiso severo de partes blandas o en el contexto de politrauma, permitiendo una estabilización rápida y acceso a tejidos blandos, aunque se asocia a mayor riesgo de infección en pines y consolidación viciosa. Por otro lado, la osteosíntesis con placas y tornillos (placas convencionales o bloqueadas) se reserva para fracturas metafisodiafisarias, conminutas o cuando existe contraindicación para el uso de clavos, proporcionando una reducción anatómica y estabilidad rígida, aunque con mayor agresión quirúrgica. La selección del método depende de la edad, peso, patrón de fractura, estado de las partes blandas y experiencia del cirujano, teniendo como objetivos restablecer la longitud, alineación y rotación del fémur, promover una

consolidación adecuada y garantizar una recuperación funcional óptima con mínima tasa de complicaciones. (5) (6) (7)

La osteosíntesis intramedular flexible mediante clavos tipo TENS ha demostrado altas tasas de consolidación ósea y una baja incidencia de complicaciones en la población pediátrica. Los puntos de entrada proximales evitan la fosa piriforme y el trocánter mayor, disminuyendo el riesgo de necrosis avascular de la cabeza femoral y alteraciones del crecimiento. De igual forma, los abordajes distales permiten la inserción sin necesidad de disección intraarticular de la rodilla ni afectación de la fisis distal. Esta técnica ha sido utilizada con resultados favorables en distintos grupos etarios pediátricos; sin embargo, se ha observado una mayor tasa de resultados subóptimos en pacientes de mayor tamaño corporal.

(6)

Diversos autores sugieren un peso corporal de 50 kg como límite recomendado para esta técnica; no obstante, en patrones fracturarios seleccionados, se han obtenido resultados satisfactorios en pacientes de hasta 70–80 kg mediante el uso de clavos de acero inoxidable. El enclavado intramedular flexible puede emplearse en contextos complejos, incluyendo politraumatismos, traumatismo craneoencefálico asociado, fracturas expuestas y lesiones combinadas como la rodilla flotante. Tanto los clavos de titanio como los de acero inoxidable son opciones válidas, así como las configuraciones de inserción cruzada medial-lateral (CC) o lateral única (CS). Estudios biomecánicos han evidenciado mayor rigidez flexiona y rotacional con clavos de acero inoxidable y configuración CS en comparación con configuraciones cruzadas con clavos de titanio, aunque estas diferencias no han demostrado relevancia clínica significativa. (7) (11)

Los patrones fracturarios que mejor responden a esta técnica son las fracturas transversales estables con mínima conminución. Las fracturas espirales largas representan una contraindicación relativa debido al mayor riesgo de deformidad rotacional y acortamiento; sin embargo, pueden tratarse con precaución en casos seleccionados, evaluando intraoperatoriamente la estabilidad longitudinal del foco de fractura. (6)

En el postoperatorio, generalmente se permite la carga de peso temprana según tolerancia, especialmente en fracturas estables, aunque algunos protocolos recomiendan diferir la carga completa entre 4 y 8 semanas. En la mayoría de los casos no se requiere inmovilización externa; sin embargo, fracturas inestables o distales pueden necesitar soporte adicional mediante inmovilizador de rodilla o yeso pelvipédico unilateral para la deambulaci3n. (8)

La inserci3n de los clavos puede realizarse por v3a anter3grada o retr3grada, seg3n la localizaci3n de la fractura y la preferencia del cirujano, priorizando generalmente el fragmento 3seo de mayor tama1o para optimizar la estabilidad. Estudios biomec3nicos respaldan la fijaci3n adecuada de fracturas distales mediante abordaje retr3grado. Se recomienda el uso de dos clavos de igual di3metro para lograr una fijaci3n el3stica en tres puntos. El di3metro del implante se selecciona a partir de la medici3n preoperatoria del canal medular, buscando ocupar aproximadamente el 80 % del di3metro 3stmico; cuando se emplean clavos de acero inoxidable, un relleno del 60–70 % suele ser suficiente para proporcionar estabilidad adecuada. (8)

