



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

RESULTADO DE LAS FRACTURAS  
MULTIFRAGMENTARIAS DE DIÁFISIS FEMORAL CON  
TÉCNICA DE OSTEOSÍNTESIS MÍNIMA INVASIVA (MIPO)  
EN EL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA DE DICIEMBRE  
DEL 2019 HASTA DICIEMBRE DEL 2022

RESULT OF MULTIFRAGMENTARY FRACTURES OF THE  
FEMORAL SHAFT WITH MINIMALLY INVASIVE  
OSTEOSYNTHESIS TECHNIQUE (MIPO) AT HOSPITAL  
CAYETANO HEREDIA FROM DECEMBER 2019 TO  
DECEMBER 2022

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

AUTOR

DARLIN JAVIER COVEÑAS YARLEQUE

ASESOR

Dr. ISAAC ADOLFO VALDIVIA INFANTAS

LIMA -PERU

2023

# RESULTADO DE LAS FRACTURAS MULTIFRAGMENTARIAS DE DIÁFISIS FEMORAL CON TECNICA DE OSTEOSÍNTESIS MÍNIMA INVASIVA (MIPO) EN EL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA DE DICIEMBRE DEL 2019 HASTA DICIEMBRE DEL 2022

## INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.upch.edu.pe">repositorio.upch.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="https://repositorio.unac.edu.pe">repositorio.unac.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="https://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="https://sisbib.unmsm.edu.pe">sisbib.unmsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://ri.uaemex.mx">ri.uaemex.mx</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://prezi.com">prezi.com</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="https://www.scielo.org.pe">www.scielo.org.pe</a> Fuente de Internet	1%

9	<a href="https://search.bvsalud.org">search.bvsalud.org</a> Fuente de Internet	1 %
10	<a href="https://worldwidescience.org">worldwidescience.org</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="https://repositorio.unal.edu.co">repositorio.unal.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="https://revista.nutricion.org">revista.nutricion.org</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="https://www.dspace.unitru.edu.pe">www.dspace.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
14	Manuel Alejandro Pinzón Olmos, Carolina Cortés Duque, Tania Pinzón Olmos, Rafael Arias Duarte. "Determination of factors associated with early readmission of patients with mental illness in two cities in Colombia during 2018", Revista Colombiana de Psiquiatría (English ed.), 2022 Publicación	<1 %
15	<a href="https://mamamundo.netfirms.com">mamamundo.netfirms.com</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="https://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="https://www.elsevier.es">www.elsevier.es</a> Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

## **2. RESUMEN**

Todas las fracturas multifragmentarias de diáfisis femoral son fracturas complejas de tratar, se cuenta con varias técnicas quirúrgicas para su tratamiento: reducción abierta mas fijación interna (RAFI), colocación de clavo de fémur, colocación de fijador externo y osteosíntesis con placa mínimamente invasiva (MIPO).

El objetivo del estudio es determinar los resultados de la técnica MIPO en fracturas multifragmentarias de diáfisis femoral en el Hospital Cayetano Heredia-Lima en el periodo diciembre 2019-diciembre 2022.

Actualmente la MIPO presenta algunos beneficios en comparación a la técnica RAFI, porque disminuye la pérdida sanguínea y menor riesgo de lesionar los tejidos blandos. El presente estudio tiene por objetivo determinar resultados de la técnica MIPO en términos de tiempo de consolidación, tiempo de carga parcial y total de peso del miembro inferior y complicación de no unión de fragmentos óseos y de infecciones post quirúrgicas. Se realizará un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo y transversal. Se considera a todos los pacientes que fueron intervenidos con MIPO en el periodo de estudio, considerando los criterios de inclusión y exclusión, obteniéndose una muestra de 92 pacientes.

Esta información será recolectada en una ficha de recolección de datos tomados de su historial clínico. En plan de análisis se desarrollará a través de programas de estadística como SPSS 25, posteriormente los resultados se presentarán en gráficos y tablas de frecuencias.

Palabras clave: MIPO, clavo intramedular, osteosíntesis.

### 3. INTRODUCCIÓN

En el área de la cirugía traumatológica, las fracturas de la diáfisis femoral son una de las lesiones más comunes y complejas de tratar, estas fracturas a menudo se asocian con politraumatismos y pueden poner en peligro la vida. Suelen ser el resultado de mecanismos de alta energía, como colisiones de vehículos de motor, caída de altura en adultos jóvenes y baja energía en pacientes adultos mayores (1). La incidencia común de fracturas de diáfisis femoral es de 21/100.000 personas/año y está asociado a fracturas de otros segmentos del cuerpo (2). Las fracturas pueden ser abiertas o cerradas, las fracturas abiertas de huesos largos representan una lesión compleja en el área de traumatología. (3).

