

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA.**

**Efectividad del injerto óseo en la consolidación de fracturas diafisarias
de húmero**

Área de Investigación:

Medicina Humana

Autor:

Villalobos Villalobos, Dante

Asesor:

La Torre y Jiménez, Jorge Arturo

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8679-8567>

TRUJILLO - PERÚ

2024

Efectividad del injerto óseo en la consolidación de fracturas diafisarias de húmero

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	10%
2	dgsa.uaeh.edu.mx:8080 Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Trabajo del estudiante	1%
4	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	1%
5	C. Bastard, A. Dubory, C.-H. Flouzat Lachaniette, P. Boutroux. "Tratamiento quirúrgico de la pseudoartrosis diafisaria aséptica", EMC - Técnicas Quirúrgicas - Ortopedia y Traumatología, 2021 Publicación	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
	idoc.pub	
7	Fuente de Internet	1%
8	www.revmultimed.sld.cu Fuente de Internet	1%
9	Hernández Fernández, Alberto, Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Cirurgia. "Efecto del plasma rico en plaquetas en la osteogénesis a distracción", Bellaterra : Universitat Autònoma de Barcelona,, 2011 Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

Declaración de originalidad

Yo, JORGE ARTURO LA TORRE Y JIMENEZ, docente del Programa de Estudio Segunda Especialidad de Medicina, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del proyecto de investigación titulado "**Efectividad del injerto óseo en la consolidación de fracturas diafisarias de húmero**", autor DANTE VILLALOBOS VILLALOBOS, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 18 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 19 de ENERO del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y el proyecto de investigación, "**Efectividad del injerto óseo en la consolidación de fracturas diafisarias de húmero**", y no se advierte indicios de plagios.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.



FIRMA DEL ASESOR

LA TORRE Y JIMENES JORGE

DNI:33430668

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0001-8679-8567>

Trujillo, 29 de ENERO del 2024



FIRMA DEL AUTOR

VILLALOBOS VILLALOBOS DANTE

DNI: 42919411

I. DATOS GENERALES

1. TITULO Y NOMBRE DEL PROYECTO

Efectividad del injerto óseo en la consolidación de fracturas diafisarias de humero.

2. LINEA DE INVESTIGACION

Ciencias médicas: Cirugía Ortopédica y Traumatología.

3. TIPO DE INVESTIGACION

3.1. De acuerdo a la orientación o finalidad: Observacional y Aplicada

3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación: Cohorte retrospectivo.

4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADÉMICO

Unidad de Segunda Especialidad de la Facultad de Medicina Humana.

5. EQUIPO INVESTIGADOR

5.1. Autor: Dante Villalobos Villalobos.

5.2. Asesor: Dr. Jorge Arturo La Torre y Jiménez.

6. INSTITUCION Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTA EL PROYECTO

Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas – Amazonas.

7. DURACIÓN

Fecha de inicio: Marzo del 2021.

Fecha de término: Diciembre del 2023.

II. PLAN DE INVESTIGACION

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS

La incidencia de complicaciones en la consolidación ósea en la fractura de humero como es la pseudoartrosis oscila entre el 2 al 10% en el tratamiento conservador y de un 10 al 15% con tratamiento quirúrgico, dada la frecuencia de casos de fracturas de humero en la provincia de Chachapoyas se consideró realizar un estudio al respecto. El objetivo general es comprobar si el injerto óseo alogénico reduce el tiempo de consolidación ósea y sus complicaciones en el Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas 2021 – 2023. Hipótesis: Se espera que el uso de injerto óseo en el tratamiento de fracturas diafisarias de húmero mejore significativamente la tasa de consolidación ósea en comparación con otras modalidades de tratamiento. Se anticipa que los pacientes que reciben injerto óseo demostrarán una recuperación más rápida y completa, evidenciada por la reducción del tiempo de inmovilización, menor incidencia de complicaciones postoperatorias y una mejor funcionalidad a largo plazo en comparación con aquellos tratados sin injerto óseo. El Diseño de estudio es observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo, con diseño de cohortes, se realizará en adultos atendidos en el Hospital Regional Docente Virgen de Fátima de Chachapoyas, en el periodo 2021 -2023. La muestra estará conformada por todos los pacientes operados por fractura diafisaria de humero que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

Palabras Claves: Injerto óseo, fractura, humero, consolidación ósea.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas de húmero a nivel global representan entre el 5% y el 8% de todas las fracturas que afectan el miembro superior, siendo las fracturas de diáfisis de húmero específicamente alrededor del 3% del total de fracturas en huesos largos. La incidencia se estima en aproximadamente 13 por 100,000 personas por año. Esta incidencia varía según la edad y

el género, presentando dos períodos de mayor distribución: uno en hombres entre 20 y 30 años, y otro en mujeres entre 60 y 70 años.¹