3.1.5.3. T3cnica quir3rgica

El uso de clavos endomedulares el3sticos tipo TENS constituye una t3cnica quir3rgica m3nimamente invasiva que proporciona estabilidad el3stica, favorece la consolidaci3n 3sea, permite la movilizaci3n temprana y reduce las complicaciones asociadas a tratamientos conservadores prolongados o a sistemas de fijaci3n r3gidos. Esta t3cnica est3 especialmente indicada en pacientes con esqueleto inmaduro, ya que preserva la fisis y respeta la biolog3a del hueso en crecimiento. (1) (9) (12)

El objetivo de esta t3cnica quir3rgica es restablecer la alineaci3n anat3mica, la longitud y la rotaci3n del f3mur fracturado mediante estabilizaci3n endomedular el3stica, garantizando una adecuada consolidaci3n 3sea, una recuperaci3n funcional temprana y una m3nima morbilidad quir3rgica. (5) (9) (12)

Est3 indicada principalmente en fracturas diafisarias de f3mur en pacientes pedi3tricos entre 5 y 14 a1os, en fracturas transversas, oblicuas cortas o

espiroideas estables, en pacientes con peso corporal generalmente menor de 50 kg, en fracturas cerradas o abiertas grado I según la clasificación de Gustilo-Anderson, y en fracturas múltiples como parte de un politraumatismo, siempre que el paciente se encuentre hemodinámicamente estable. (5) (10) (12)

Por el contrario, está contraindicada en fracturas metafisarias proximales o distales, en fracturas conminutas severas, en pacientes con cierre fisario completo, en presencia de infección activa en el sitio quirúrgico y en fracturas patológicas. (2) (11) (12)

La preparación preoperatoria incluye una evaluación clínica integral, estudios de imagen con radiografías anteroposterior y lateral del fémur completo incluyendo cadera y rodilla, la medición del diámetro del canal medular para la correcta selección del clavo (cada clavo debe ocupar aproximadamente el 40 % del diámetro del canal), profilaxis antibiótica preoperatoria y la obtención del consentimiento informado. (10) (12)

Durante el procedimiento, el paciente se coloca en decúbito supino sobre una mesa radiolúcida. El miembro afectado se prepara y se deja libre para permitir las maniobras de reducción, verificando una adecuada visualización fluoroscópica en proyecciones anteroposterior y lateral. El punto de ingreso más utilizado es el abordaje retrógrado, mediante incisiones cutáneas longitudinales de 2 a 3 cm en las caras medial y lateral del fémur distal, aproximadamente 2 a 3 cm proximales a la fisis distal, evitando en todo momento la lesión fisaria. (10) (12)

Tras la identificación del punto de entrada, se realiza disección roma por planos hasta contactar la cortical ósea distal del fémur. Posteriormente, se perfora la cortical con una broca de diámetro adecuado bajo control fluoroscópico, asegurando una correcta orientación y evitando lesión de la fisis distal. A continuación, se introduce el clavo endomedular elástico previamente precurvado, cuya curvatura debe ser suave y presentar su ápice a nivel del foco de fractura, con el objetivo de generar estabilidad elástica balanceada. (9) (12)

Se procede a la inserción de dos clavos endomedulares elásticos de titanio, uno medial y otro lateral, de manera simétrica. Ambos clavos se avanzan

progresivamente mediante movimientos rotatorios suaves hasta alcanzar el sitio de la fractura. Bajo control del intensificador de imágenes, se realiza la reducción cerrada de la fractura, corrigiendo la longitud, alineación y rotación del segmento femoral. Una vez obtenida una reducción anatómica satisfactoria, los clavos se avanzan proximalmente: el clavo medial hasta el cuello femoral sin invadir la fisis proximal y el clavo lateral hasta la región subtrocantérica, asegurando un anclaje metafisario adecuado. (9) (10) (12)

Posteriormente, se verifica de forma sistemática la correcta alineación del miembro, evaluando la longitud, el eje mecánico, la alineación en los planos coronal y sagital, así como la rotación femoral, confirmando la estabilidad elástica tridimensional del sistema de osteosíntesis. (9) (10) (12)