Teniendo en cuenta que las fracturas expuestas presentan una tasa mayor de 3 veces más de complicación en comparación con las fracturas cerradas, además tienen una mayor incidencia en síndrome compartimental (4). En pacientes con mecanismo de alta energía los tipos de fracturas más frecuentes son la de trazo transverso, en cuña, segmentaria y conminutas y asociados a fracturas de cuello femoral (5).

El manejo de las fracturas multifragmentarias diafisarias de fémur a menudo depende de las comorbilidades, las lesiones adicionales y el estado médico del paciente (6). La clasificación AO de Müller del 2018, que es una clasificación sistemática de las fracturas, que es útil para orientar las posibilidades terapéuticas y pronóstico, se clasifica a las fracturas multifragmentarias de diáfisis de fémur con 32C2, 32C3 (7).

El tratamiento que actualmente se recomienda para las fracturas de diáfisis de fémur es el clavo intramedular en comparación de la placa de compresión de bloqueo (LCP), una de las ventajas de un clavo intramedular es que no hay compromiso del foco de fractura por lo que es idealmente una reducción cerrada y además que su tasa de consolidación postoperatoria es mayor (8).

En fracturas conminutas y segmentarias donde puede estar contraindicado el clavo intramedular se puede colocar una placa de osteosíntesis, que es particularmente ventajosa en ciertas situaciones en las que un clavo intramedular puede estar contraindicado o técnicamente no es factible (9).

En los pacientes politraumatizados que están asociados a fracturas de cuello femoral, fracturas fémur proximal o distal o en pacientes con canal intramedular de fémur estrecho, se puede utilizar una placa de osteosíntesis (10,15).

Actualmente en las fracturas conminutas y segmentarias de diáfisis femoral se utiliza una técnica reducción y fijación de la fractura mediante un abordaje lateral MIPO, para una buena reducción de las fracturas se debe fijar tanto proximal como distalmente siempre teniendo control de la reducción con énfasis en la longitud, rotación y ejes longitudinales del fémur, además de la posición siempre comparando con el lado sano, todo el procedimiento se realiza bajo un intensificador de imágenes (11).

Wang S-H, Wu C-C, y col, determinaron que el tiempo de unión de los fragmentos varía entre 12 a 14 semanas, en promedio  $12,90 \pm 1,997$  semanas (12). Adicionalmente determinaron que el periodo de carga de soporte de peso completo en el miembro inferior tiene un promedio de  $16,50 \pm 1,10$  semanas e identificaron complicaciones como retraso de consolidación de la fractura, infecciones en el sitio operatorio, disminución del rango de movimiento de la miembro inferior intervenido, consolidación defectuosa y pseudoartrosis (14).

En estos últimos años las fracturas conminutas de la diáfisis femoral tratadas con una técnica MIPO tienen tratamiento igual de eficaz que el enclavado intramedular, ya que permite que no haya un contacto con el foco de fractura y nos permite solucionar la desalineación, que es la complejidad básica que debe corregirse intraoperatoriamente (13). Las complicaciones de la técnica MIPO son infecciones de sitio operatorio 3%, retardo de consolidación 5% y pseudoartrosis que puede alcanzar hasta el 5% (16). Con la técnica MIPO para el tratamiento de las fracturas multifragmentarias de diáfisis femoral la tasa de consolidación es buena (95.45 %) y la tasa de apoyo total de miembro inferior es de 16.1 semanas (13).

En el enclavado intramedular es el tratamiento ideal para estos tipos de fracturas, pero en el Hospital Cayetano Heredia por falta de cobertura del seguro integral de salud se realiza el tratamiento con la técnica RAFI y MIPO. Además, no hay datos en el país sobre los resultados de la técnica MIPO en diáfisis de fémur, por lo que en este estudio se determinara los resultados clínicos y complicaciones de la técnica quirúrgica MIPO de fracturas conminutas de diáfisis femoral en paciente que fueron tratados en el servicio de traumatología del hospital Cayetano Heredia (15).

#### **4. OBJETIVOS**

##### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar los resultados de la fijación de osteosíntesis con placa mínimamente invasiva (MIPO) para el tratamiento de las fracturas multifragmentarias de diáfisis de fémur en el servicio de traumatología del hospital Cayetano Heredia de Lima, Perú en el periodo Diciembre 2019-Diciembre 2022.

##### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el tiempo de consolidación en las fracturas multifragmentarias de diáfisis femoral con el uso de MIPO placa mínimamente invasiva (MIPO) en fracturas multifragmentarias de diáfisis femoral en el servicio de traumatología del hospital Cayetano Heredia de Lima, Perú en el periodo Diciembre 2019-Diciembre 2022.
- Determinar el tiempo de apoyo inicial del miembro inferior en los pacientes con fracturas multifragmentarias de diáfisis femoral con MIPO en el servicio de traumatología del hospital Cayetano Heredia de Lima, Perú en el periodo Diciembre 2019-Diciembre 2022.
- Determinar el tiempo de apoyo total del miembro inferior en los pacientes con fracturas multifragmentarias de diáfisis femoral con MIPO en el servicio de traumatología del hospital Cayetano Heredia de Lima, Perú en el periodo Diciembre 2019-Diciembre 2022.
- Determinar la incidencia de pseudoartrosis en las fracturas multifragmentarias de diáfisis femoral con MIPO en el servicio de traumatología del hospital

Cayetano Heredia de Lima, Perú en el periodo Diciembre 2019-Diciembre 2022.

- Determinar la incidencia de infección posquirúrgica en pacientes intervenidos con MIPO en el servicio de traumatología del hospital Cayetano Heredia de Lima, Perú en el periodo Diciembre 2019-Diciembre 2022.

## **5. MATERIAL Y MÉTODO**

### **a) Diseño de estudio:**

Retrospectivos, observacional, descriptivo y transversal.

### **b) Población:**

A todos los pacientes que fueron intervenidos con MIPO en fracturas multifragmentarias de diáfisis femoral en el Hospital Cayetano Heredia de Lima en el periodo Diciembre 2019-Diciembre 2022, considerando los criterios de inclusión y exclusión.

### **c) Muestra:**

Se utilizó la fórmula de muestra para un universo conocido para variables cualitativas, se cuenta con una población de 120 pacientes en la base de datos del servicio de ortopedia y traumatología del Hospital cayetano Heredia.

$$\text{Tamaño de Muestra} = [N * Z^2 * (p) (q) ] / [ (N -1) * E^2 + Z^2 (p) (q) ]$$

Se obtiene una muestra de 92 pacientes.

## **Criterios de selección:**

### Criterio de Inclusión

- Pacientes con edad comprendida entre 18 a 60 años.
- Con diagnósticos de fracturas multifragmentarias cerradas de diáfisis femoral y que fueron intervenidos con técnica quirúrgica MIPO.
- Pacientes con historia clínica completa.
- Pacientes hemodinamicamente estables.
- Paciente que fueron intervenidos como cirugía electiva.
- Paciente con tiempo de fractura de fémur menor a 2 semanas.

### Criterio de Exclusión:

- Con diagnósticos de fracturas multifragmentarias abiertas de diáfisis femoral y que fueron intervenidos con técnica diferente a la MIPO.
- Fracturas expuestas de diáfisis de fémur.
- Pacientes que no siguieron su control post operatorio en el Hospital Cayetano Heredia.
- Pacientes con historia clínica incompleta.
- Pacientes hemodinámicamente inestables.
- Pacientes que fueron intervenidos como cirugía de emergencia.
- Paciente asociado a fractura de fémur proximal ipsilateral.
- Paciente con tiempo de fractura mayor a 2 semanas.

**d) Definición operacional de variables:**

Variables		Definición operacional	Tipo de variables	Escala de medición	Valor
Características Demográficas	Sexo	Caracteres biológicos y genéticos propios	Cualitativa	Nominal	Masculino
					Femenino
	Edad	Tiempo de fecha de nacimiento hasta fecha del estudio	Cualitativa	Razón	18-30 años
					30-45 años
					45-60 años

Características  Clínicas	Clasificación AO/OTA	3: Fémur	Cualitativa	Nominal	32C2	i
		2: Diáfisis				j
		C2,C3: Multifragmentaria				k
		i: Diáfisis proximal			32C3	i
		j: Diáfisis pura				j
		k: Diáfisis distal				k
Características posoperatorias	Tiempo de inicio de apoyo del peso.	Tiempo que transcurre hasta realizar el primer apoyo en la extremidad operada	cuantitativa	Razón	Número de semanas	
	Tiempo de apoyo total del peso.	Hace independiente el apoyo total en la extremidad operada	cuantitativa	Razón	Número de semanas	

	Tiempo que consolida la fractura	Tiempo en lo cual se consigue una consolidación en la radiografía	cuantitativa	Razón	Número de semanas
	Infección del sitio quirúrgico	Presencia de proceso infeccioso en la herida quirúrgica	Cualitativo	Nominal	Si
					No
	No unión de la fractura	Ausencia de consolidación en 9 meses	Cualitativo	Nominal	Si
					No

**e) Procedimientos y técnicas:**

La información se obtendrá del historial clínico de los pacientes atendidos desde Diciembre 2019 a Diciembre 2022.

