

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO**

---

**FACTORES ASOCIADOS A INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PACIENTES  
CON HEMIARTROPLASTÍA DE CADERA**

---

**Área de Investigación:**

Cáncer y enfermedades no transmisibles

**Autor:**

Camacho Vargas, Edith Marisol

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Benites Gómez, Christian Hernando

**Secretario:** Morales Vergara, Joffre Jareck

**Vocal:** Fernández Sánchez, César Augusto

**Asesor:**

Vargas Morales, Renán Estuardo

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3948-4949>

**TRUJILLO – PERÚ**

**2023**

**Fecha de sustentación: 08/08/2023**

INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>14%</b>	<b>15%</b>	<b>4%</b>	<b>2%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b>	<b>7%</b>
	Fuente de Internet	
<b>2</b>	<b>repositorio.unan.edu.ni</b>	<b>2%</b>
	Fuente de Internet	
<b>3</b>	<b>icmphilly.com</b>	<b>1%</b>
	Fuente de Internet	
<b>4</b>	<b>biblioteca.usac.edu.gt</b>	<b>1%</b>
	Fuente de Internet	
<b>5</b>	<b>aprenderly.com</b>	<b>1%</b>
	Fuente de Internet	
<b>6</b>	<b>ojs.brazilianjournals.com.br</b>	<b>1%</b>
	Fuente de Internet	
<b>7</b>	<b>repositorio.unsaac.edu.pe</b>	<b>1%</b>
	Fuente de Internet	
<b>8</b>	<b>dspace.ucuenca.edu.ec</b>	<b>1%</b>
	Fuente de Internet	
<b>9</b>	<b>saludcapital.gov.co</b>	<b>1%</b>
	Fuente de Internet	


Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

  
-----  
Dr. Renan Vargas Morales  
Médico Traumatólogo  
C.M.P. 36973  
DPTO. DE CIRUGIA  
H.B. VICTOR LAZARTE ECHEGARAY - RALL  
**EsSalud**  
POR SALUD POR LAS PERSONAS

## Declaración de originalidad

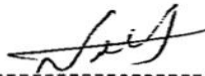
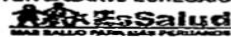
Yo, **Renán Estuardo Vargas Morales**, docente del Programa de Estudio de Medicina Humana, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada “**Factores asociados a infección de sitio quirúrgico en pacientes con hemiartroplastía de cadera**”, autor **Edith Marisol Camacho Vargas**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 14 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el miércoles 09 de agosto de 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 09 de agosto de 2023

### ASESOR

Dr. Morales Vargas, Renán Estuardo  
DNI: 18139849  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3948-4949>  
FIRMA:

  
-----  
Dr. Renán Vargas Morales  
Médico Traumatólogo  
C.M.P. 36973  
DPTO. DE CIRUGIA  
H.B. VICTOR LAZARTE ECHEGARAY - RALL  


### AUTOR

Camacho Vargas, Edith Marisol  
DNI: 76252595  
FIRMA:

  
-----

## DEDICATORIA

A Dios, por regalarme la vida y ser luz en mi camino.

A mi madre Ana, mi ejemplo, por todo lo que me ha dado y enseñado a lo largo de mi vida. Por ser la comandante de mis batallas y mi línea de defensa ante las adversidades.

A mi padre James, por su amor, apoyo invaluable y por motivarme a seguir adelante.

A mi abuelito José, mi primer maestro, quien me enseñó a trabajar por mis sueños y siempre confió en mí. Aunque no pueda abrazarlo físicamente, lo abrazo con el alma.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por enseñarme el valor de la perseverancia y la disciplina. Gracias por su paciencia, amor incondicional y por acompañarme en cada paso de mi camino académico.

A mi asesor Dr. Renán Vargas, quien con su experiencia y conocimiento me orientó en el desarrollo de esta investigación.

A mi estimado Dr. José Caballero, por su orientación profesional y valioso apoyo, lo cual me permitió concluir este trabajo con éxito.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTOS.....	5
RESUMEN .....	7
ABSTRACT.....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	17
1.2. HIPÓTESIS.....	17
1.3. OBJETIVOS .....	18
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	19
2.1. DISEÑO DE ESTUDIO .....	19
2.2. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO .....	19
2.3. VARIABLES .....	22
2.4. DEFINICIONES OPERACIONALES .....	24
2.5. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS.....	27
2.6. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.....	28
2.7. ASPECTOS ÉTICOS.....	29
2.8. LIMITACIONES .....	29
III. RESULTADOS.....	30
IV. DISCUSIÓN.....	37
V. CONCLUSIONES.....	42
VI. RECOMENDACIONES .....	42
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
VIII. ANEXOS .....	54

## RESUMEN

**Objetivo:** Establecer los factores de riesgo y un modelo predictivo para infección de sitio quirúrgico (ISQ) en pacientes sometidos a hemiartróplastia de cadera.

**Material y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo y transversal realizado en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray (HVLE) de Trujillo, donde se incluyeron pacientes sometidos a hemiartróplastia de cadera durante el periodo 2009 – 2019. De 318 expedientes médicos analizados, 243 cumplieron los criterios de inclusión. Se realizó un análisis bivariado utilizando las pruebas Chi-cuadrado y T de Student, considerándose significativo un valor de  $p < 0,05$ . Se ejecutó un análisis multivariado mediante regresión logística para identificar factores relacionados a ISQ. Asimismo, un modelo de predicción a través de la curva ROC.

**Resultados:** Se identifican 22 ISQ, de tipo incisional superficial, lo que revela una prevalencia del 9,1%. En el análisis bivariado, la infección se asocia significativamente con la edad, nivel de instrucción, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica, desnutrición, uso de drenaje, catéter urinario, transfusión sanguínea, estancia hospitalaria e índice NNIS  $\geq 2$ , obteniendo valores de  $p < 0,05$ . Por otro lado, el análisis de regresión logística solo identifica al uso de drenaje (OR: 6,20; IC 95%: 1,25–30,85;  $p = 0,026$ ), transfusión sanguínea (OR: 5,70; IC 95%: 1,35–24,00;  $p = 0,018$ ), estancia hospitalaria (OR: 1,53; IC 95%: 1,18–2,00;  $p = 0,002$ ) e índice NNIS  $\geq 2$  (OR: 34,52; IC 95%: 8,38–142,11;  $p < 0,001$ ) como factores de riesgo independientes y significativos. El modelo predictivo para ISQ expuso un área bajo la curva de 0,955.

**Conclusiones:** La ISQ en pacientes sometidos a hemiartróplastia de cadera se asocia con el uso de drenaje, transfusión sanguínea, estancia hospitalaria e índice de riesgo NNIS  $\geq 2$ . Estas variables tienen una potencia de predicción del 95,5%.

**Nivel de evidencia:** 2B

**Palabras claves:** *Factor de riesgo, infección de sitio quirúrgico, hemiartróplastia de cadera.*

## **ABSTRACT**

**Objective:** To establish risk factors and a predictive model for surgical site infection (SSI) in patients undergoing hip hemiarthroplasty.

**Material and methods:** Observational, retrospective and cross-sectional study conducted at Victor Lazarte Echegaray Hospital (HVLE) in Trujillo, which included patients who underwent hip hemiarthroplasty during the period 2009-2019. Of 318 medical records analysed, 243 met the inclusion criteria. A bivariate analysis was performed using the Chi-square and Student's T tests, considering a p value < 0,05 significant. A multivariate analysis was performed using logistic regression to identify factors related to SSI. Also, a prediction model through the ROC curve.

**Results:** 22 SSIs are identified, of superficial incisional type, revealing a prevalence of 9,1%. In the bivariate analysis, infection is significantly associated with age, education level, arterial hypertension, chronic kidney disease, malnutrition, use of drainage, urinary catheter, blood transfusion, hospital stay, and NNIS index  $\geq 2$ , obtaining values of  $p < 0,05$ . On the other hand, logistic regression analysis only identifies the use of drainage (OR: 6,20; 95% CI: 1,25 – 30,85;  $p = 0,026$ ), blood transfusion (OR: 5,70; 95% CI: 1,35 – 24,00;  $p = 0,018$ ), hospital stay (OR: 1,53; 95% CI: 1,18 – 2,00;  $p = 0,002$ ) and NNIS index  $\geq 2$  (OR: 34,52; 95% CI: 8,38 – 142,11;  $p < 0,001$ ) as independent and significant risk factors. The predictive model for SSI exposed an area under the curve of 0,955.

**Conclusions:** SSI in patients undergoing hip hemiarthroplasty is associated with the use of drainage, blood transfusion, hospital stay, and NNIS risk index  $\geq 2$ . These variables have a predictive power of 95.5%.

**Level of evidence:** 2B

**Keywords:** Risk factor, surgical site infection, hip hemiarthroplasty.



## I. INTRODUCCIÓN

En diversos lugares del mundo, la senescencia de los habitantes, la tecnología sanitaria, una mayor esperanza de supervivencia en pacientes con afecciones crónicas y las distintas fracturas, son algunas de las razones que han aportado en el aumento de intervenciones quirúrgicas de cadera.<sup>1,2</sup>

Las fracturas de cadera simbolizan un notable problema de salud pública, integrando un 85,4% de todas las fracturas en ancianos mayores de 75 años y 2/3 partes en mayores de 80 años. Su ocurrencia ha crecido, con una ocupación de camas en los servicios de Traumatología entre el 20 y 25%. Esta condición médica, ocasiona discapacidad del aparato locomotor y constituye una de las causas más frecuentes de limitación de las actividades diarias. La restricción de la movilidad producto de una fractura de cadera, conlleva a la implantación de una prótesis, siendo el motivo principal en este tipo de procedimientos quirúrgicos.<sup>2</sup>

La hemiartroplastía (HA) de cadera, es una intervención quirúrgica que alude al reemplazo de la cabeza femoral por una prótesis, preservando el acetábulo y el cartílago acetabular. Se estima que es una de las operaciones más eficaces, mejorando la calidad de vida de los pacientes adultos mayores. En general, la hemiartroplastía tiene las ventajas de un tiempo operatorio más reducido, menor registro de luxaciones, menos pérdida de sangre, menor exigencia técnica y más económico. La prescripción para efectuarla depende de la recuperación dolorosa y funcional que ocasiona la destrucción articular, así como la calidad de reconstrucción y la conservación a lo largo de los años. Además, es importante tener en cuenta las condiciones del paciente al momento de proponer una prótesis parcial de cadera, dado que se prefiere realizarla en pacientes institucionalizados y/o con alteraciones cognitivas, cuyas actividades físicas son limitadas.<sup>3</sup>