Finalmente, los extremos distales de los clavos se cortan dejando aproximadamente 1 a 2 cm fuera de la cortical ósea y se impactan suavemente para minimizar el riesgo de irritación cutánea. Se realiza lavado profuso del campo quirúrgico con solución salina estéril y se procede al cierre por planos, aproximando el tejido subcutáneo y la piel mediante sutura absorbible o no absorbible, según criterio del cirujano. Se coloca un vendaje estéril compresivo como protección final del sitio quirúrgico. (9) (10) (12)

3.1.5.4. Complicaciones

La consolidación viciosa constituye una de las complicaciones descritas tras el enclavado intramedular flexible, siendo la alteración rotacional —con predominio de la rotación externa— la más frecuente, atribuida a la limitada capacidad de control torsional de este sistema de fijación. Se ha reportado que este tipo de malalineación puede presentarse en un porcentaje considerable de pacientes; sin embargo, rara vez requiere intervención quirúrgica, debido a la adecuada tolerancia clínica de desviaciones leves o a la capacidad de remodelación axial del hueso pediátrico. (11)

En general, la tasa de complicaciones asociadas al uso de clavos endomedulares flexibles es baja cuando se emplean en patrones fracturarios adecuados. No obstante, su incidencia aumenta en pacientes de mayor edad, especialmente en

niños mayores de 10 años o de peso mayor a los 50 kg. La prominencia del extremo del clavo constituye una de las complicaciones más frecuentes, manifestándose con dolor local, irritación de partes blandas o compromiso cutáneo, con tasas variables reportadas. (12) (15)

Otras complicaciones incluyen deformidades angulares leves y refractura; sin embargo, los eventos clínicamente más relevantes se relacionan con la inestabilidad longitudinal. En fracturas inestables, puede presentarse acortamiento progresivo del foco de fractura, asociado a migración del implante y prominencia distal, lo que en casos seleccionados puede requerir reintervención quirúrgica. (13)

Estudios biomecánicos han demostrado que el enclavado intramedular flexible proporciona adecuada estabilidad torsional y longitudinal; sin embargo, en modelos de fracturas conminutas sometidas a carga axial equivalente, se ha observado acortamiento residual con migración del implante. La discrepancia en la longitud de los miembros inferiores se ha reportado en un porcentaje moderado de pacientes, aunque rara vez resulta clínicamente significativa o requiere tratamiento adicional. (14)

3.2. Score De Evaluación De Flynn

La evaluación de los resultados clínicos y radiológicos en pacientes pediátricos con fractura diafisaria de fémur tratados mediante clavos elásticos intramedulares de titanio (Titanium Elastic Nailing System, TENS) se realizó utilizando el Score de Flynn, instrumento ampliamente validado y aceptado a nivel internacional. Este sistema de evaluación permite una valoración integral del resultado final del tratamiento, considerando parámetros clínicos y radiográficos relevantes para este tipo de lesiones. (15)

El Score de Flynn analiza cuatro criterios fundamentales: discrepancia de longitud del miembro inferior, malalineación angular residual, presencia de dolor y complicaciones asociadas al tratamiento. La discrepancia de longitud se clasifica como excelente cuando es menor de 1 cm, buena entre 1 y 2 cm, y pobre cuando supera los 2 cm. La alineación angular se evalúa en los planos coronal y sagital, considerándose excelente

una desviación menor de 5°, buena entre 5° y 10°, y pobre cuando excede los 10°. El dolor se valora clínicamente, clasificándose como excelente en ausencia de dolor, bueno cuando es leve u ocasional, y pobre cuando es persistente o limitante. Finalmente, las complicaciones asociadas al tratamiento de fracturas diafisarias de fémur en pacientes pediátricos mediante clavo elástico intramedular (TENS), según el score de Flynn, se clasifican en menores y mayores en función de su impacto clínico y necesidad de intervención. Las complicaciones menores son aquellas que no comprometen significativamente el resultado funcional ni requieren procedimientos quirúrgicos adicionales, incluyendo la irritación en el sitio de entrada del clavo, dolor local leve o transitorio, prominencia del material de osteosíntesis, infecciones superficiales de la herida quirúrgica que responden a tratamiento antibiótico, y limitaciones leves del rango de movimiento que se resuelven con rehabilitación. Estas complicaciones suelen ser autolimitadas y no afectan de manera importante la recuperación del paciente. En contraste, las complicaciones mayores implican un impacto significativo en la evolución clínica y frecuentemente requieren reintervención quirúrgica o prolongan la discapacidad funcional. Entre ellas se encuentran la pseudoartrosis, consolidación viciosa con deformidades angulares significativas, discrepancias de longitud mayores a 2 cm, infecciones profundas (osteomielitis), migración del clavo que compromete estructuras vecinas, refractura, retardo de consolidación, y la necesidad de retiro precoz del material por complicaciones. Estas condiciones pueden alterar de manera importante el resultado funcional final, clasificándose como resultados pobres en el score de Flynn. La identificación y manejo oportuno de estas complicaciones es fundamental para optimizar los resultados del tratamiento y reducir secuelas a largo plazo. (16)