En primer lugar, se obtendrá el permiso de la oficina de Apoyo a la Docencia e Investigación del Hospital Cayetano Heredia y de la universidad Peruana Cayetano Heredia.

Posteriormente se procederá a realizar el llenado de las fichas de recolección de datos, ya con los datos obtenidos se distribuirán según las variables a evaluar, para posteriormente realizar un cuadro de base de datos y se evaluará la funcionalidad de las extremidades, así como los grados de consolidación ósea, los grados de movilidad de las articulaciones adyacentes a la fractura, el tiempo de consolidación de la misma y la incidencia de infecciones postquirúrgicas.

**Validación del instrumento**

La ficha de recolección de datos será validada por docentes de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y médicos asistenciales del Hospital Cayetano Heredia especialistas en Traumatología y Ortopedia.

**f) Aspectos éticos del estudio:**

El trabajo que se realizará en el Hospital Cayetano Heredia, será evaluado por el comité de ética de investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Teniendo en consideración que el estudio se hará basado en los principios éticos de la declaración de Helsinki de la salud y bienestar.

Se enfoca que el estudio tendrá una utilización para fines académicos y apoyo en la investigación científica. El proyecto de investigación se tomará en función de la historia clínicas por lo que no se requerirá el consentimiento informado.

**g) Plan de análisis:**

Una vez ya recolectado y ordenado la información, se realizará una base de datos para luego ser procesada con el programa SPSS versión 25 para Windows, posteriormente se extraer la información por medio de gráficas y medio visuales.

Las variables se trabajarán en función de sus características: las variables que son de características cualitativas se evaluarán en frecuencias ya sean absoluta o relativa, en comparación las variables con denominación cuantitativas con media, mediana y moda y además se empleará la herramienta de medidas por dispersión como es la desviación estándar, valor mínimo y máximo.

Se realizará la elaboración de gráficos y tabla de frecuencias visuales con apoyo de la herramienta de Excel 2019.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Denisiuk M, Afsari A. Femoral Shaft Fractures. 2023 [citado el 2 de agosto de 2023]; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32310517/>
2. Enninghorst N, McDougall D, Evans JA, Sisak K, Balogh ZJ. Population-based epidemiology of femur shaft fractures. *J Trauma Acute Care Surg* [Internet]. 2013 [citado el 2 de agosto de 2023];74(6):1516–20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23694881/>
3. Davidson A, Hourii SS, Cohen J, Feldman G, Mosheiff R, Liebergall M, et al. Initial definitive treatment of open femoral shaft fractures with retrograde nailing - is it safe? A retrospective analysis comparing antegrade to retrograde nailing. *Injury* [Internet]. 2022 [citado el 2 de agosto de 2023];53(3):1231–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34645566>
4. Patch DA, Levitt EB, Andrews NA, Heatherly AR, Bonner HV, Halstrom JR, et al. Civilian ballistic femoral shaft fractures compared with blunt femur shaft fractures. *J Orthop Trauma* [Internet]. 2022 [citado el 2 de agosto de 2023];36(7):355–60. Disponible en: [https://journals.lww.com/jorthotrauma/Abstract/2022/07000/Civilian\\_Ballistic\\_Femoral\\_Shaft\\_Fractures.8.aspx](https://journals.lww.com/jorthotrauma/Abstract/2022/07000/Civilian_Ballistic_Femoral_Shaft_Fractures.8.aspx)
5. Gössling T, Krettek C. Femoral shaft fractures. *Unfallchirurg* [Internet]. 2019 [citado el 2 de agosto de 2023];122(1):59–75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30617538/>
6. Neumann MV, Südkamp NP, Strohm PC. Management of femoral shaft fractures. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* [Internet]. 2015 [citado el 2 de agosto de 2023];82(1):22–32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25748658/>
7. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and dislocation classification compendium—2018. *J Orthop Trauma* [Internet]. 2018 [citado el 27 de septiembre de 2023];32(1):S1–10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29256945/>
8. Yang S, Yang Y, Huo Y, Yu J, Sheng L, Sun X, et al. Effect of the degree of displacement of the third fragment on healing of femoral shaft fracture treated by intramedullary nailing. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2022;17(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13018-022-03275-2>
9. Angelini AJ, Livani B, Flierl MA, Morgan SJ, Belangero WD. Less invasive percutaneous wave plating of simple femur shaft fractures: A prospective series. *Injury* [Internet]. 2010 [citado el 2 de agosto de 2023];41(6):624–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20170914/>
10. Jones CB, Walker JB. Diagnosis and management of ipsilateral femoral neck and shaft fractures. *J Am Acad Orthop Surg* [Internet]. 2018 [citado el 2 de agosto de 2023];26(21):e448–54. Disponible en: [https://journals.lww.com/jaaos/Abstract/2018/11010/Diagnosis\\_and\\_Management\\_of\\_Ipsilateral\\_Femoral.3.aspx](https://journals.lww.com/jaaos/Abstract/2018/11010/Diagnosis_and_Management_of_Ipsilateral_Femoral.3.aspx)
11. Beeres FJP, Emmink BL, Lanter K, Link B-C, Babst R. Minimally invasive double-plating osteosynthesis of the distal femur. *Oper Orthop Traumatol* [Internet]. 2020 [citado el 3 de agosto de 2023];32(6):545–58. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32548732/>