Las causas de fallo abarcan el aflojamiento aséptico, la dislocación, la infección y la fractura de prótesis. Las infecciones de sitio quirúrgico (ISQ) son una fuente

considerable de problemas clínicos y económicos para el sistema de salud, dado que forman el segundo grupo más grande de infecciones intrahospitalarias. Se asocia con un mayor tiempo de hospitalización, reingresos frecuentes y un incremento de la mortalidad. En Estados Unidos, se ejecutan más de 40 millones de intervenciones quirúrgicas y entre el 2% y el 5% se complican con infección de localización quirúrgica. Hay una incidencia anual tasada que varía de 160,000 a 300.000, con un costo por año cuantificado en \$ 3.5 a \$ 10 mil millones, potencialmente previsible.<sup>3,4</sup> En España, la cifra cercana de artroplastias anuales efectuadas es de 30,000, con una frecuencia de ISQ del 3,4%. El efecto atribuible a la infección sobre la estadía hospitalaria ha sido valorado en 31 días de exceso de estancia posoperatoria. En países como Inglaterra, el precio correspondiente a la ISQ ha sido medido en £ 3.342, con una tasa de mortandad, dos veces mayor en pacientes con infección.<sup>4,5</sup>

Se establece como ISQ a aquella infección que ocurre en la incisión de un procedimiento quirúrgico o cerca de ella, a lo largo del periodo de vigilancia. Se clasifica según la profundidad y capas de tejido involucradas como: incisional superficial, incisional profunda y órgano-espacio o cavidad.<sup>6</sup> Es preciso señalar que la cirugía de cadera es susceptible a infección superficial o profunda dado que durante su procedimiento no afecta cavidad u órgano.

La ISQ incisional superficial es aquella que ocurre dentro de los 30 días posterior al procedimiento quirúrgico e involucra solo la piel y el tejido subcutáneo de la incisión y tiene al menos uno de los siguientes: A) Drenaje purulento de la incisión superficial. B) Organismos identificados a partir de una muestra obtenida asépticamente de una incisión superficial o tejido subcutáneo por medio de análisis microbiológico. C) Apertura deliberada de la incisión por el cirujano y al menos uno de los siguientes signos o síntomas de infección: dolor o sensibilidad, hinchazón localizada, enrojecimiento o calor. D) Diagnóstico de ISQ incisional superficial por un médico.<sup>6,29</sup>

La ISQ de incisión profunda es aquella que ocurre dentro de los 90 días posterior a la intervención quirúrgica e involucra tejidos blandos profundos (por ejemplo:

fascial y capas musculares) de la incisión y el paciente tiene al menos uno de los siguientes: A) Drenaje purulento de la incisión profunda pero no del componente de órgano / espacio del sitio quirúrgico. B) Dehiscencia espontánea de la incisión profunda o apertura deliberada de la incisión por el cirujano, y organismos identificados a partir de tejidos blandos profundos de la incisión por medio de un cultivo o prueba microbiológica y, además, el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ( $> 38^{\circ} \text{C}$ ), dolor localizado o tumefacción. C) Un absceso u otra evidencia de infección que involucre la incisión profunda se encuentra en el examen directo, prueba de imagen o examen histopatológico.<sup>6,29</sup>

Para valorar el riesgo de infección de una herida, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) en 1999 estableció un modelo para catalogar los diversos tipos de herida quirúrgica, fundado en valoración clínica y contaminación bacteriana. Esta estructura está formada por: herida limpia, herida limpia-contaminada, herida contaminada y herida sucia. En este caso, al tratarse de una operación de reemplazo de cadera, en la cual no hay acceso al tracto respiratorio, gastrointestinal o genitourinario, se incluye en la categoría de herida limpia. Ésta se caracteriza porque se realiza durante una cirugía con cierre primario, drenando a un sistema cerrado solo en caso necesario, y en ausencia de todas las condiciones siguientes: violación de la técnica aséptica, evidencias de infección o inflamación y apertura de mucosas.<sup>7</sup>

Esta categorización posee una razonable correlación con el porcentaje de ISQ, aunque se han expuesto variaciones de las tasas de infección posoperatoria en procedimientos incorporados en una misma categoría. Esto indica que, en relación a la infección, se deben considerar otros elementos además del tipo de operación. Este concepto ha llevado a la elaboración de clasificaciones, como el índice NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance), que pronostican con mayor precisión la probabilidad de infección posoperatoria, acoplando los siguientes elementos: a) Clasificación del estado preoperatorio: ASA  $\geq 3$  (1 punto), b) duración de la intervención  $> T$  horas (T depende del tipo de cirugía ejecutada) (1 punto) y c) clasificación de la herida quirúrgica: contaminada o sucia

(1 punto). No obstante, cabe recalcar que el presente estudio analiza hemiartroplastías de cadera, por lo que, tratándose de una herida limpia, este aspecto no se considera. Por tanto, para la determinación de la categoría del índice de riesgo, cada factor obtiene un punto. El total de puntos proporciona un índice entre 0 y 2, que se relaciona con la predicción de un determinado riesgo de infección tras la cirugía.<sup>8</sup>

La patogenia de la infección quirúrgica es un suceso de eventos dinámico y complejo, provocándose mediante tres vías esenciales: 1) inoculación en el momento de la implantación; 2) por contigüidad y 3) hematógena.<sup>9</sup> El origen de la ISQ es multifactorial y muchas de ellas se desarrollan en el momento de la intervención quirúrgica. Los tres importantes determinantes de la infección son el patógeno, el paciente y el cirujano. El progreso de una infección en la zona intervenida requiere del balance entre las defensas del organismo y las bacterias invasoras. Este balance depende de: cantidad de inóculo bacteriano en el sitio quirúrgico, tipo de germen, mecanismos de defensas del huésped y factores de riesgo.<sup>9</sup>

Los patógenos que dirigen una ISQ se suelen obtener de la flora del paciente (fuente endógena), cuando se altera la integridad de la piel. Esporádicamente, la fuente es exógena, cuando se origina un error en el procedimiento estéril, que da lugar a contaminación por acción del personal que contribuye en la cirugía, las prótesis, el material o el ambiente adyacente. Los microorganismos vinculados a ISQ permiten inferir el área de la que proviene el inóculo responsable de la infección. Sin embargo, la microbiología es variable, dependiendo del tipo de técnica efectuada en las prácticas personales.<sup>9</sup>

En la cirugía de articulaciones que no involucran sustitución de la superficie de la articulación, el riesgo de infección es ampliamente menor; por consiguiente, la mayor vulnerabilidad a la infección se debe a la existencia de material extraño, ya que concede una superficie para sostener la adherencia bacteriana. La infección en el instante de la fijación de la prótesis está íntimamente enlazada con la capacidad de creación de biopelículas de los microorganismos que

contaminan el sitio operatorio. "Biofilm" representa una comunidad bacteriana compleja en el interior de una matriz extracelular. Al mantenerse inactivo o promover fenotipos resistentes a los antibióticos, esta comunidad se comporta como un escudo para eludir la respuesta inflamatoria local del sistema inmunológico en la interrelación huésped-prótesis. Con una inflamación mantenida, puede producirse la activación de los osteoclastos con posible pérdida ósea y aflojamiento del implante.<sup>7,10</sup>

La microbiología de la infección se determina fundamentalmente por organismos de la piel. Los *Staphylococcus aureus* y los estafilococos coagulasa negativos son los microorganismos presentes habitualmente y suelen hallarse temprano en el posoperatorio. Si bien, el *S. aureus* tiene predisposición por originar infección protésica aguda, puede exponer un fenotipo distinto, definido como "variantes de colonias pequeñas", destacado por un crecimiento más lento y secuestro intracelular. Por otro lado, el estafilococo coagulasa negativo, resalta por su capacidad de formar biopelículas y puede mostrarse con una gravedad de bajo grado a agudo, en infecciones tanto tempranas como tardías. Menos usual son los bacilos gramnegativos, anaerobios y la infección polimicrobiana.<sup>10</sup>

El término factor de riesgo alude a toda variable que muestre una relación independiente y sobresaliente en el desarrollo de ISQ tras la intervención. Son abundantes los factores que se han estimado como amenaza potencial a lo largo del tiempo, pero pocos han reunido evidencia suficiente. Existen factores que afectan los mecanismos de defensa del huésped y se asocian a un crecimiento del riesgo de ISQ, algunos vinculados con la enfermedad quirúrgica, con el tipo de operación o con la enfermedad de base del paciente.<sup>2,9</sup>

Generalmente, los factores de riesgo relacionados con el paciente para el progreso de la infección se pueden catalogar como modificables o no modificables. El factor invariable más relevante es la edad. En una investigación tipo cohorte de más de 144.000 pacientes, el incremento de la edad predijo de manera independiente un mayor riesgo de ISQ hasta los 65 años, pero a partir de los 65 años, su incremento predijo de manera independiente una disminución

del riesgo. Dentro de los factores modificables vinculados con el paciente, se encuentra: la obesidad, hipertensión arterial, uso de tabaco, artritis reumatoide, diabetes mellitus mal controlada, corticoterapia, insuficiencia renal y neumopatías. Por otro lado, factores perioperatorios, como: tubo de drenaje, sonda vesical, transfusión sanguínea y tiempo operatorio.<sup>11</sup>

La obesidad es un factor de riesgo notable descrito en la literatura. Con un índice de masa corporal  $> 35 \text{ kg/m}^2$  se detallan aumentos de ISQ con OR de 2 a 7. El riesgo se incrementa debido a que existe una mayor flora bacteriana en pacientes con extenso panículo adiposo y niveles alterados de moléculas proinflamatorias que favorecen al desarrollo de la infección. Asimismo, se vinculan a incisiones más amplias, operaciones más extensas, mala irrigación y alteraciones del mecanismo de los antibióticos profilácticos en el tejido adiposo.<sup>12</sup>