La clasificación final del resultado se determina en función del criterio más desfavorable observado, considerándose un resultado excelente cuando todos los parámetros se encuentran dentro de los rangos óptimos, bueno cuando existe un único criterio en rango intermedio, y pobre cuando al menos uno de los criterios se clasifica como desfavorable. Este enfoque permite una valoración objetiva, reproducible y comparativa de los resultados del tratamiento con TENS, facilitando el análisis clínico y la comparación con estudios previos en la literatura. (17)

4. Análisis De Antecedentes Investigativos

4.1. A Nivel Nacional

Antecedente 1

Cesías López VM, realizó un estudio prospectivo de tipo experimental con diseño de casos y controles en el Hospital II-1 de Tarapoto, entre noviembre de 2008 y noviembre de 2009, con el objetivo de comparar la eficacia del enclavado intramedular semirrígido con dos clavos de Rush frente al tratamiento conservador basado en tracción cutánea de Russell seguida de inmovilización con yeso pelvipédico en fracturas diafisarias cerradas de fémur en población pediátrica. La muestra estuvo conformada por 12 pacientes pediátricos, asignados aleatoriamente en dos grupos: uno manejado de forma conservadora y otro mediante enclavado intramedular. La evaluación clínica se realizó a los 3 y 6 meses de seguimiento. Los resultados evidenciaron que el 100% de los pacientes tratados con clavos de Rush presentaron resultados funcionales favorables en ambos controles, mostrando una diferencia estadísticamente significativa en comparación con el grupo conservador al aplicar la prueba T de Student. Se concluye que el enclavado intramedular semirrígido con clavos de Rush constituye una alternativa terapéutica más eficaz que el tratamiento conservador, especialmente en términos de recuperación funcional temprana (18).

Antecedente 2

Alva Cruz CJ y Ávalos Mendoza WE, realizaron un estudio descriptivo, retrospectivo, tipo serie de casos en el Hospital Regional Docente de Trujillo, con el objetivo de caracterizar los hallazgos clínicos y radiológicos en pacientes pediátricos intervenidos mediante enclavado intramedular con clavos endomedulares flexibles de titanio por fracturas diafisarias de fémur. Se analizaron 13 historias clínicas que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, empleando estadística descriptiva. Los resultados evidenciaron predominio del sexo masculino (61,54%) y una edad promedio de 8 años. La estancia hospitalaria media fue de 17,39 días. Dos pacientes (15,38%) presentaron limitación de la movilidad articular menor de 15°. A los tres meses, el 53,84% logró deambulación sin asistencia. El retiro del material de osteosíntesis se realizó en todos los casos después de seis meses. Desde el punto de

vista radiológico, un paciente (7,69%) presentó acortamiento femoral mayor a 20 mm y otro (7,69%) alteración rotacional menor a 20°, evidenciándose consolidación ósea completa en todos los casos. Solo dos pacientes (15,38%) requirieron cirugía correctiva secundaria. Los autores concluyen que el enclavado intramedular flexible con clavos de titanio permite adecuada consolidación ósea, siendo el acortamiento femoral mayor de 20 mm la complicación más relevante (19).