Por otra parte, la frecuencia de pseudoartrosis en la diáfisis del húmero oscila entre el 2% y el 10% en fracturas manejadas de manera no quirúrgica, incrementándose 10 al 15% cuando se aborda quirúrgicamente mediante reducción abierta y osteosíntesis.²

A pesar de los avances significativos en la ortopedia y la cirugía reconstructiva, las fracturas diafisarias de húmero siguen siendo un desafío clínico en términos de tratamiento y recuperación. Estas fracturas a menudo involucran una pérdida de integridad ósea en una región anatómica crítica, lo que puede resultar en una movilidad reducida, dolor crónico y discapacidad a largo plazo para los pacientes.³

Aunque el injerto óseo se ha utilizado como una técnica común para mejorar la consolidación de estas fracturas, la eficacia real de esta intervención en términos de recuperación funcional y calidad de vida aún plantea interrogantes. Además, existen diversas técnicas de injerto óseo disponibles, lo que agrega un elemento de variabilidad en la práctica clínica.⁴

Esta situación problemática destaca la necesidad de una evaluación integral de la eficacia del injerto óseo en fracturas diafisarias de húmero para proporcionar soporte sólido para la práctica clínicas y mejorar los resultados de los pacientes en esta área.

¿Cuál es la efectividad del injerto óseo en fracturas diafisarias de humero en pacientes atendidos quirúrgicamente en el Hospital Regional Docente Virgen de Fátima Chachapoyas en el periodo 2021 - 2023?

3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Acosta C. llevó a cabo un ensayo clínico controlado y aleatorio que incluyó a un total de 16 pacientes con madurez esquelética y capacidad mental preservada, con edades comprendidas entre 28 y 65 años, diagnosticados con retraso de consolidación tras al menos 4 meses de tratamiento conservador previo con aparato ortopédico funcional. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: el grupo control, que

recibió fijación del LCP con injerto óseo de cresta ilíaca, y el grupo de estudio, al cual se le complementó el tratamiento con la administración intraoperatoria de 12mL de PRP autólogo. La colocación del LCP de 4,5 mm se realizó bajo anestesia general mediante un abordaje anterolateral directo. El control médico de los pacientes se realizó en las 2, 4, 6, 12, 24 y 36 semanas de evolución. Las evaluaciones radiográficas en proyecciones anteroposterior y lateral se realizaron utilizando la escala de Sants et al. para determinar el grado de formación de callos óseos. El tiempo promedio de consolidación ósea en el grupo que recibió solo el injerto óseo de cresta ilíaca fue de $25,44 \pm 2,06$ semanas (rango 21,39–29,48), mientras que en el grupo tratado también con plasma rico en plaquetas (PRP), el tiempo de consolidación ósea fue significativamente menor, registrándose un promedio de $19,9 \pm 2,25$ semanas. El análisis estadístico se realizó con una muestra de siete participantes por grupo, determinada mediante una fórmula de prueba de hipótesis, con un valor alfa de 1,96, un nivel de significancia del 95%, y un valor beta de 0,84 con un 80% de potencia. Los datos demográficos de la población de estudio fueron analizados mediante la prueba exacta de Fisher.⁵

Azi ML y col llevaron a cabo un metaanálisis con el propósito de evaluar la tasa de consolidación en defectos óseos tratados mediante diversas técnicas de injerto óseo autólogo. A partir de una selección inicial de 376 estudios, únicamente 34 cumplían con los criterios de inclusión establecidos. La tasa de consolidación solo con injerto óseo autólogo fue del 91% (intervalo de confianza del 95%: 87–95%), y esta tasa aumentó al 98% (intervalo de confianza del 95%: 96–99 %) cuando se realizan procedimientos adicionales. No se comprobó ninguna asociación significativa entre la tasa de consolidación y el tamaño del defecto óseo. Los hallazgos de este metaanálisis respaldan la eficacia del injerto autólogo en el tratamiento de defectos óseos. Además, según la evidencia clínica disponible, no parece haber un impacto significativo del tamaño del defecto óseo en la consolidación ósea cuando se emplean técnicas de injerto óseo autólogo.⁶