El tabaquismo se ha vinculado a un aumento del riesgo de infección de localización quirúrgica debido a efectos vasoconstrictores e inhibidores que posee la nicotina en la cicatrización de las heridas. Particularmente, la nicotina es un agente involucrado en la alteración fagocítica de las células, favoreciendo a una menor respuesta del organismo frente las agresiones bacterianas.<sup>12,13</sup>

Por otra parte, si bien, la diabetes mellitus se ha señalado frecuentemente como un agente de riesgo, también pueden ser notable las alteraciones de la glucosa. Un estudio cohorte realizado en pacientes sometidos a cirugía ortopédica, determina que una mayor variabilidad glucémica posoperatoria se asocia a una mayor estancia hospitalaria, infección de la herida quirúrgica y mortalidad a los 90 días. El riesgo se incrementa hasta un 14% por cada aumento de 10 puntos porcentuales en el coeficiente de variación. Las fluctuaciones agudas a corto plazo de los niveles de glucosa pueden tener un importante impacto sobre los niveles de citoquinas inflamatorias que la hiperglucemia continua, alterando las defensas del huésped frente a la infección.<sup>14</sup>

Las características de la misma operación pueden aumentar el riesgo de ISQ, como una incorrecta ventilación del quirófano y bandejas de material estéril expuestas.<sup>13</sup> El manejo correcto del antiséptico en el área de incisión también es

de suma relevancia, así como el tipo de preparado usado. En un estudio aleatorizado vigilado con placebo en pacientes sometidos a una cirugía limpia se verificó que el empleo de alcohol y gluconato de clorhexidina reducía el riesgo de ISQ superficial y profunda en un 41% si se comparaba con yodopovidona.<sup>15</sup>

Quizás tan importantes como los factores asociados al procedimiento, y evidentemente más complejos de investigar, son los aspectos correspondientes al cirujano y su capacidad de aumentar el riesgo de ISQ. Las variaciones en el procedimiento quirúrgico se han propuesto a menudo como propulsores significativos para el desarrollo de infección, aunque los datos que sustentan esta hipótesis son insuficientes.<sup>15,16</sup> Para el monitoreo de las ISQ es preciso identificar los factores de riesgo que generalmente están correlacionados al hospedero, microorganismo, ambiente y al tipo de material utilizado. Conocer esos factores es fundamental para la organización e implementación de medidas sanitarias como el control del entorno quirúrgico, baño preoperatorio, desinfección de instrumentos quirúrgicos, profilaxis antibiótica, higiene de manos, y atención del sitio de incisión.<sup>17</sup>

Se recalca la trascendencia de desarrollar estudios basados en evidencia para reconocer agentes de riesgo que se correlacionen con ISQ, dado que pueden producir consecuencias en el entorno clínico, teniendo en cuenta que, con una incisión quirúrgica, la amenaza de infección se incrementa debido a la interrupción de la piel, manejo de tejidos y colocación de implante. La precaución del problema debe comenzar desde la vigilancia de los agentes de riesgo y la aplicación de recomendaciones que ayuden a reducir la infección en pacientes sometidos a cirugía.<sup>18</sup>

**De Jong L, et al.** realizaron un estudio en el 2017 con la finalidad de establecer los factores de riesgo y pronóstico relacionados a infección profunda después de una HA de cadera. El diseño utilizado fue retrospectivo, cuya muestra incluyó 916 pacientes sometidos a cirugía entre los años 2011 y 2016. Se identificaron 92 ISQ y se determinó que hubo una asociación significativa entre la experiencia del cirujano y la tasa de infección profunda (OR: 0,93; p= 0,042). De igual manera,

un hematoma (OR: 9,6;  $p < 0,001$ ), una nueva operación (OR: 4,7;  $p = 0,004$ ) y tiempos de operación cortos (OR: 5,1;  $p = 0,002$ ) o más largos (OR: 2,7;  $p = 0,034$ ) se asociaron a un mayor riesgo de infección después de la intervención. No se encontró asociación entre la infección y el abordaje anatómico y el uso de drenaje.<sup>19</sup>

**Zajonz D, et al.** en el 2019, evaluaron los factores de riesgo preoperatorio asociados a infección articular posterior a una HA. El estudio fue retrospectivo, donde se incluyeron 305 pacientes intervenidos por fractura de cuello femoral durante los años 2010 y 2015. Se identificaron 16 infecciones tempranas que corresponde a una incidencia del 5,1%, y se estableció que los niveles preoperatorios de PCR sérica (OR: 1,009;  $p = 0,044$ ), un alto IMC (OR: 1,092;  $p = 0,044$ ) y un tiempo quirúrgico prolongado (OR: 1,013;  $p = 0,041$ ) son predictores independientes de ISQ temprano.<sup>2</sup>

**Aedo-Martín D, et al.** realizaron un estudio en el 2020, que tuvo como propósito analizar los factores de riesgo y comparar las tasas de infección en pacientes sometieron a HA con segmento óseo impregnado de antibiótico, con aquellos en los que no se utilizó. El diseño empleado fue descriptivo retrospectivo, cuya muestra fue de 241 pacientes intervenidos por fractura intracapsular entre los años 2011 y 2017, obteniéndose los datos de su historial médico. Esta investigación determinó que el empleo de cemento unido a antibiótico es un factor protector en el progreso de una infección en pacientes sometidos a HA.<sup>20</sup>

**Craxford S, et al.** en el 2021, realizaron un estudio, donde se investigaron los factores vinculados a ISQ profunda. Se incluyó 3996 pacientes operados de HA de cadera durante los años 2007 y 2018. Los datos se obtuvieron de los registros electrónicos de pacientes operados por fractura de cadera. Se identificaron 51 infecciones profundas, y se concluyó que un retraso en el tiempo de cirugía (OR 1,32;  $p < 0,001$ ), la presencia de úlceras por presión (OR 3,49;  $p = 0,050$ ) y la infección del tracto urinario (OR 2,83;  $p < 0,001$ ) son predictores de ISQ tras hemiartroplastía de cadera.<sup>21</sup>



**Bourget-Murray J, et al.** en el 2022, llevaron a cabo una investigación con el objetivo de determinar la incidencia y los factores relacionados a infección articular periprotésica. Se realizó una revisión retrospectiva de 1,984 pacientes operados de HA por fractura de cadera entre el 2010 y 2021. Se reportaron 44 infecciones que corresponde a una tasa del 2,2%, y se determinó que la enfermedad vascular periférica, enfermedad cerebrovascular, diabetes mellitus, enfermedad renal moderada a grave y cáncer sin metástasis son factores independientes asociados a ISQ. Asimismo, un inicio temprano se relacionó con una mayor probabilidad de fracaso al tratamiento.<sup>22</sup>

Por tanto, la presente investigación tiene como propósito determinar la prevalencia y describir los factores de riesgo de ISQ después de una HA en geriátricos con fractura de cadera. Dado el aumento de este procedimiento quirúrgico y las permanentes tasas de morbimortalidad después de una fractura, conocer los correlatos de la infección posoperatoria puede ayudar a aminorar el riesgo y al manejo dinámico de los pacientes vulnerables.

### **1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿En pacientes posoperados de hemiartroplastía de cadera, los factores sociodemográficos, clínicos y quirúrgicos se asocian a infección de sitio quirúrgico en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray durante el periodo comprendido entre el 2009 -2019?

### **1.2. HIPÓTESIS**

#### **Hipótesis nula (Ho):**

El sexo, edad, nivel de instrucción, IMC, tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus, artritis reumatoide, enfermedad renal crónica, cirugía previa, corticoterapia, desnutrición, uso de drenaje, catéter urinario, transfusión sanguínea, estancia hospitalaria, índice NNIS  $\geq 2$ , no son factores asociados a infección de sitio quirúrgico.

**Hipótesis alternativa (Ha):**

El sexo, edad, nivel de instrucción, IMC, tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus, artritis reumatoide, enfermedad renal crónica, cirugía previa, corticoterapia, desnutrición, uso de drenaje, catéter urinario, transfusión sanguínea, estancia hospitalaria, índice NNIS  $\geq 2$ , son factores asociados a infección de sitio quirúrgico.

**1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:****Objetivo general:**

- Establecer los factores asociados a infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a hemiartróplastia de cadera.