Antecedente 3

Alvarado Zegarra A, realizó un estudio retrospectivo basado en la revisión de historias clínicas de 14 pacientes pediátricos entre 6 y 12 años, atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión entre julio de 2004 y diciembre de 2005, con diagnóstico de fractura diafisaria de fémur de trazo simple. Todos los pacientes fueron tratados mediante enclavado intramedular flexible con clavos tipo Rush, con seguimiento clínico hasta la consolidación ósea y control posterior de hasta 18 meses. Se observó predominio del sexo masculino y una edad promedio de 9,18 años. El principal mecanismo de lesión fueron los accidentes de tránsito (57,14%), siendo el trazo transversal el más frecuente. El tiempo promedio hasta la cirugía fue de 10,6 días y la estancia hospitalaria de 13,5 días. La consolidación ósea se logró en un promedio de 13,71 semanas. Las complicaciones fueron escasas, registrándose un caso de protrusión del implante y uno de pérdida de la reducción. El autor concluye que el enclavado intramedular flexible con clavos de Rush es una alternativa terapéutica segura, sencilla y eficaz, con buenos resultados clínicos y radiológicos y baja tasa de complicaciones (20).

4.2. A Nivel Internacional

Antecedente 1

Torres Pacheco R, realizó en el Hospital General Regional No. 220 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en Toluca, México, un estudio retrospectivo y transversal con el objetivo de evaluar los resultados del tratamiento quirúrgico mediante enclavado intramedular con clavos elásticos de titanio (TENS) en fracturas de huesos largos en población pediátrica. El estudio incluyó pacientes entre 3 y 14 años, atendidos entre enero de 2010 y marzo de 2012. Se analizaron 50 fracturas en 48 pacientes, con predominio del sexo masculino (62,5%). El fémur fue el hueso más

afectado (44%), seguido del húmero (14%) y el segmento radio-cubital (8%). Solo el 22,9% requirió rehabilitación, mientras que el 77,08% recuperó movilidad completa sin terapia adicional. La consolidación ósea se logró en promedio a las 7,5 semanas. Se evidenció angulación residual en el 6,25% de los casos. El autor concluye que el uso de clavos TENS es una técnica eficaz, segura, mínimamente invasiva y de bajo costo, indicada principalmente en fracturas diafisarias de huesos largos en pacientes pediátricos (10).

Antecedente 2

Jolly A, realizó un estudio observacional prospectivo en el Hospital K.R., en Mysore, que incluyó 20 pacientes pediátricos entre 5 y 15 años con diagnóstico de fractura diafisaria de fémur, tratados mediante reducción y fijación interna con clavos elásticos de titanio. El seguimiento clínico y radiológico se efectuó hasta la consolidación ósea, en un periodo de 3 a 6 meses, evaluándose los resultados funcionales mediante la escala de Flynn. La consolidación radiológica se alcanzó en un promedio de 9,3 semanas. Según dicha escala, el 65% de los pacientes presentó resultados excelentes, el 15% satisfactorios y el 20% deficientes. Entre las complicaciones, se reportaron infecciones profundas del sitio quirúrgico, limitación del rango de movilidad asociada a dolor y dolor persistente moderado. El autor concluye que el uso de clavos elásticos de titanio proporciona resultados clínicos y radiológicos favorables, con baja tasa de complicaciones y permite una movilización temprana que favorece la recuperación funcional (21).

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Evaluar el resultado funcional según el score de Flynn en pacientes pediátricos con fracturas diafisarias de fémur tratados con clavo elástico intramedular (TENS) en el Hospital Subregional de Andahuaylas durante el periodo julio 2021 – junio 2024.

5.2. Objetivos Específicos

Evaluar la discrepancia de longitud de las extremidades inferiores en pacientes pediátricos tratados con TENS según los criterios del score de Flynn.

Determinar el grado de deformidad angular residual (varo/valgo, antecurvatum/recurvatum) en pacientes pediátricos tratados con TENS según el score de Flynn.

Evaluar la presencia de dolor en la extremidad afectada en pacientes pediátricos tratados con TENS según el score de Flynn.

Identificar la presencia de complicaciones (mayores y menores) asociadas al tratamiento con TENS según los criterios del score de Flynn.

Describir las características clínicas y epidemiológicas (edad, sexo, mecanismo de lesión, tipo de fractura) de los pacientes pediátricos incluidos en el estudio.