Guzmán J. y col llevaron a cabo un análisis comparativo entre 2014-2015 en pacientes que experimentaron fracturas diafisarias de húmero y que

fueron sometidos a cirugía utilizando clavos centro medulares UHN y placas DCP. La muestra incluyó a 40 pacientes, de los cuales el 57.5% (23 pacientes) fue intervenido mediante osteosíntesis con placas DCP, mientras que el 42.5% (17 pacientes) recibió tratamiento con clavo centro medular UHN. En cuanto a la distribución por género, se observó que el 67.5% de los afectados eran hombres, y el 32.5% eran mujeres. La fractura afectó tanto al lado derecho como al izquierdo en un 50% de los casos para cada lado. La incidencia de pseudoartrosis fue del 8.7%, el retardo de consolidación se presentó en el 4.3%, y el 87% de los pacientes tratados con placas DCP lograron una consolidación completa. Utilizaron SPSS v.22, aplicando estadísticas descriptivas para medidas de tendencia central y dispersión ⁷

Hernigou P y col realizaron a cabo una evaluación en la que se incluyeron 231 pacientes que recibieron la implantación percutánea temprana de concentrado de médula ósea (BMC) para tratamiento de fracturas abiertas. Se compararon los resultados con los de dos grupos de control: uno compuesto por 67 pacientes sin injerto temprano y otro por 76 pacientes tratados con un injerto óseo ilíaco temprano y estándar. Todos los pacientes fueron sometidos a fijación externa y se demostró que tenían una fractura aséptica en el momento de realizar el injerto temprano. La evaluación de la curación se llevó a cabo a los 9 meses. Se observó que la tasa de infecciones no sospechadas fue superior al 15% en los tres grupos. A los 9 meses, la consolidación ósea y la retirada de la fijación externa se logró en el 50.7% de los pacientes del grupo de control, 86.8% en el grupo con injerto óseo estándar y 87.4% de los pacientes en el grupo de médula ósea.⁸

Peters R y col realizaron una revisión sistemática que abordó estrategias de tratamiento quirúrgico para la pseudoartrosis en la diáfisis humeral. La revisión incluyó un total de 36 estudios. Los resultados destacaron una tasa de consolidación del 98% en quienes que se sometieron a fijación con placa junto con injerto óseo autólogo, y 95% de consolidación en aquellos sin injerto óseo autólogo con un tiempo medio de consolidación 8 semanas. La tasa de complicaciones fue 12% en pacientes tratados con fijación con placa combinada con injerto óseo autólogo.⁹

Wiss DA y col llevaron a cabo un análisis retrospectivo de una base de datos recopilada de manera prospectiva que abarcó 125 casos de pseudoartrosis en la diáfisis humeral. Estos casos fueron tratados mediante reducción abierta y fijación con placa por un solo cirujano a lo largo de un período de 25 años. En este conjunto de 125 pacientes, la curación prevista se logró en 105 de ellos (84.0%), mientras que 8 pacientes (6.4%) requirieron una o más intervenciones secundarias para lograr la consolidación. Por otro lado, 12 fracturas (9,6%) persistieron sin resolver a pesar de las intervenciones secundarias. Las 20 fracturas restantes (16.0%), que necesitaron intervenciones secundarias o no alcanzaron la consolidación, se clasificaron como pseudoartrosis recalcitrantes. La edad promedio de los pacientes era de 56,8 años, con una desviación estándar de $\pm 17,8$ años, y el 68,8% de los pacientes eran mujeres. La mayoría de las pseudoartrosis (46,4%), es decir, 58 casos, ocurrieron en las zonas de fracturas diafisarias en la parte media de la diáfisis. Al comparar los pacientes que experimentaron una curación prevista ($n = 105$) con aquellos que desarrollaron pseudoartrosis recalcitrantes ($n = 20$), no hubo diferencias significativas entre los grupos etarios (57.2 ± 18.2 frente a 54.9 ± 15.9 años; $p = 0,598$) y proporción de sexo femenino (69,5% versus 65,0%; $p = 0,689$).¹⁰

Moreno RM y col llevó a cabo un estudio de series de casos que incluyeron a 17 pacientes, y se llegó a la conclusión de que la utilización de aloinjertos proporciona beneficios al apoyo ofrecido en términos de cargas mecánicas y contribuye a la resistencia en áreas que requieren soporte estructural. Estos aloinjertos poseen propiedades osteoconductoras y presentan ventajas como su amplia disponibilidad y el que no afecta las estructuras del huésped, y el sitio donador no implica riesgos de comorbilidades para el paciente. El tiempo necesario para la formación de tejido óseo de los aloinjertos puede variar entre 2 meses y 2 años: los aloinjertos esponjosos tienden a integrarse en un promedio de 6 meses, mientras que el tiempo de integración de los aloinjertos corticales puede extenderse hasta 2 años.¹¹

4. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

A nivel mundial las fracturas diafisarias de húmero representan alrededor del 1-3% de todas las fracturas y son relativamente comunes. Sin embargo, la epidemiología exacta a nivel mundial puede variar según la región, el entorno y los factores de riesgo presentes en cada población.