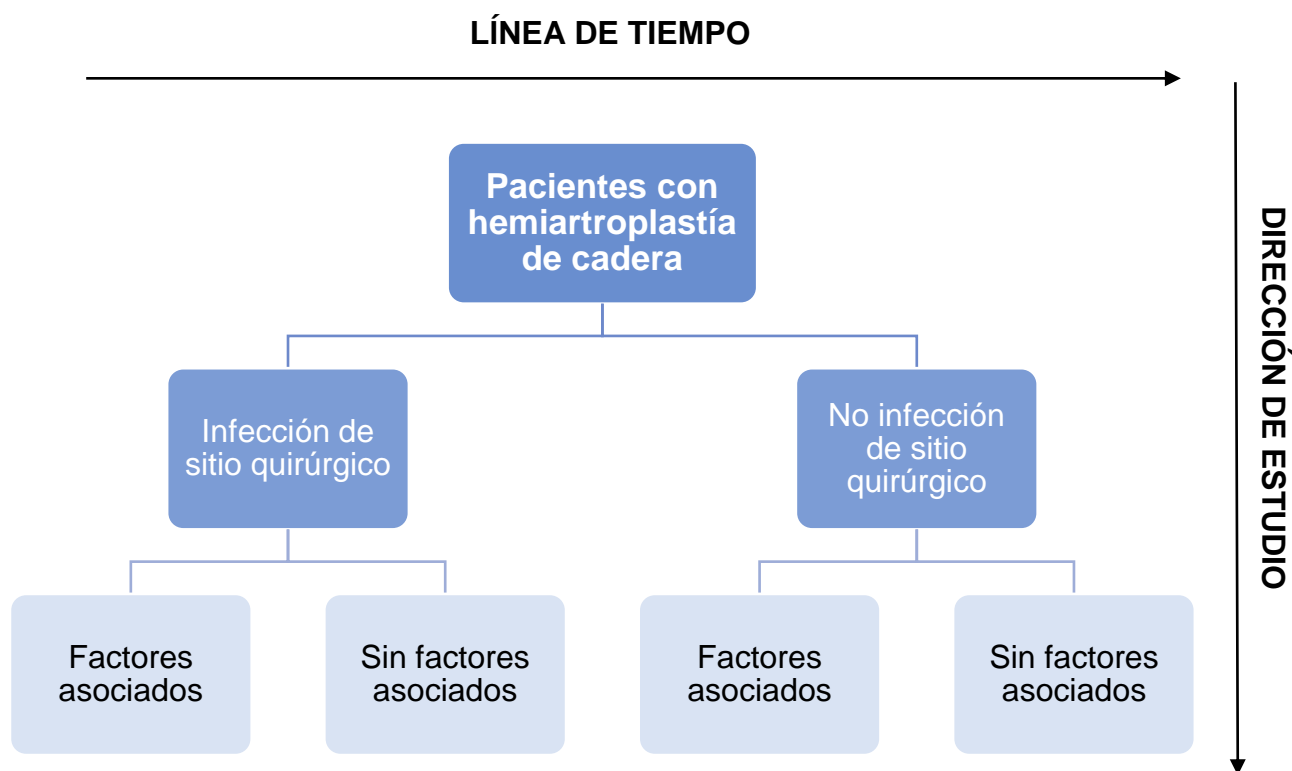
**Objetivos específicos:**

- Establecer la prevalencia de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a hemiartróplastia de cadera.
- Determinar si el sexo, edad, nivel de instrucción son factores asociados a infección de sitio quirúrgico tras hemiartróplastia de cadera.
- Identificar si el IMC, tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus, artritis reumatoide, enfermedad renal crónica, cirugía previa, corticoterapia, desnutrición son factores asociados a infección de sitio quirúrgico tras hemiartróplastia de cadera.
- Establecer si el uso de drenaje, catéter urinario, transfusión sanguínea, estancia hospitalaria, índice NNIS  $\geq 2$  son factores asociados a infección de sitio quirúrgico tras hemiartróplastia de cadera.
- Evaluar un modelo predictivo para infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a hemiartróplastia de cadera.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. DISEÑO DE ESTUDIO

El presente estudio sigue un diseño de tipo observacional, transversal y analítico.



### 2.2. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

#### 2.2.1. POBLACIÓN:

##### **Población diana o universo:**

- Pacientes posoperados de hemiartróplastia de cadera.

##### **Población de estudio:**

- Pacientes posoperados de hemiartróplastia de cadera en el Hospital Víctor Lazarte Echeagaray de Trujillo, durante la etapa 2009 – 2019, según criterios de selección.

## **2.2.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes sometidos a hemiartroplastía por fractura intracapsular o extracapsular de cadera.
- Pacientes con seguimiento por al menos 90 días posterior a la cirugía.
- Mayores de 65 años
- Historial clínico completo

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes que no registren intervención de hemiartroplastía de cadera
- Pacientes que no presenten seguimiento posterior a la cirugía.
- Historial clínico incompleto
- Pacientes que hayan sido trasladados a otros hospitales.

## **2.2.3. MUESTRA**

### **Unidad de análisis:**

- Pacientes operados de hemiartroplastía de cadera, en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo, durante la etapa 2009 – 2019, según criterios de selección.

### **Unidad de Muestreo:**

- Expedientes médicos de pacientes operados de hemiartroplastía de cadera en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo, durante la etapa 2009 – 2019.

### **Tipo de muestreo:**

- Aleatorio simple

### Tamaño de muestra:

- Se empleará la siguiente fórmula:

$$N = \frac{(Z\alpha)^2 (p)(q)}{\delta^2} , \text{ para población infinita}$$

Donde:

- $N$  = es el tamaño de la población,
- $p$  = es la proporción esperada en la población,
- $q = 1 - p$  (sujetos que no tienen la variable en estudio),
- $\delta$  = es el error máximo permitido,
- $Z\alpha$  = es el valor asociado al nivel de confianza.

### Cálculo con uso de Epidat 4.2:

Pacientes posoperados de hemiartroplastia de cadera que desarrollaron ISQ = 29,41% ( $p = 0,29$  %), ( $q = 1 - p = 0,71$ ).

Precisión de estimación =  $\pm 5$  % ( $\delta = 0.05$ ).

Nivel de confianza = 95% ( $\alpha = 0.05$ ,  $Z\alpha = 1.96$ ).

Datos:

Tamaño de población: 600  
Proporción esperada: 29,410%  
Nivel de confianza: 95,0%

Resultados:

Precisión (%)	Tamaño de muestra
5,000	318

Se necesita una muestra de 318 pacientes sometidos a hemiartroplastía de cadera, en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo, durante la etapa 2009 – 2019, según criterios de selección.

### 2.3. VARIABLES

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	REGISTRO	INDICADOR
INDEPENDIENTE				
Sexo	Cualitativa dicotómica	Nominal	Femenino / masculino	Historia clínica
Edad	Cuantitativa discreta	De razón	Años	Historia clínica
Nivel de instrucción	Cualitativa	Ordinal	Analfabeto Primaria Secundaria Superior	Historia clínica
Índice de masa corporal	Cuantitativa continua	De razón	Kg/m <sup>2</sup>	Historia clínica
Tabaquismo	Cualitativa dicotómica	Nominal	Consume/ no consume	Historia clínica
Hipertensión arterial	Cualitativa dicotómica	Nominal	Presenta/ no presenta	Historia clínica
Diabetes mellitus	Cualitativa dicotómica	Nominal	Presenta/ no presenta	Historia clínica
Artritis reumatoide	Cualitativa dicotómica	Nominal	Presenta/ no presenta	Historia clínica

Enfermedad renal crónica	Cualitativa dicotómica	Nominal	Presenta/ no presenta	Historia clínica
Cirugía previa	Cualitativa dicotómica	Nominal	Presenta/ no presenta	Historia clínica
Corticoterapia	Cualitativa dicotómica	Nominal	Consume/ no consume	Historia clínica
Desnutrición	Cualitativa dicotómica	Nominal	Presenta/ no presenta	Historia clínica
Uso de drenaje	Cualitativa dicotómica	Nominal	Presenta/ no presenta	Historia clínica
Catéter urinario	Cualitativa dicotómica	Nominal	Presenta/ no presenta	Historia clínica
Transfusión sanguínea	Cualitativa dicotómica	Nominal	Presenta/ no presenta	Historia clínica
Estancia hospitalaria	Cuantitativa discreta	De razón	Días	Historia clínica
Índice de riesgo NNIS $\geq 2$	Cualitativa dicotómica	Nominal	Presenta/ no presenta	Historia clínica
DEPENDIENTE				
Infección de sitio quirúrgico	Cualitativa dicotómica	Nominal	Presenta/ no presenta	Historia clínica

## 2.4. DEFINICIONES OPERACIONALES

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Sexo	Condición biológica que difiere al hombre de la mujer, registrado en la historia clínica.
Edad	Tiempo transcurrido a partir del alumbramiento de un individuo. Edad cronológica en años, establecido en la historia clínica.
Nivel de instrucción	Nivel de educación más elevado que un individuo a alcanzado. Dato de filiación registrado en el expediente médico.
Índice de masa corporal	Parámetro antropométrico que se obtiene al relacionar el peso de un individuo con la talla elevada al cuadrado, permitiendo valorar el estado nutricional. En el adulto mayor, se considera obesidad, a un IMC $\geq 32$ y sobrepeso, entre 28 y 31,9 Kg/m <sup>2</sup> . Cifras consignadas en el historial médico. <sup>23</sup>
Tabaquismo	Consumo de sustancias químicas que provoca daño clínicamente significativo. Se expresará según historial médico.
Hipertensión arterial	Elevación de los niveles de presión arterial de forma constante, establecida como una presión arterial sistólica (PAS) $\geq 140$ mmHg y/o presión arterial diastólica (PAD) $\geq 90$ mmHg. Diagnóstico registrado en la historia clínica. <sup>24</sup>



<p>Diabetes mellitus</p>	<p>Trastorno metabólico definido por un aumento crónico de glucosa a causa de un defecto en la acción o producción de insulina.</p> <p>Diagnóstico estipulado en la historia clínica según los criterios de la American Diabetes Association (ADA):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Glucosa plasmática en ayunas <math>\geq 126</math> mg/dl, ó</li> <li>▪ Glucemia <math>\geq 200</math> mg/dl a las 2 horas del OGTT, ó</li> <li>▪ Hemoglobina glicosilada (HbA1c) <math>\geq 6,5</math> %, ó</li> <li>▪ Síntomas típicos de hiperglucemia más una glucosa plasmática aleatoria <math>\geq 200</math> mg/dl.<sup>25</sup></li> </ul>
<p>Artritis reumatoide</p>	<p>Enfermedad inflamatoria crónica, autoinmune y sistémica con compromiso poliarticular simétrico, caracterizada por tumefacción, sensibilidad y destrucción progresiva de las articulaciones sinoviales.</p> <p>Diagnóstico médico establecido en la historia clínica según los criterios para la clasificación del Colegio Americano de Reumatología (ACR) y la Liga Europea Contra el Reumatismo (EULAR) donde se fundamenta la presencia de sinovitis en al menos una articulación, ausencia de diagnóstico alternativo y el logro de una puntuación de 6 o más basados en: compromiso articular, anomalía serológica, respuesta de reactantes de fase aguda y duración de síntomas.<sup>26</sup></p>
<p>Enfermedad renal crónica</p>	<p>Consiste en el daño paulatino e irreversible de la estructura y/o función renal provocado por condiciones o enfermedades heterogéneas. Se manifiesta por un periodo superior a 3 meses de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Filtrado glomerular <math>&lt; 60</math> ml/min/ <math>1,73</math> m<sup>2</sup>, ó</li> <li>▪ Presencia de lesión renal.</li> </ul> <p>Diagnóstico estipulado en el expediente médico.<sup>27</sup></p>