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Técnicas, Instrumentos Y Materiales De Verificación

1.1. Técnicas:

Observación documental

1.2. Instrumentos:

Historia clínica y ficha de recojo de datos.

1.3. Materiales:

Hojas de papel, lapicero, laptop

2. Campo De Verificación

2.1. Ubicación Espacial:

Hospital subregional de Andahuaylas – Apurímac.

2.2. Ubicación Temporal:

1 de julio de 2021 al 30 de junio de 2024

2.3. Unidades De Estudio:

15 paciente pediátricos entre 4 a 14 años

2.4. Población:

Pacientes pediátricos de 4 a 14 años con fractura de diáfisis de fémur cerradas, tratados quirúrgicamente mediante clavos endomedulares flexibles TENS en el servicio de traumatología y ortopedia del hospital subregional de Andahuaylas.

2.5. Criterios De Inclusión

Pacientes pediátricos con fractura de diáfisis de fémur cerradas.

Pacientes pediátricos con edades entre 4 a 14 años.

Pacientes con controles clinicoradiológico a los 3, 6 y 12 meses del postoperatorio.

2.6. Criterios De Exclusión

Pacientes menores de 4 años.

Pacientes mayores de 14 años.

Pacientes pediátricos con fractura de fémur expuesta.

2.7. Muestra

Revisión de historias clínicas de pacientes entre 4 a 14 años con fractura de diáfisis de fémur que fueron tratados quirúrgicamente mediante clavos endomedulares flexibles TENS en el servicio de ortopedia y traumatología del hospital subregional de Andahuaylas, del 01 de julio de 2021 al 30 de junio de 2024 con controles para evaluación clinicoradiológico a los 3, 6 y 12 meses del postoperatorio.

3. Estrategia De Recolección De Datos

3.1. Organización

Se someterá el proyecto a evaluación de la cátedra de taller de tesis.

Se hará presentación del proyecto al comité de ética de la Universidad Católica de Santa María

Se presentará dictamen del comité de ética al hospital subregional de Andahuaylas, para obtener el permiso de tener acceso a la revisión de las historias clínicas de los pacientes.

Se recogerán datos de las historias clínicas de los paciente pediátricos con fractura de diáfisis de fémur, que recibieron tratamiento quirúrgico en el hospital subregional de Andahuaylas del 01 de julio de 2021 hasta el 30 de junio de 2024.

3.2. Recursos

3.2.1. Recursos humanos

Investigador y asesor.

3.2.2. Recursos materiales

Ficha de recolección de datos.

Materiales de escritorio.

Laptop.

3.2.3. Recursos económicos

Autofinanciado.

3.3. Criterios Para Manejo De Resultados

3.3.1. Plan de procesamiento

Se obtendrá información confiable de las historias clínicas de pacientes pediátricos de 4 a 14 años con fractura de diáfisis de fémur que fueron tratados con clavos

endomedulares flexibles con TENS en el Hospital Subregional de Andahuaylas, quienes hayan tenido controles de evaluación clinicoradiológico a los 3, 6 y 12 meses del postoperatorio.

El ordenamiento y procesamiento de datos se hará en los programas Excel y SPSS.

III. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	2025							
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Búsqueda De Antecedentes								
Elaboración De Proyecto								
Presentación De Proyecto								
Autorización De Comité De Ética								
Autorización Del Hospital								
Recolección De Datos								
Análisis De Datos								
Discusión De Resultados								
Elaboración Del Informe Final								