Las fracturas diafisarias de humero tienen una frecuencia considerable y afectan la calidad de vida de los pacientes con complicaciones en la consolidación ósea como son la pseudoartrosis con una incidencia de hasta el 33% de los pacientes que son tratados quirúrgicamente con clavo endomedular y del 15% en pacientes tratados quirúrgicamente con placa.

La ubicación y naturaleza de estas fracturas a menudo requieren intervenciones quirúrgicas complejas para facilitar la consolidación ósea.

Comprender qué tipo de injerto óseo es más efectivo puede acelerar la consolidación ósea, reduciendo el tiempo de inmovilización y rehabilitación. Un mejor enfoque en el tratamiento podría disminuir las tasas de complicaciones postoperatorias, como la no unión ósea.

El proyecto de investigación sobre la eficacia del injerto óseo en fracturas diafisarias de húmero tiene el potencial de no solo mejorar significativamente los resultados de los pacientes, sino también de impactar positivamente en la práctica clínica y calidad de vida de quienes sufren estas fracturas.

5. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la efectividad del injerto óseo en fracturas diafisarias de humero en pacientes atendidos quirúrgicamente.

Objetivos específicos

- Precisar si los pacientes expuestos a injerto óseo presentan mayor efectividad en la consolidación de fracturas diafisarias de humero comparados con los que no están expuestos
- Comparar el tiempo de consolidación de las fracturas diafisarias de humero intervenidas con injerto óseo y sin injerto óseo.
- Comparar la frecuencia de pseudoartrosis que presentan los pacientes expuestos a injerto óseo y los no expuestos a este.

6. MARCO TEORICO

El húmero, es uno de los huesos largos del esqueleto humano y se distingue por: Estar envuelto en tejidos blandos altamente vascularizados y no participa en el sostén del peso corporal. La articulación del hombro y del codo presentan características específicas, siendo la articulación del hombro la de mayor rango de movimiento en el cuerpo; su inmovilización excesiva conlleva una reducción significativa en su función. Aunque el codo es más estable en comparación con el hombro, la inmovilización prolongada también resulta en limitaciones en su función.^{12 - 14}

Las fracturas de la diáfisis del humero se definen como: Aquellas que ocurren distales al cuello quirúrgico del húmero y proximales a la región supracondílea.¹⁴

Estas fracturas son relativamente frecuentes: Incidencia cercana a 70 000 casos al año en los Estados Unidos, representando alrededor del 3 al 5% de todas las fracturas. La mayoría de las fracturas afectan el tercio medio de la diáfisis, con una incidencia alrededor del 60% y las que involucran el tercio distal de la diáfisis tienen incidencias entre 10 y 48%..^{15,16}

Existen diferentes indicaciones quirúrgicas según sean propias de la fractura, por traumas asociados y por indicaciones propias de los enfermos ¹⁷

Las técnicas de injerto óseo desempeñan un papel fundamental en diversos procedimientos ortopédicos y traumatológicos destinados al aumento y la regeneración ósea.¹⁸

El injerto óseo autólogo combina propiedades osteogénicas, osteoconductoras y osteoinductivas, siendo ampliamente estudiado en el contexto de pseudoartrosis de fracturas diáfisis de huesos largos. Los estudios han demostrado tasas de consolidación consistentes, oscilando entre el 80% y el 94% al aplicar injerto óseo autólogo cortical y esponjoso.^{19, 20} Además, el injerto óseo se presenta como una opción adicional en fracturas asociadas a la osteoporosis y fracturas por fragilidad.²¹

A pesar de sus beneficios, el uso extensivo de injerto óseo autólogo se ve limitado por factores como: La disponibilidad limitada, el tamaño del injerto y la morbilidad asociada al sitio donante, como la cresta ilíaca o el peroné.²²

En contraste, los injertos óseos alogénicos (aloinjerto) que se presentan en diversas formas y dimensiones, también presentan desventajas como: La pérdida de potencial osteogénico y la disminución de propiedades osteoconductoras y osteoinductivas debido a la eliminación de células óseas durante su preparación.²³

En un estudio de 45 pacientes: Se evaluó la eficacia del aloinjerto estructural en combinación con reducción abierta y fijación interna (RAFI) para fracturas complejas de la diáfisis humeral y femoral, obteniendo tasas de consolidación del 93% y 88%, respectivamente.²⁴

Por último, Bohl y colaboradores han protocolizado la monitorización mediante imágenes de la mayoría de las fracturas tratadas con fijación interna, incluyendo radiografías en varios puntos temporales posoperatorios: 2 semanas, 6 semanas, 12 semanas, 24 semanas y 48 semanas.²⁵