Cirugía previa	Antecedente de intervención quirúrgica en la articulación implicada, registrado en la historia clínica.
Corticoterapia	Suministro de corticoides mayor o igual a una semana en el año previo a la hemiartroplastía de cadera, según registro médico.
Desnutrición	Alteración de la composición corporal secundario a la deprivación absoluta o relativa de nutrientes por disminución de parámetros nutricionales, siendo los principales indicadores de riesgo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albúmina sérica &lt; 3,5 g/dl</li> <li>▪ Recuento total de linfocitos &lt; 1,500 cel/ mm<sup>3</sup></li> <li>▪ Colesterol &lt; 150 mg/dl</li> </ul> Diagnóstico establecido en la historia clínica. <sup>28</sup>
Uso de drenaje	Cualquier drenaje en herida que comunique con el exterior colocado en el periodo intraoperatorio, registrado en la historia clínica.
Catéter urinario	Tubo de drenaje que se inserta en la vejiga urinaria para la recolección de orina, consignado en el expediente médico.
Transfusión sanguínea	Hemoderivados transfundidos al paciente hasta 24 horas después de la implantación, estipulado en la historia clínica.
Estancia hospitalaria	Días de hospitalización desde el ingreso hasta el alta médica, consignado en el historial médico.
Índice de riesgo NNIS ≥ 2	Predictor del riesgo de infección en pacientes quirúrgicos, propuesta por el National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS), en la cual valora tres principales factores de riesgo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASA mayor o igual a 3.</li> <li>▪ Clasificación de herida quirúrgica.</li> <li>▪ Tiempo operatorio mayor a 90 minutos.</li> </ul> Estipulado en la historia clínica. <sup>8</sup>

Infección de sitio quirúrgico	<p>Invasión y multiplicación de microorganismos en la incisión quirúrgica relacionado con la cirugía durante el periodo de vigilancia. Se categoriza en infección superficial, profunda y órgano/espacio.</p> <p>Diagnóstico médico establecido en la historia clínica según los criterios de los Centers for Disease Control (CDC), donde es necesario la presencia de al menos uno de los siguientes: drenaje purulento, identificación de microorganismos mediante método microbiológico, incisión que es abierta o aspirada deliberadamente por un cirujano o que sufre dehiscencia espontánea asociado por lo menos a un signo o síntoma de infección (fiebre, dolor, edema o eritema).<sup>29</sup></p>
-------------------------------	---

## 2.5. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS:

Se ingresó al estudio los pacientes operados de hemiartroplastía de cadera en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray, durante la etapa 2009 – 2019, según criterios de selección, por lo que:

- Se elaboró la solicitud dirigida al gerente de la red asistencial La Libertad.
- Se presentó el protocolo de estudio al departamento de investigación y docencia del hospital, previa autorización del Comité de Bioética de la Universidad Privada Antenor Orrego.
- Se solicitó la autorización al jefe de admisión y registros médicos para la realización del estudio, posteriormente al encargado de archivo del hospital para tener acceso a los expedientes médicos.
- Se gestionó al departamento de estadística los números de registros de los pacientes sometidos a hemiartroplastía de cadera, ingresados en el servicio de Traumatología durante el periodo establecido.
- Se elaboró una hoja de Recolección de Datos (Anexo 1) para reunir la información vinculada con los objetivos descritos.

- Todos los expedientes médicos fueron examinados por el autor, llenándose la ficha mediante:
  - Informes de anamnesis, donde se recolectó los datos sociodemográficos, el origen de la artropatía y los factores vinculados a la articulación, así como el historial de seguimiento posterior al alta médica.
  - Valoración pre anestésica, donde se recolectó los antecedentes médicos, quirúrgicos, estado físico según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) y tratamientos establecidos en el paciente, al igual que los datos antropométricos.
  - Registro anestésico operatorio, donde se detalló la duración de la cirugía, desde la apertura hasta el cierre en minutos, el empleo de paquetes globulares y la presencia de catéter urinario.
  - Exámenes pre y posoperatorios, para conocer conteo de leucocitos, hemoglobina, proteínas totales, glucosa, creatinina y prueba de orina.
  - Informes de la operación efectuada por el cirujano y equipo de enfermería, donde se consignó los datos de la intervención quirúrgica y el posoperatorio inmediato.
  - Informes de evolución clínica, tanto del cirujano como de las enfermeras, realizados hasta el alta médica.

## **2.6. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS**

La información consignada en la ficha de recolección de datos fue procesada y tabulada en el programa Excel 2021, posteriormente se ejecutó el análisis mediante el software SPSS Statistics 29.

- Estadística descriptiva:

Los resultados para las variables cualitativas se presentaron en tablas cruzadas con frecuencias simples y porcentuales; y para las variables cuantitativas, se emplearon medias y desviación estándar.

- Estadística analítica:

Se describieron los factores sociodemográficos, clínicos y quirúrgicos de los pacientes sometidos a hemiartroplastía. Se realizó un análisis bivariado utilizando la prueba estadística Chi-cuadrado ( $X^2$ ) para variables cualitativas y la prueba T de Student para variables cuantitativas. Las asociaciones entre los factores expuestos y el suceso se consideraron significativas cuando el valor de  $p < 0,05$ .

Se ejecutó un análisis multivariado mediante regresión logística, permitiendo obtener el odds ratio (OR) ajustado de cada factor. Por último, se aplicó el modelo de predicción a través de la curva ROC.

## **2.7. ASPECTOS ÉTICOS**

Durante el proceso se protegió la integridad y los derechos de los pacientes sometidos a la investigación, conforme con los lineamientos de la ética y las buenas prácticas clínicas.

Se gestionó la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad Privada Antenor Orrego y se argumentaron los objetivos del estudio al Comité de Investigación del Hospital Víctor Lazarte Echegaray para la revisión de los expedientes médicos del Servicio de Ortopedia y Traumatología.

En el presente estudio no fue necesario el consentimiento informado puesto que solo se recogió datos de historias clínicas.

## **2.8. LIMITACIONES**

Las limitaciones durante el desarrollo de esta investigación se originaron principalmente por el diseño de estudio, que, al ser retrospectivo, se fundamentó en la revisión de historias clínicas, existiendo algunas deficiencias en sus registros. Asimismo, el número pequeño de la muestra,

probablemente haya impedido identificar otros factores vinculados a la infección de sitio quirúrgico.

### III. RESULTADOS

La investigación incluyó 318 pacientes sometidos a hemiartroplastía (HA) por fractura de cadera patológica durante el periodo comprendido entre 2009 – 2019 en el Hospital Víctor Lazarte Echeagaray (HVLE) de Trujillo, de los cuales, 243 cumplieron los criterios de inclusión. De estos pacientes, 22 desarrollaron infección de sitio quirúrgico (ISQ) posoperatoria, que corresponde a una prevalencia del 9,1% (**Grafico 1**). Según el nivel de tejido afectado, todos los casos fueron incisional superficial.

El lado quirúrgico más intervenido fue el derecho con un total de 124 pacientes (51%), a diferencia del izquierdo con 119 (49%). Según la clasificación de la fractura, se encontraron 127 intracapsulares (52%) y 116 extracapsular (48%).

#### **Análisis Bivariado**

En la **tabla 1** se exponen los factores sociodemográficos de los pacientes sometidos a HA de cadera. De las variables descritas, la edad y el nivel de instrucción presentaron significancia estadística ( $p < 0,05$ ). La edad tuvo una media de  $84,41 \pm 5,51$  años en pacientes con ISQ, a diferencia de una media de  $79,97 \pm 6,96$  años en aquellos que no presentaron infección. Según el nivel de instrucción, mostraron ISQ: analfabetos 4 (18%), con estudios primarios 11 (50%), secundarios 6 (27%) y superiores 1 (5%).

En la **tabla 2** se describen los factores clínicos de los pacientes sometidos a HA de cadera. De las variables estudiadas en este grupo, tres mostraron significancia estadística: hipertensión arterial, enfermedad renal crónica (ERC) y desnutrición.

Los pacientes con hipertensión arterial mostraron una tasa de ISQ más alta que aquellos sin hipertensión arterial (86% vs 14%,  $p = 0,007$ ). Mientras que los pacientes con ERC presentaron una tasa baja de ISQ comparado con aquellos sin ERC (23% vs 77%,  $p = 0,014$ ). Por otro lado, la ISQ se reportó en 5 pacientes con desnutrición (23%), mostrando un valor de  $p < 0,001$ .

La variable índice de masa corporal (IMC), tabaquismo, diabetes mellitus, artritis reumatoide, cirugía previa y corticoterapia, no mostraron significancia estadística en este estudio. A pesar de ello, se observó que en el grupo de pacientes con ISQ, el 50 % (N=11) eran diabéticos. Por otra parte, el IMC fue relativamente menor en pacientes con infección, mostrando una media de  $24,78 \pm 4,64$ , a diferencia de aquellos que no la desarrollaron ( $25,01 \pm 3,02$ ).

En la **tabla 3** se analizan los factores quirúrgicos de los pacientes sometidos a HA de cadera. En el análisis bivariado, se reporta significancia estadística ( $p < 0,001$ ), en: el uso de drenaje, catéter urinario, transfusión sanguínea, estancia hospitalaria y el índice de riesgo NNIS  $\geq 2$ . La ISQ se registró en 8 pacientes con drenaje (36%). Mas de la mitad de pacientes con ISQ presentaron catéter urinario, comparado con el grupo que no utilizó (73% vs 27%). Por otro lado, se detectó ISQ en 16 pacientes (73%) que necesitaron transfusión de al menos una unidad de sangre durante su estadía y en 6 pacientes (27%) que no recibieron paquete globular. En relación a la estancia hospitalaria, fue mayor en pacientes con ISQ, obteniendo una media de  $13,23 \pm 4,87$  días, a diferencia de aquellos que no la desarrollaron ( $8,73 \pm 1,98$  días). Finalmente, los pacientes que obtuvieron un puntaje  $\geq 2$  en el índice NNIS se asociaron a una tasa de ISQ más alta (77% vs 23%).