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. John A. Herring. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics: From The Texas Scottish Rite Hospital For Children: Sixth Edition. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2022.
2. Current Concepts in Paediatric Femoral Shaft Fractures. The Open Orthopaedics Journal. 2017; 11(2).
3. AO CID. AO Pediatric Comprehensive ation of Long-Bone Fractures (PCCF). AO TRAUMA. 2020.
4. Rakesh J, Siddhartha S, Gopinathan NR, Jujhar S, Varsha C, Arjun R, et al. Current Concepts in Paediatric Femoral Shaft Fractures. The Open Orthopaedics Journal. 2017; 11(2).
5. P. González-Herranz, M.Ll. Rodríguez Rodríguez, M.A. Castro Torre. Fracturas diafisarias del fémur en el niño: actualización en el tratamiento. Revista Española de CirugíaOrtopédica y Traumatología. 2011; 55(1).
6. Rosemont I. Clinical Practice Guideline on the Treatment of Pediatric Diaphyseal Femur Fractures. American Academy of othopaedics surgeons (AAOS). 2020.
7. Yong Cheng Guo, Guo Ming Feng , Guang Wei Xing , Jin Neng Yin , Bing Xia , Yan Zhao Dong , et al. A meta-analysis of flexible intramedullary nailing versus external fixation for pediatric femoral shaft fractures. Journal of pediatrics orthopaedics B. 2016; 25(5).
8. Angad Jolly , Neelanagowda V Patil , Rahul Bansal , Veeresh Pattanshetti. Comparative study of the outcome of pediatric femur diaphyseal fractures treated with titanium elastic nails vs. compression plates. International Journal of Research in Orthopaedics. 2017; 3(1).
9. Andrew T Mahar , Steven S Lee , Francois D Lalonde , Tom Impelluso , eter O Newton. Biomechanical comparison of stainless steel and titanium nails for fixation of simulated femoral fractures. Journal of pediatrics Orthopaedics. 2004; 24(6).

10. Makarewich, Christopher A. , Talwar, Divya , Baldwin, Keith D , Swarup, Ishaan. Flexible Intramedullary Nailing of Femoral Shaft Fractures in Children Weighing ≥ 40 kg: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2020; 40(10).
11. Mehmet Cemalettin Aksoy , Omur Caglar , Mehmet Ayvaz , Muharrem Yazici , Ahmet Mumtaz Alpaslan. Treatment of complicated pediatric femoral fractures with titanium elastic nail. *PubMed*. 2008; 17(1).
12. Keith Baldwin , Jason E Hsu , Dennis R Wenger , Harish S Hosalkar. Treatment of femur fractures in school-aged children using elastic stable intramedullary nailing: a systematic review. *PubMed*. 2011; 20(5).
13. Toro Posada A, Eduardo Sanin , Uribe Rios A. Osteosíntesis con clavos flexibles intramedulares retrogrados para el manejo de fracturas diafisarias del fémur en niños entre 6-12 años. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. 2004; 18(4).
14. Zenon Pogorelić , Tonći Vodopić , Miro Jukić , Dubravko Furlan. Elastic Stable Intramedullary Nailing for Treatment of Pediatric Femoral Fractures; A 15-Year Single Centre Experience. *PubMed*. 2019; 7(2).
15. Torres Pacheco R. Tratamiento Quirúrgico De Las Fracturas En Edad Pediátrica Con Clavos TEN'S. Tesis. Toluca: Hospital General Regional Del Imss 220 "Jose Vicente Villada", Universidad Autónoma Del Estado De Mexico.
16. Eric J. Wall , Jain, Viral , Vagmin Vora , Charles T. Mehlman , Alvin H. Crawford. Complications of titanium and stainless steel elastic nail fixation of pediatric femoral fractures. *The Journal of Bone & Surgery*. 2008; 90(6).
17. J A Khan , G P Singh , A Pandey. Outcome of Titanium Elastic Intramedullary Nail in the Treatment of Shaft of Femur Fracture in Children. *PubMed*. 2015; 13(51).
18. E Nielsen , L M Andras , N Bonsu , R Y Goldstein. The effects of body mass index on treatment of paediatric femur fractures managed with flexible intramedullary nails. *Sage Journal*. 2017; 11(5).