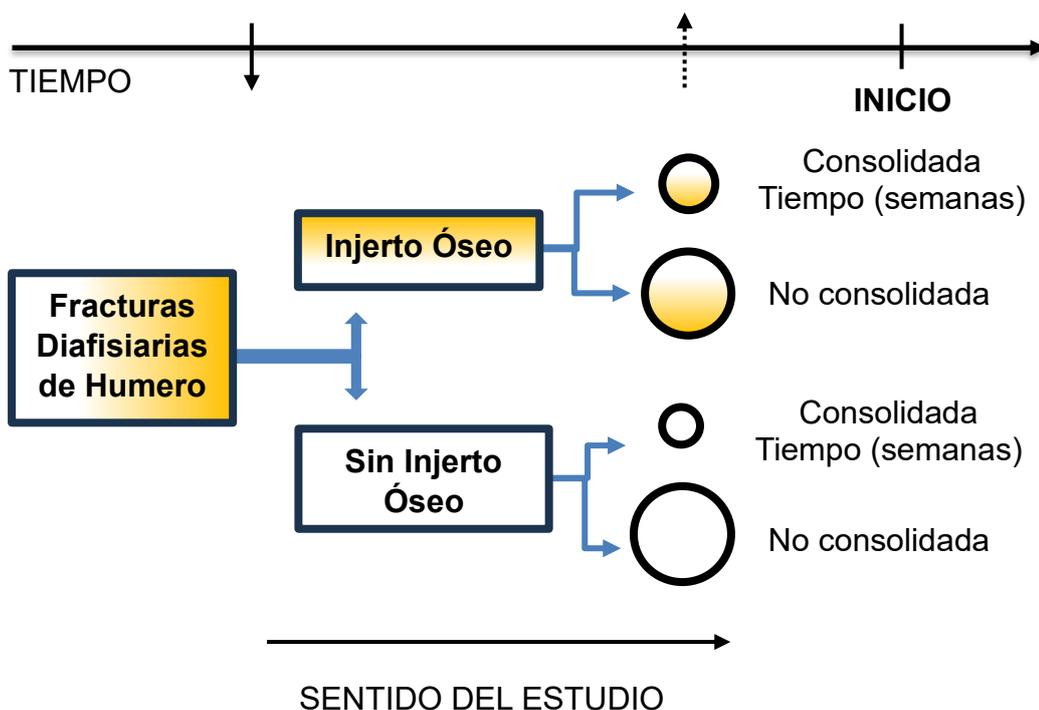
7. HIPOTESIS

El injerto óseo es más efectivo que la cirugía convencional de fractura diafisiaria de humero en la consolidación y disminución de sus complicaciones en pacientes atendidos

8. MATERIAL Y METODOLOGIA

a. Diseño de estudio:

El estudio es observacional, analítico longitudinal y retrospectivo, con diseño de cohortes retrospectivo, con el siguiente esquema:



b. Población, muestra y muestreo

Población

La población está conformada por todos los pacientes tratados quirúrgicamente por fractura diafisaria de humero en el Hospital regional Docente Virgen de Fátima Chachapoyas en el periodo 2012 al 2023 que cumplan con los siguientes criterios:

Criterios de Inclusión:

- Pacientes con fractura de diáfisis de humero operados en el HRVF.
- Pacientes adultos mayores de 18 años de cualquier género.

Criterios de exclusión:

- Historias clínicas con datos incompletos o no legibles en el reporte operatorio.

- Historias clínicas que no cuenten con los seguimientos radiográficos a las 4, 8, 12 y 16 semanas.
- Paciente con diagnóstico de fractura patológicas o enfermedades neoplásicas.

Muestra

La muestra consistirá en dos conjuntos, cada uno compuesto por 58 pacientes. El primer grupo, designado como Grupo 1, recibirá tratamiento con osteosíntesis acompañada de injerto óseo, mientras que el segundo grupo, Grupo 2, será sometido a osteosíntesis sin la utilización de injerto óseo.

El tamaño de la muestra se obtuvo mediante la aplicación de la fórmula para la comparación de medias del tiempo de consolidación:

$$n = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 (S_1^2 + S_2^2)^2}{(X_1 - X_2)^2}$$

Donde:

- N Número de pacientes por grupo
- $Z_{\alpha} = 1.645$ Valor normal con error tipo I del 5%
- $Z_{\beta} = 0.842$ Valor normal con error tipo II del 20%
- $X_1 = 13.9$ Tiempo medio de consolidación (semanas) con injerto óseo.²⁶
- $X_2 = 15.1$ Tiempo medio de consolidación (semanas) sin injerto óseo.²⁶
- $S_1 = 2.0$ Desviación estándar del tiempo de consolidación (semanas) con injerto óseo.²⁶
- $S_2 = 3.1$ Desviación estándar del tiempo de consolidación (semanas) sin injerto óseo.²⁶