### **Análisis Multivariado**

Considerando el modelo bivariado, el análisis multivariado descrito en la **tabla 4**, reporta cuatro factores independientes asociados a ISQ tras HA de cadera. Mediante regresión logística, el uso de drenaje (OR: 6,20; IC 95%: 1,25 - 30,85;  $p = 0,026$ ), la transfusión sanguínea (OR: 5,70; IC 95%: 1,35 - 24,00;  $p = 0,018$ ),

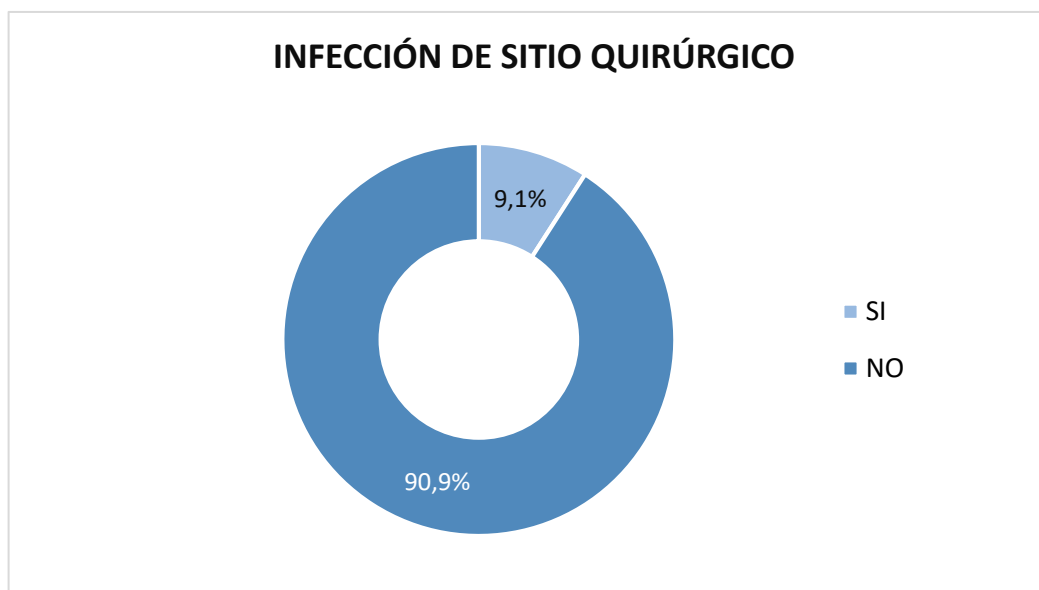
la estancia hospitalaria (OR: 1,53; IC 95%:1,18 – 2,00; p = 0,002), y el índice de riesgo NNIS  $\geq 2$  (OR: 34,52; IC 95%: 8,38 – 142,11; p < 0,001) mostraron variaciones significativas.

### **Modelo de Predicción**

En la valoración del modelo predictivo para ISQ en pacientes posoperados de HA de cadera, se halló un área bajo la curva ROC de 0,955, adquiriendo una potencia del 95,5% en la predicción del suceso (ISQ) al exponerse las variables: uso de drenaje, transfusión sanguínea, estancia hospitalaria e índice de NNIS  $\geq 2$ .



**Gráfico 1: Prevalencia de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a hemiartroplastía de cadera**



**Tabla 1: Factores sociodemográficos de pacientes sometidos a hemiartroplastía de cadera**

Variables	Hemiartroplastía de cadera			Valor p
	Infección de sitio quirúrgico		Total (243)	
	Si (22)	No (221)		
<b>Edad</b>	84,41 ± 5,51	79,97 ± 6,96	80,37 ± 6,95	<b>0,004†</b>
<b>Sexo</b>				
Femenino	17 (78%)	158 (72%)	175 (72%)	0,565*
Masculino	5 (22%)	63 (28%)	68 (28%)	
<b>Nivel de instrucción</b>				
Analfabeto	4 (18%)	6 (3%)	10 (4%)	<b>&lt; 0,001*</b>
Primaria	11 (50%)	79 (36%)	90 (37%)	
Secundaria	6 (27%)	90 (41%)	96 (40%)	
Superior	1 (5%)	46 (21%)	47 (19%)	

Valores en negrita indican significancia estadística ( $p < 0,05$ )

\* Chi Cuadrado de Pearson; † Prueba T de Student

**Fuente:** Historias clínicas del HVLE.

**Tabla 2: Factores clínicos de pacientes sometidos a hemiartroplastía de cadera**

Variables	Hemiartroplastía de cadera			Valor p
	Infección de sitio quirúrgico		Total (243)	
	Si (22)	No (221)		
<b>IMC</b>	24,78 ± 4,64	25,01 ± 3,02	80,37 ± 6,95	0,742†
<b>Tabaquismo</b>				
Si	0 (0%)	9 (4%)	9 (4%)	0,335*
No	22 (100%)	212 (96%)	234 (96%)	
<b>Hipertensión arterial</b>				
Si	19 (86%)	125 (57%)	144 (59%)	<b>0,007*</b>
No	3 (14%)	96 (43%)	99 (41%)	
<b>Diabetes mellitus</b>				
Si	11 (50%)	73 (33%)	84 (35%)	0,111*
No	11 (50%)	148 (67%)	159 (65%)	
<b>Artritis reumatoide</b>				
Si	2 (9%)	29 (13%)	31 (13%)	0,589*
No	20 (91%)	192 (87%)	212 (87%)	
<b>Enfermedad renal crónica</b>				
Si	5 (23%)	16 (7%)	21 (9%)	<b>0,014*</b>
No	17 (77%)	205 (93%)	222 (91%)	
<b>Cirugía previa</b>				
Si	3 (14%)	24 (11%)	27 (11%)	0,693*
No	19 (86%)	197 (89%)	216 (89%)	
<b>Corticoterapia</b>				
Si	2 (9%)	13 (6%)	15 (6%)	0,551*
No	20 (91%)	208 (94%)	228 (94%)	
<b>Desnutrición</b>				
Si	5 (23%)	7 (3%)	12 (5%)	<b>&lt; 0,001*</b>
No	17 (77%)	214 (97%)	231 (95%)	

Valores en negrita indican significancia estadística ( $p < 0,05$ )

\* Chi Cuadrado de Pearson; † Prueba T de Student

IMC: Índice de Masa Corporal.

**Fuente:** Historias clínicas del HVLE.

**Tabla 3: Factores quirúrgicos de pacientes operados de hemiartroplastía de cadera**

Variables	Hemiartroplastía de cadera			Valor p
	Infección de sitio quirúrgico		Total (243)	
	SI (22)	NO (221)		
<b>Uso de drenaje</b>				
Si	8 (36%)	21 (10%)	29 (12%)	<b>&lt; 0,001*</b>
No	14 (64%)	200 (90%)	214 (88%)	
<b>Catéter urinario</b>				
Si	16 (73%)	56 (25%)	72 (30%)	<b>&lt; 0,001*</b>
No	6 (27%)	165 (75%)	171 (70%)	
<b>Transfusión sanguínea</b>				
Si	16 (73%)	70 (32%)	86 (35%)	<b>&lt; 0,001*</b>
No	6 (27%)	151 (68%)	157 (65%)	
<b>Estancia hospitalaria</b>	13,23 ± 4,87	8,73 ± 1,98	9,13 ± 2,70	<b>&lt; 0,001†</b>
<b>Índice NNIS ≥ 2</b>				
Si	17 (77%)	15 (7%)	32 (13%)	<b>&lt; 0,001*</b>
No	5 (23%)	206 (93%)	211 (87%)	

Valores en negrita indican significancia estadística ( $p < 0,05$ )

\* Chi Cuadrado de Pearson; † Prueba T de Student

NNIS: National Nosocomial Infections Surveillance.

**Fuente:** Historias clínicas del HVLE.

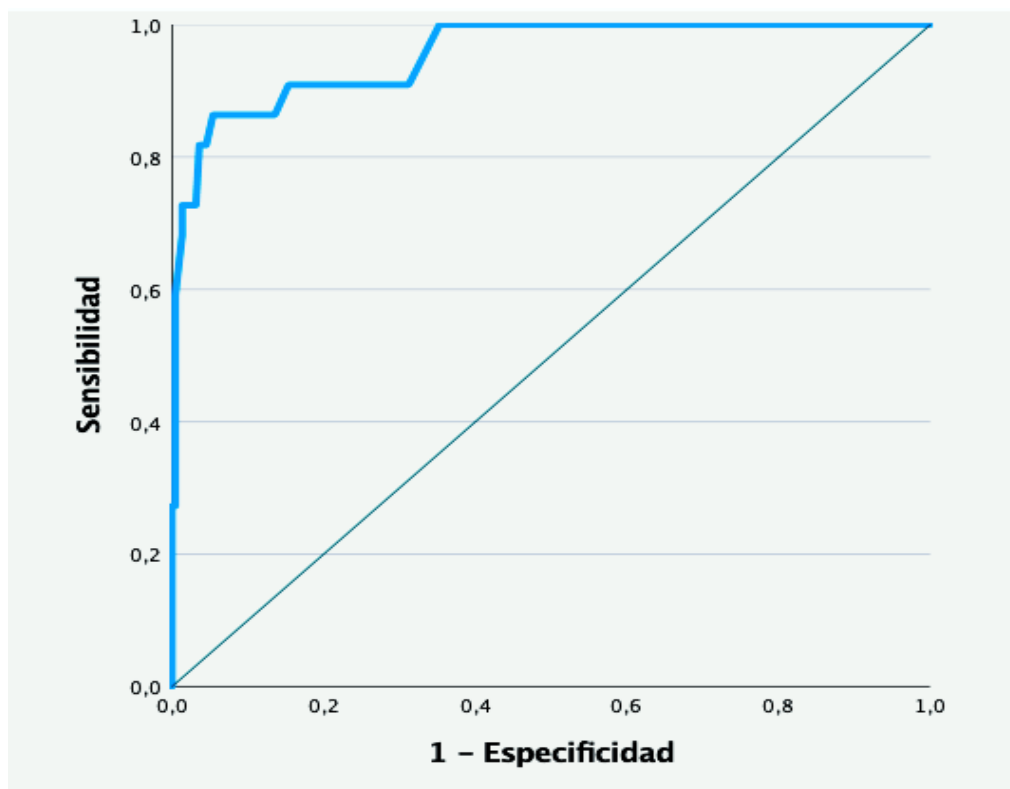
**Tabla 4: Análisis multivariado de factores asociados a infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a hemiartroplastía de cadera**

Variables	B	Wald	Valor p	OR	IC 95%	
Uso de drenaje	1,82	4,97	0,026	6,20	1,25	30,85
Transfusión sanguínea	1,74	5,61	0,018	5,70	1,35	24,00
Estancia hospitalaria	0,42	9,95	0,002	1,53	1,18	2,00
Índice NNIS $\geq 2$	3,54	24,05	<0,001	34,52	8,38	142,11

Regresión logística

NNIS: National Nosocomial Infections Surveillance.