19. M M Kaiser , G Zachert , R Wendlandt , R Eggert , C Stratmann , N Gros , et al. Increasing stability by pre-bending the nails in elastic stable intramedullary nailing: a biomechanical analysis of a synthetic femoral spiral fracture model. PubMed. 2012; 94(5).
20. Lorenza Marengo , Luigi Aurelio Nasto , María Beatriz Michelis , Silvio Boero. Elastic stable intramedullary nailing (ESIN) in paediatric femur and tibia shaft fractures: Comparison between titanium and stainless steel nails. Injury international journal of the care of the injury. 2018; 49(3).
21. Srinivasa RS, Soundararajan , Sivanandan , Moitra S. A Prospective Study on the Functional Outcome of Diaphyseal Fractures of Femur Treated with TENS Nailing in Pediatric age Group (5-15 years). Journal of Orthopaedic Case Reports. 2022; 12(9).
22. Venkataraman S, Ethiraj P, Shanthappa AH, Vellingiri K. Tratamiento de las fracturas diafisarias del fémur en la edad pediátrica: un estudio comparativo entre la placa de compresión bloqueada y el sistema de clavos elásticos de titanio (TENS). PubMed Central. 2022; 14(9).
23. Pandor I, Sharma A, Jagdale A, Shaikh A, Doifode A, Rank N. Outcome of Pediatric Femoral Shaft Fractures Treated with Titanium Elastic Nailing: A Prospective Study. Journal of Orthopaedics Case Reports. 2025; 15(11).
24. Cesías López VM. Eficacia Del Tratamiento Como Dos Clavos De Rush En Las Fracturas Diafisarias De Fémur En Niños. Tesis. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
25. Alva Cruz CJ, Avalos Mendoza WE. Características clínica y radiológica en niños post operados con clavos endomedulares flexibles de titanio por fractura diafisaria de fémur. Tesis. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
26. Alvarado Zegarra A. Fracturas diafisarias de fémur trazo simple, en niños de 6 a 12 años manejadas con clavos Rush; en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. Tesis. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

27. Angad Jolly. Functional Outcome of Pediatric Diaphyseal Femur Fractures Treated with Elastic Stable Intramedullary Nails. Tesis. Mysore: Rajiv Gandhi University of Health Sciences , Rajiv Gandhi University of Health Sciences.



ANEXOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES DEL PACIENTE

Código del paciente: _____

Edad (años): _____ Sexo: Masculino Femenino

Peso (kg): _____ Talla (cm): _____

Lado afectado: Derecho Izquierdo

Fecha de lesión: ____ / ____ / ____

Fecha de cirugía: ____ / ____ / ____

Tiempo de seguimiento (meses): _____

II. DATOS DE LA FRACTURA

Diagnóstico: Fractura diafisaria de fémur

Clasificación de la fractura:

Transversa

Oblicua

Espiral

Conminuta

Localización:

Tercio proximal

Tercio medio

Tercio distal

Fractura expuesta: No Sí → Gustilo: _____

III. DATOS DEL TRATAMIENTO

Técnica quirúrgica: Clavos elásticos intramedulares (TENS)

Número de clavos: 2 Otros: _____

Diámetro de clavos (mm): _____

Complicaciones intraoperatorias: No Sí → Especificar:

IV. EVALUACIÓN SEGÚN SCORE DE FLYNN

1. DISCREPANCIA DE LONGITUD DEL MIEMBRO INFERIOR

Diferencia medida (cm): _____

Clasificación:

< 1 cm → EXCELENTE

1 – 2 cm → BUENO

> 2 cm → POBRE

2. MALALINEACIÓN ANGULAR RESIDUAL

Angulación en plano coronal (°): _____

Angulación en plano sagital (°): _____

Mayor angulación registrada (°): _____

Clasificación:

< 5° → EXCELENTE

5 – 10° → BUENO

> 10° → POBRE

3. DOLOR

Dolor al momento de la evaluación:

Ausente → EXCELENTE

Leve / ocasional → BUENO

Persistente / limitante → POBRE

4. COMPLICACIONES

Complicaciones postoperatorias:

Ninguna → EXCELENTE

Menores → BUENO

irritación por clavo

Infección superficial

Dolor leve

Disminución del rango articular

Retardo de consolidación.

Mayores → POBRE

Pseudoartrosis

Consolidación viciosa

Discrepancia de longitud > 2 cm.

Osteomielitis

Migración de clavo

Refractura

Especificar complicación (si corresponde):

V. RESULTADO FINAL SEGÚN SCORE DE FLYNN

(Determinado por el criterio más desfavorable)

Resultado global:

EXCELENTE

BUENO

POBRE

VI. OBSERVACIONES ADICIONALES

Evaluator: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