Se obtiene

$n = 58$ pacientes/grupo

Tipo de muestreo

El muestreo será no probabilístico, formando dos grupos seleccionando pacientes tratados con cada una de las técnicas objeto de estudio.

c. Definición operacional de variables:

Injerto óseo: Es un procedimiento quirúrgico que implica la transferencia de tejido óseo de una ubicación a otra en el cuerpo, ya sea dentro del mismo individuo, de un donante a un receptor o de origen sintético²⁷

Tiempo de consolidación ósea: Se refiere al lapso en semanas que pasa desde la cirugía del paciente hasta que las trabéculas óseas están presentes en más del 50% del área de fijación, tal como se observa en imágenes radiográficas anteroposteriores y laterales del hueso bajo estudio.²⁹

Pseudoartrosis: Es una falsa articulación a nivel del foco de fractura en ausencia total de consolidación ósea³⁰

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICE	ESCALA
Injerto óseo	Un injerto óseo es un procedimiento quirúrgico en el que se trasplanta tejido óseo de una ubicación a otra dentro del mismo individuo o de un donante a un receptor		si / no	Nominal
Efectividad	Menor tiempo de consolidación ósea y menor frecuencia de pseudoartrosis	Tiempo de consolidación	semanas	Razón
		Pseudoartrosis	si / no	Nominal

d. Procedimientos y Técnicas:

Para el desarrollo de la investigación, se procederá a solicitar la aprobación correspondiente a la dirección ejecutiva del Hospital Regional Virgen de Fátima, realizándose los siguientes procedimientos:

- Gestión de la autorización para acceder y utilizar la información contenida en las historias clínicas a la oficina de docencia e investigación.
- Coordinación con el archivo hospitalario para obtener acceso a las historias clínicas pertinentes de mayores de 18 años con diagnóstico de fractura diafisiaria de húmero, las cuales se cotejarán con las imágenes radiográficas correspondientes a través del sistema de rayos X para el mismo paciente (04,08,12 y 16 semanas).
- Selección de las historias clínicas que formarán parte de este estudio en una ficha de recolección de datos, la cual incluirá información específica como la historia clínica del paciente, edad, género, extremidad afectada, uso de injerto óseo, fecha de la cirugía y de los controles radiográficos.

e. Plan de análisis de datos:

Se utilizará SPSS V25, con tablas con medias y desviaciones estándar. La evaluación de la efectividad del injerto óseo en la consolidación de fracturas diafisiarias de húmero se realizará mediante el cálculo del riesgo relativo (RR). En caso de que no se cumplan los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, se recurrirá al test no paramétrico de Mann-Whitney. La significancia de las pruebas se establecerá considerando un valor de $p < 0,05$.

f. Aspectos éticos:

Se contemplarán y guardarán los aspectos éticos básicos de beneficencia, no maleficencia, justicia.

El proyecto será revisado y aprobado por comité de investigación y de ética de la Universidad Antenor Orrego.

9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

TIEMPO FASES	Mar y Abr 2021	May 2021	Jun 2021 a Ago 2023	Set y Oct 2023	Nov 2023	Dic 2023
Diseño del plan de investigación						
Aprobación del Proyecto						
Recolección de datos						
Análisis de datos						
Redacción del Informe Final						
Presentación y aprobación del Informe Final						

10. PRESUPUESTO DETALLADO

N°	CLASIFICACION DE GASTO	DESCRIPCION DEL BIEN OSERVICIO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S./	TOTAL S./
I	BIENES					
I.1		USB	UN	1	70	70
I.2		Papel bond	Millar	1	30	30
II	SERVICIOS					
II.1		Impresión	Paginas	300	0.3	90
II.2		Uso de internet (Wifi)	Mes	20	30	600
II.3		Asesoría estadística	UN	1	300	300
II.4		Trámite de aprobación final UPAO	UN	1	500	100
	TOTAL					1190