12. Hossain MZ, Roy MK, Mamun MA, Islam SI, Begum T, Minto MR, et al. Clinical outcome on comminuted femoral shaft fractures in adults treated by Minimally Invasive Plate Osteosynthesis (MIPO) with locking plate. *Mymensingh Med J* [Internet]. 2021 [citado el 3 de agosto de 2023];30(3):657–65. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34226452/>
13. Apivatthakakul T, Chiewcharntanakit S. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) in the treatment of the femoral shaft fracture where intramedullary nailing is not indicated. *Int Orthop* [Internet]. 2009 [citado el 3 de agosto de 2023];33(4):1119–26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18597087/>
14. Wang S-H, Wu C-C, Li WT, Shen H-C, Lin L-C, Pan R-Y. Outcomes of distal femoral fractures treated with minimally invasive plate osteosynthesis versus open reduction internal fixation with combined locking plate and interfragmentary screws. *Int J Surg* [Internet]. 2019; 65:107–12. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1743919119300780>.
15. Tipula P, Carlos J. Características de la técnica MIPO en fracturas diafisarias de húmero en el Hospital Cayetano Heredia desde julio del 2019 a 2021. 2021 [citado el 2 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/9755?show=full>
16. Vista de Técnica de Livani-Belangero (MIPO) en el tratamiento de las fracturas diafisarias de húmero. Experiencia latinoamericana en tres centros hospitalarios [Internet]. *Org.ar.* [citado el 27 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://raaot.org.ar/index.php/AAOTMAG/article/view/1498/4784>

## 7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

### Presupuesto:

Rubro/Partida	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Subtotal
Honorarios de asesoría	Mes	3	S/ 400	S/ 1200
Costo de alimentación	Días	30	S/ 10	S/ 300
Costo de transporte	Días	30	S/ 10	S/ 300
Papelería y útiles	Mes	3	S/ 150	S/ 450
Internet	Mes	3	S/ 40	S/ 120
Electricidad	Mes	3	S/ 50	S/ 150
Impresiones	Unidad	200	S/ 0.25	S/ 50
Total				S/ 2570

**Cronograma:**

Actividades	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Planteamiento del problema	x						
Marco teórico	x						
Metodología de la investigación		X					
Primera revisión			x				
Levantamiento de observaciones				x			
Aprobación del anteproyecto					x		
Trabajo de campo					x	x	
Procesamiento estadístico						x	
Análisis de datos						x	
Revisión del informe final							x
Aprobación de la tesis							x
Sustentación							x

## 8. ANEXOS

### ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

#### Datos demográficos

Sexo:	Edad:	N* HC

#### Datos clínicos

Clasificación AO	Patología de base	Antibiótico profiláctico
	Si No	Si No

#### Características postquirúrgicas

Tiempo de regreso a las actividades diarias	Días		
Tiempo de inicio de apoyo parcial de la extremidad inferior	Semanas		
Tiempo de apoyo total de la extremidad operada	Semanas		
Tiempo de consolidación radiológica	Semanas		
Infección de sitio quirúrgico		Si	No
No unión de fractura en 9 semanas		Si	No

## ANEXO 2: CALCULO DE MUESTRA

$$\text{Tamaño de Muestra} = \frac{[N * Z^2 * (p) (q)]}{[(N - 1) * E^2 + Z^2 (p) (q)]}$$

Donde:

Z = coeficiente de nivel de confianza

P = 0.5

q = 0.5

E = margen de error 0.05

N: Población

Se encuentra una muestra de **92** pacientes.