**Gráfico 2: Curva ROC del modelo de predicción para la infección de sitio quirúrgico**



Área bajo la curva			
Área	Valor p	IC 95%	
		Límite inferior	Límite superior
0,955	0,000	0,913	0,997

#### IV. DISCUSIÓN

Las actuales tendencias proponen que la hemiartróplastia (HA) de cadera es el procedimiento recomendado para corregir fracturas de cadera patológicas en pacientes geriátricos dependientes. Sin embargo, se ha relacionado con una mayor tasa de complicaciones infecciosas.<sup>30</sup> Estudios previos aluden que las infecciones son una fuente fundamental de morbilidad posterior a la cirugía ortopédica, lo que ha impulsado grandes esfuerzos para indagar sobre la prevalencia y factores de riesgo. A pesar de ello, esta predisposición sigue siendo poco investigada para la infección de localización quirúrgica, pese a que existen publicaciones que proponen que esta complicación es causante de mayores costos y estancias hospitalarias prolongadas.<sup>31,32</sup>

El presente estudio tiene como objetivo determinar los factores asociados a infección de sitio quirúrgico (ISQ) tras una HA de cadera. Se analizó 243 pacientes geriátricos posoperados por fractura de cadera durante los años 2009-2019, mostrando una prevalencia de ISQ del 9,10%. Esta estadística es similar a la informada por De Jong L, et al.<sup>19</sup> en el 2017, que identificaron la aparición de ISQ en el 10% de 916 pacientes luego de una HA de cadera. En Noruega, un estudio observacional realizado por Dale H, et al.<sup>33</sup> recopilando datos de 3 registros nacionales de salud, reportaron una incidencia del 7,3% en 1416 pacientes después de la cirugía. Gallardo-Calero I, et al.<sup>34</sup> también describieron a 381 pacientes intervenidos por fractura de fémur proximal, informando una tasa global de ISQ del 5,51%. Por el contrario, Gupta A, et al.<sup>35</sup> al estudiar 6169 geriátricos sometidos a HA de cadera, reportaron una baja incidencia de ISQ,

evidenciándose en el 1,3% de los casos. Esta tasa posterior a una HA es similar a las notificadas en otros países durante los últimos años (Craxford S, et al.<sup>21</sup> 2021; Bourget-Murray J, et al.<sup>22</sup> 2022; Pollmann C, et al.<sup>31</sup> 2020) **(Anexo 2)**.

En general, la HA de cadera se ha relacionado a un mayor riesgo de complicaciones con respecto a otras operaciones, especialmente intervenciones electivas como la artroplastia total de cadera (ATC). Hernández-Aceituno A, et al.<sup>12</sup> informaron que la prevalencia de ISQ profunda después de una ATC fue mucho más baja que la de HA (1,42% vs 4,0%).

En el análisis multivariado, se mostraron cuatro factores de riesgo y potenciales significativos para el desarrollo de ISQ posoperatoria: uso de drenaje, transfusión sanguínea, estancia hospitalaria e índice de riesgo NNIS  $\geq 2$  **(Tabla 4)**.

El uso de drenaje es uno de los parámetros quirúrgicos identificado como predictor de mayor riesgo para ISQ. De hecho, un estudio en el 2010 realizado por Cordero-Ampuero J, et al.<sup>36</sup> hallaron que el drenaje prolongado de la herida quirúrgica por más de 10 días en HA de cadera es un factor de riesgo para infección tardía (mayor de 3 meses después de la cirugía), encontrándose significativo. Por otro lado, Van Rijckevorsel V, et al.<sup>37</sup> en su estudio cohorte realizado en dos centros hospitalarios, donde incluyó 900 pacientes con HA de cadera, 544 (60%) tenían drenaje en herida operatoria. Por consiguiente, argumentaron que la colocación de drenaje no se asocia a un riesgo reducido de ISQ profunda. Además, estos pacientes necesitaron más días de recuperación hasta el alta (10,0 días  $\pm$  43,3;  $p < 0,001$ ) en comparación con aquellos sin drenaje (5,3 días  $\pm$  4,2). Por el contrario, Liu X, et al.<sup>38</sup> en un estudio multicéntrico retrospectivo, donde se identificaron 1240 pacientes sometidos a cirugía por fractura de cadera, se evidenció que el uso de drenaje es un factor protector independiente de la cicatrización de heridas posoperatorias, por lo que podría disminuir la incidencia de ISQ. A pesar de ello, el empleo de un sistema de drenaje sigue siendo cuestionado. La recolección de fluidos en la incisión quirúrgica podría favorecer el desarrollo de patógenos y perjudicar la reparación de heridas.<sup>39,40</sup>

Otra variable que resultó significativa es la transfusión sanguínea en el perioperatorio, con un mayor riesgo de desarrollar ISQ en pacientes que necesitaron paquete globular. De igual modo, García-Álvarez F, et al.<sup>41</sup> indagaron los factores que predisponen a infección tras HA en pacientes geriátricos con fractura de cadera subcapital. Se realizaron 120 transfusiones ( $2,54 \pm 1,45$  unidades/paciente transfundido), encontrándose que estos pacientes tienen más probabilidad de desarrollar complicaciones posoperatorias, incluida la ISQ superficial. Por otro lado, Cordero-Ampuero J, et al.<sup>36</sup> realizaron un estudio, donde informaron que la necesidad de transfusión sanguínea en pacientes con HA de cadera no es un factor de riesgo asociado a ISQ.

Aunque se desconoce el origen exacto de la asociación entre transfusión y aumento de infección, algunas teorías han propuesto la probabilidad de inmunomodulación incitada por transfusiones de componentes biológicos. Estudios sugieren que la transfusión alogénica produce liberación de IL4 e IL10, lo que ocasiona la supresión de la respuesta Th1, quien participa en la actividad inmunitaria. Otras investigaciones refieren que el depósito de los productos sanguíneos libera supresores de leucocitos, incluida la anergia de las células T. Adicionalmente, otra teoría propone que las células apoptóticas son inmunosupresoras. Lamentablemente, el mecanismo exacto de inmunomodulación debido a transfusión sanguínea no es claro.<sup>42,43</sup>

En varias investigaciones, la transfusión de sangre se ha establecido como un factor importante para el desarrollo de infección en pacientes quirúrgicos. Esta relación puede reflejar una intervención más prolongada o difícil con pérdidas superiores de sangre intraoperatoria o aparición de hematoma. El desarrollo de un hematoma obstaculiza la cicatrización, ya que incrementa la tensión en la herida, disminuyendo la perfusión tisular, además de comportarse como medio de cultivo para el crecimiento bacteriano. En general, este hallazgo media estrategias para disminuir la pérdida de sangre durante cirugía, incluida la atención a la hemostasia.<sup>44,45</sup>

En relación a la estancia hospitalaria, se encontró que los pacientes que presentaron estancias prolongadas, considerándose desde el día de ingreso hasta el alta médica, son más vulnerables a la ISQ. Hay que destacar que aquellos con ISQ mostraron una media de  $13,23 \pm 4,87$  días, en comparación con los pacientes no infectados ( $8,73 \pm 1,98$  días). De manera similar, Hernández-Aceituno A, et al.<sup>12</sup> describieron que, en pacientes operados de HA de cadera, la estancia hospitalaria prolongada se asocia a un mayor riesgo, presentando una media de 23,6 días en pacientes con ISQ frente a 13,8 días en aquellos sin infección. De hecho, un estudio realizado en pacientes intervenidos de HA, determinó que aquellos que esperaron más de una semana para la operación tuvieron un alto riesgo de ISQ. Asimismo, se asoció significativamente con una mayor duración de la estancia hospitalaria.<sup>46</sup> Marom O, et al.<sup>47</sup> también informaron que la duración de la hospitalización en pacientes operados por fractura femoral proximal (15 frente a 8 días), es factor de riesgo significativo para ISQ posoperatoria, así como el tiempo operatorio (117 frente a 77 minutos). Cabe recalcar que este estudio incluyó tres tipos de cirugía de cadera, de los cuales, la HA mostró la tasa más alta de infección (6 %).

La última variable que resultó significativa es el índice de riesgo NNIS  $\geq 2$ , siendo un factor determinante para el desarrollo de ISQ. El índice NNIS es un instrumento de evaluación relacionada con la cirugía, empleado para identificar y valorar el riesgo de infección.<sup>48</sup> En este estudio, considerando los hallazgos sobre la clase ASA, la duración de la cirugía, y que la HA es un procedimiento limpio, el NNIS parece ser bueno en la identificación de pacientes con alto riesgo. Espindola R, et al.<sup>49</sup> en su estudio multicéntrico, reportaron que un puntaje ASA de tres a cuatro en pacientes sometidos a cirugía ortopédica, se asocia de forma independiente con la infección protésica. La correlación entre una puntuación ASA alta y la infección posoperatoria puede interpretarse porque la clasificación ASA abarca otras comorbilidades conocidas (p. ej. obesidad, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva, insuficiencia cardíaca). Éstos pueden relacionarse a causa de una hipoperfusión tisular y la alteración subsecuente de la función inmunológica.<sup>50</sup>



Por otro lado, la asociación entre una cirugía de larga duración y la ISQ se ha argumentado en varios estudios (Cheng et al.<sup>51</sup> 2017, De Jong et al.<sup>19</sup> 2017). Hay diversos parámetros que pueden influir en el tiempo quirúrgico, como es la planificación preoperatoria, la experiencia del cirujano, el cansancio y el acceso al equipo. Los mecanismos precisos relacionados con la infección no están claros, pese a ello, estudios mencionan que, al aumentar el tiempo de cirugía, las incisiones abiertas están más expuestas al ambiente, lo que incrementa el riesgo de contaminación bacteriana. Así mismo, predispone a las incisiones a la desecación del tejido.<sup>51</sup>

Starčević S, et al.<sup>52</sup> en un estudio cohorte de cuatro años, determinaron la relación entre factores de riesgo y la ISQ, e investigaron los datos de vigilancia en pacientes ortopédicos. Los resultados muestran que la infección se asocia significativamente con el índice de riesgo NNIS y la presencia de heridas contaminadas o sucias. Se reportó ISQ en 26,61%, 43,12%, 30,27% de pacientes con riesgo 0, 1 y 2, respectivamente.

Esta investigación no está libre de limitaciones. Se trata de una revisión retrospectiva de datos recolectados de las historias clínicas con números relativamente pequeños asociado a sesgos. Por consiguiente, es probable que el tamaño de la muestra haya dificultado reconocer otros factores relacionados con el desarrollo de la infección. No obstante, su prevalencia ayuda a conocer la evidencia actual.