11. BIBLIOGRAFIA

1. Cambon-Binder A, Gregory T, Masméjean E. Fracturas recientes de la diáfisis humeral del adulto. *EMC - Aparato Locomotor*. 2018;51(2):1–13. doi:10.1016/s1286-935x (18)90603-9.
2. Sánchez-Durán MA, Lezama-Gutiérrez AL, Barragán-Hervella RG, Gaytán-Fernández S, Romero-Figueroa MS, Montiel-Jarquín ÁJ, Solís-Mendoza HA, Moreno-Chi Sing JA, Blanco-Ochoa LC, Luna-Pizarro D. Factores de riesgo para pseudoartrosis en fracturas diafisarias de húmero. *Rev Latinoam Cir Ortop*. 2017;2(1). Disponible en: <https://revista.slaot.lat/articulo.php?id=1>
3. Álvarez-López A, García-Lorenzo Y. Tratamiento quirúrgico de pacientes con fractura diafisaria del húmero. *AMC [Internet]*. 2017 Abr [citado 2023 Dic 01]; 19(2): 179-188. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552015000200012&lng=es.
4. De Long WG, Einhorn TA, Koval K, McKee M, Smith W, Sanders R, Watson T. Reseña sobre conceptos actuales, injertos óseos y sustitutos de injerto óseo en la cirugía traumatológica ortopédica: Análisis crítico. Temple University School of Medicine, Marlton, Nueva Jersey.
5. Acosta-Olivo C, Garza-Borjon A, Simental-Mendía M, Vilchez-Cavazos F, Tamez-Mata Y, Peña-Martínez V. Unión retardada de fracturas de diáfisis humeral: comparación de autoinjerto con y sin tratamiento con plasma rico en plaquetas: a ensayo clínico aleatorizado, simple ciego. *Cirugía de Traumatología Arch Orthop*. 30 de junio de 2017. doi: 10.1007/s00402-017-2736-5.
6. Azi ML, Aprato A, Santi I, Kfuri Junior M, Masse A, Joeris A. Injerto óseo autólogo en el tratamiento de defectos óseos postraumáticos: una revisión sistemática y un metanálisis. *Trastornos musculoesqueléticos del BMC*. 2018; 17:465. doi: 10.1186/s12891-016-1312-4.
7. Guzmán-Guevara J, López-Cázares G, Barragán-Hervella RG, Villegas-Rosas JSA, Alvarado-Ortega I, Montiel-Jarquín ÁJ. Evaluación de los pacientes con fracturas diafisarias de húmero tratadas con placa DCP frente a clavo centro medular UHN. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2018;54 Supl 3: S270-4.

8. Hernigou P, Housset V, Dubory A, Rouard H, Auregan JC. Early injection of autologous bone marrow concentrates decreases infection risk and improves healing of acute severe open tibial fractures. *Injury*. 2022 Oct;53 Suppl 2: S26-S33. doi: 10.1016/j.injury.2020.12.007. Epub 2020 Dec 31. PMID: 33423770.
9. Rinne MP, Peters FM, Claessen FMAP, Doornberg JN, Kolovich GP, Diercks RL, van den Bekerom MPJ. Tasa de consolidación después del tratamiento quirúrgico de la pseudoartrosis de la diáfisis humeral: una revisión sistemática. *Lesión*. 2017;46(12):2314-2324. ISSN 0020-1383. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.09.041>.
10. Wiss, Donald A, Garlich, John M. Curación de la pseudoartrosis del eje humeral índice: Factores de riesgo para el desarrollo de una pseudoartrosis recalcitrante en 125 pacientes. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 102(5): p 375-380, 4 de marzo de 2020. |DOI: 10.2106/JBJS.19.01115
11. Moreno-Arias R, Peñafiel-Cortez W, Guamán-Novillo E, Ramírez-Pulua D, Rimassa-Díaz A, Moreno-Torres M, Jiménez-Pinto F. Uso de aloinjerto esponjoso en fracturas y pseudoartrosis en defectos óseos: experiencia en el Hospital Luis Vernaza. *AVFT – Archivos Venezolanos De Farmacología Y Terapéutica*. 2018;37(4). Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aavft/article/view/15687
12. Tyllianakis M, Tsoumpos P, Anagnostou K, Konstantopoulou A, Panagopoulos A. Intramedullary nailing of humeral diaphyseal fractures. Is distal locking really necessary? *Int J Shoulder Surg*. 2013 Apr;7(2):65-9.
13. Bercik MJ, Tjoumakaris FP, Pepe M, Tucker B, Axelrad A, Ong A, Austin L. Humerus fractures at a regional trauma center: an epidemiologic study. *Orthopedics*. 2013 jul;36(7): e891-7.
14. Hollister AM, Saulsbery C, Odom JL, Anissian L, Garon MT, Jordan J. New technique for humerus shaft fracture retrograde intramedullary nailing. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2011 Sep;15(3):138-43
15. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. *The comprehensive Classification of Fractures*. New York: Springer Verlag; 1990

16. Tytherleigh-Strong G, Walls N, McQueen MM. La epidemiología de las fracturas de la diáfisis humeral. *J Cirugía de la articulación ósea Br.* 1998; 80:249-253.
17. Balam KM, Zahran AS. Placa percutánea posterior del húmero. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2014;24(7):763-768. <http://dx.doi.org/10.1007/s00590-013-1355-2> .
18. Capone A., Peri M., Mastio M. Tratamiento quirúrgico de las fracturas acetabulares en ancianos: una revisión sistemática de los resultados. *EFORT Abierto Rev.* 2017; 2 :97–103. doi: 10.1302/2058-5241.2.160036.
19. Miska M., Findeisen S., Tanner M., Biglari B., Studier-Fischer S., Grützner PA, Moghaddam A., Schmidmaier G. Tratamiento de pseudoartrosis en fracturas de la diáfisis humeral según el concepto de diamante. *Articulación ósea J.* 2016; 98: 81–87. doi: 10.1302/0301-620X.98B1.35682.
20. Kashayi-Chowdojirao S., Vallurupalli A., Chilakamarri VK, Patnala C., Chodavarapu LM, Kancherla NR, Syed AHK Papel del injerto de puntal de peroné intramedular autólogo no vascularizado en pseudoartrosis de la diáfisis humeral después de una placa fallida. *J. Clin. Ortopédico. Trauma.* 2017; 8: S21-S30. doi: 10.1016/j.jcot.2016.12.006.
21. Marongiu G., Mastio M., Capone A. Opciones actuales de tratamiento quirúrgico en fracturas osteoporóticas. *Clínica de envejecimiento. Exp. Res.* 2018; 25 :15–17. doi: 10.1007/s40520-018-0081-2.
22. Sen MK, Miclau T. Injerto óseo autólogo de cresta ilíaca: ¿debería seguir siendo el estándar de oro para el tratamiento de pseudoartrosis? *Lesión.* 2017; 38: S75-S80. doi: 10.1016/j.injury.2017.02.012
23. Oryan A., Alidadi S., Moshiri A., Maffulli N. Medicina regenerativa ósea: opciones clásicas, estrategias novedosas y direcciones futuras. *J. Orthop. Cirugía. Res.* 2014; 9:18. doi: 10.1186/1749-799X-9-18.
24. Gogus A., Ozturk C., Tezer M., Çamurdan K., Hamzaoglu A. “Técnica sándwich” en el tratamiento quirúrgico de fracturas complejas primarias

- de fémur y húmero. *En t. Ortopédico*. 2007; 31: 87–92. doi: 10.1007/s00264-006-0134-7.
25. Bohl DD, Lese AB, Patterson JT, Grauer JN, Dodds SD. Routine imaging after operatively repaired distal radius and scaphoid fractures: a survey of hand surgeons. *J Wrist Surg*. 2014 Nov;3(4):239-44. doi: 10.1055/s-0034-1394131. PMID: 25364636; PMCID: PMC4208955.
26. Reye Reye CJ, Valencia Chomorro MP, Gracia Gonzalez LA. Osteosíntesis de la diáfisis del húmero con placas de compresión: serie de casos. *Rev Colomb Ortop Traumatol*. 2017;19(4):27-33
27. Brinker MR, O'Connor DP. Nonunions: evaluation and treatment. In: Browner BD, Jupiter JB, Krettek C, Anderson PA, eds. *Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction*. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020: chap 26.
28. Fischer C. Allgemeine Frakturlehre und bildgebende Korrelate [General fracture principles and imaging characteristics]. *Radiologe*. 2020 jun;60(6):477- 486. German. doi: 10.1007/s00117-020-00694-2. PMID: 32415316.
29. Lese AB, Patterson JT, Grauer JN, Dodds SD. Routine imaging after operatively repaired distal radius and scaphoid fractures: a survey of hand surgeons. *J Wrist Surg*. 2016;3(4):239–44
30. Hernández-Rosalio L. Proceso de consolidación; Retardo y Pseudoartrosis. *Educ Salud Bol Cient Inst Cienc Salud Univ Auton Estado Hidalgo*. 2021;10(19):173-178.

12. ANEXOS

ANEXO 01

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Historia Clínica: _____ Edad: _____ Sexo M () F ()

Ocupación: _____

Fecha de cirugía: ____/____/____

HÚMERO LESIONADO:

Derecha () Izquierda ()

ZONA DE FRACTURA:

1/3 proximal () 1/3 medio () 1/3 distal ()

USO DE INJERTO ÓSEO: SI () NO ()

TIPO DE INJERTO: AUTÓGENO () ALOGÉNICO () SINTÉTICO ()

CONTROL RADIOLÓGICO / Aparición de signos radiológicos de consolidación:

04 semanas () signos de consolidación: SI () NO ()

08 semanas () signos de consolidación: SI () NO ()

12 semanas () signos de consolidación: SI () NO ()

16 semanas () signos de consolidación: SI () NO ()

PSEUDOARTROSIS SI () NO ()