A pesar de las limitaciones descritas, esta investigación provee una evaluación íntegra de los factores vinculados con el paciente y un posible efecto sobre la aparición de ISQ. Por tal razón, reconocer pacientes de alto riesgo y facilitar intervenciones prontas mediante la modificación de factores de riesgo, podría integrar la base de los planes de prevención de la ISQ en el futuro.

## V. CONCLUSIONES

- La prevalencia de infección de sitio quirúrgico tras hemiartróplastia de cadera es de 9,1%.
- El uso de drenaje, la transfusión sanguínea, la estancia hospitalaria y el índice de riesgo NNIS  $\geq 2$  son factores asociados a infección de sitio quirúrgico en pacientes posoperados de hemiartróplastia de cadera.
- La edad, sexo, nivel de instrucción, IMC, tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus, artritis reumatoide, enfermedad renal crónica, cirugía previa, corticoterapia, desnutrición y el catéter urinario no son factores asociados a infección de sitio quirúrgico en pacientes posoperados de hemiartróplastia de cadera.
- El modelo de predicción por medio de la curva ROC tiene una potencia del 95,5% para la infección de sitio quirúrgico.

## VI. RECOMENDACIONES

- Es fundamental buscar e identificar factores de riesgo en los pacientes que requieran una cirugía ortopédica para procurar alcanzar una optimización preoperatoria y reducir el riesgo de infección.
- Se requiere mejorar las políticas sanitarias, optimizando los recursos humanos y logísticos para resolver urgencias quirúrgicas y minimizar el riesgo de morbimortalidad.
- En un futuro próximo, es importante realizar estudios amplios donde se analice otras variables, evaluando relación y predicción con el objetivo de

conocer y reducir la prevalencia de infección de sitio quirúrgico en la población.

- Implementar pautas y protocolos que contribuyan en la prevención de la infección, antes, durante y después de la cirugía. Es importante disponer de herramientas seguras que garanticen el cumplimiento de los procesos perioperatorios declarados como efectivos en la disminución del riesgo.
- Creación de vigilancia epidemiológica en cada hospital, con el fin de realizar un control riguroso de las infecciones de sitio operatorio, tomar cultivos y establecer cuáles son los patógenos más frecuentes en la población. Con esta acción se puede innovar los protocolos de profilaxis antibiótica y prescribir el mejor medicamento.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wijeratna M, McRoberts J, Porteous M. Cost of infection after surgery for intracapsular fracture of the femoral neck. *Ann R Coll Surg Engl*. [Internet]. 2015 May [cited 2020 Nov 12]; 97(4):283–6. Available from: <https://doi.org/10.1308/003588415X14181254788845>
2. Zajonz D, Brand A, Lycke C, Özkurtul O, Theopold J, Spiegl U, et al. Risk factors for early infection following hemiarthroplasty in elderly patients with a femoral neck fracture. *Eur J Trauma Emerg Surg* [Internet]. 2019 Apr [cited 2020 Nov 12]; 45(2):207–12. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00068-018-0909-8>
3. Moerman S, Mathijssen N, Tuinebreijer W, Vochteloo A, Nelissen R. Hemiarthroplasty and total hip arthroplasty in 30,830 patient with hip fractures: data from the dutch arthroplasty register on revision and risk factors for revision. *Acta Orthop* [Internet]. 2018 Oct [cited 2020 Nov 12]; 89(5):509–14. Available from: <https://doi.org/10.1080/17453674.2018.1499069>
4. Tol M, Bekerom M, Sierevelt I, Hilverdink E, Raaymakers E, Goslings J. Hemiarthroplasty or total hip arthroplasty for the treatment of a displaced intracapsular fracture in active elderly patients: 12-year follow-up of randomised trial. *Bone Joint J* [Internet]. 2017 Feb [cited 2020 Nov 12]; 99–B(2):250–4. Available from: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B2.BJJ-2016-0479.R1>
5. Leonardsson O, Rolfson O, Rogmark C. The surgical approach for hemiarthroplasty does not influence patient-reported outcome: a national survey of 2118 patients with one-year follow-up. *Bone Joint J* [Internet]. 2016 Apr [cited 2020 Nov 12]; 98–B(4):542–7. Available from: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B4.36626>

6. Rodríguez Z, Fernández O, Maren O. Algunas consideraciones sobre las infecciones posoperatorias. Rev Cubana Cir [Internet]. 2017 Jun [citado 20 de Marzo 2021]; 56(2):46-58. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74932017000200005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932017000200005&lng=es)
7. Santos A, Onkendi E, Dissanaike S. Surgical Infections and Antibiotic Use. En: Townsend C, editor. Sabiston Textbook of Surgery: The biological basis of modern surgical practice. 21a ed. España: Elsevier; 2021. p.223-37.
8. National Nosocomial Infections Surveillance System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. Am J Infect Control [Internet]. 2004 Dec [cited 2023 Jun 3]; 32(8):470-85. Available from: <https://doi.org/10.1016/S0196655304005425>
9. Talbot T. Infecciones de las heridas quirúrgicas y profilaxis antimicrobiana. En: Barros C, Cabrera J, Díez J, Drona F, editores. Enfermedades infecciosas. Principios y práctica. 9a ed. España: Elsevier; 2020. p.3743- 56.
10. Garner B, Anderson D. Surgical Site Infections: An Update. Infect Dis Clin North Am 2016 [Internet]; 2016 Dec [cited 2020 Nov 12]; 30(4):909–29. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891552016300708>
11. Eskildsen S, Kamath G, Del Gaizo D. Age matters when comparing hemiarthroplasty and total hip arthroplasty for femoral neck fractures in Medicare patients. Hip Int [Internet]. 2019 Nov [cited 2020 Nov 12]; 29(6):674–9. Available from: <https://doi.org/10.1177/1120700018816924>

12. Hernández-Aceituno A, Ruiz-Álvarez M, Llorente-Calderón R, Portilla-Fernández P, Figuerola-Tejerina A. Factores de riesgo en artroplastia total y parcial de cadera: infección y mortalidad. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología* [Internet]. 2021 Jul [citado 12 de Noviembre 2020]; 65(4):239-47. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2020.08.005>
13. Fisichella L, Fenga D, Rosa M. Surgical Site Infection In Orthopaedic Surgery: Correlation Between Age, Diabetes, Smoke And Surgical Risk. *Folia Med* [Internet]. 2014 Oct-Dec [cited 2020 Nov 12]; 56(4):259–63. Available from: <https://doi.org/10.1515/folmed-2015-0005>
14. Shohat N, Restrepo C, Allierezaie A, Tarabichi M, Goel R, Parvizi J. Increased Postoperative Glucose Variability Is Associated with Adverse Outcomes Following Total Joint Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2018 Jul [cited 2020 Nov 12]; 100(13):1110-7. Available from: <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.00798>
15. Kazimoglu C, Yalcin N, Onvural B, Akcay S, Agus H. Debridement, antibiotics, irrigation, and retention (DAIR) of the prosthesis after hip hemiarthroplasty infections. Does it work? *Int J Artif Organs* [Internet]. 2015 Aug [cited 2020 Nov 12]; 38(8):454–60. Available from: <https://doi.org/10.5301/ijao.5000430>
16. Noailles T, Brulefert K, Chalopin A, Longis P, Gouin F. What are the risk factors for post-operative infection after hip hemiarthroplasty? Systematic review of literatura. *Int Orthop* [Internet]. 2016 Sep [cited 2020 Nov 12]; 40(9):1843–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00264-015-3033-y>
17. Cunningham D, Kavolus J, Bolognesi M, Wellman S, Seyler T. Specific infectious organisms associated with poor outcomes in treatment for hip periprosthetic infection. *J Arthroplasty* [Internet]. 2017 Jun [cited 2020 Nov 12]; 32(6):1984-90. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.01.027>

18. Guren E, Figved W, Frihagen F, Watne L, Westberg M. Prosthetic joint infection-a devastating complication of hemiarthroplasty for hip fracture. *Acta Orthop* [Internet]. 2017 Aug [cited 2020 Nov 12]; 88(4):383–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/17453674.2017.1301009>
19. De Jong L, Klem T, Kuijper T, Roukema G. Factors affecting the rate of surgical site infection in patients after hemiarthroplasty of the hip following a fracture of the neck of the femur. *Bone Joint J* [Internet]. 2017 Aug [cited 2020 Nov 12]; 99–B(8):1088–94. Available from: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B8.BJJ-2016-1119.R1>
20. Aedo-Martín D, Crego-Vita D, García-Cañas R, Espigares-Correa A, Sánchez-Pérez C, Areta-Jiménez F. Infección periprótésica en pacientes ancianos tratados mediante hemiartróplastia de cadera tras fractura intracapsular. ¿Debemos usar cementación con antibiótico?. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología* [Internet]. 2020 [citado 12 de Noviembre 2020]; 64(1):28–34. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2019.07.005>
21. Craxford S, Marson B, Nightingale J, Ikram A, Agrawal Y, Deakin D, et al. Deep infection after hip hemiarthroplasty: risk factors for infection and outcome of treatments. *Bone Jt Open* [Internet]. 2021 Nov [cited 2023 Jun 3]; 2(11):958–965. Available from: <https://doi.org/10.1302/2633-1462.211.BJO-2021-0128.R1>
22. Bourget-Murray J, Horton I, Morris J, Bureau A, Garceau S, Abdelbary H, et al. Periprosthetic joint infection following hip hemiarthroplasty: factors associated with infection and treatment outcome. *Bone Jt Open* [Internet]. 2022 Dec [cited 2023 Jun 8]; 3(12):924-32. Available from: <https://doi.org/10.1302/2633-1462.312>

23. Ministerio de Salud. Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor. Lima: Instituto Nacional de Salud [Internet]; 2013 May [citado 3 de junio 2023]. p 1-50. Disponible en: [https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/depydan/documentosNormativos/8\\_Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20VNA%20Adulto%20Mayor.pdf](https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/depydan/documentosNormativos/8_Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20VNA%20Adulto%20Mayor.pdf)
24. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan N, Poulter N, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. Hypertension. [Internet]. 2020 Jun [cited 2023 Jun 3]; 75(6): 1334–57. Available from: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>
25. ElSayed N, Aleppo G, Aroda V, Bannuru R, Brown F, Bruemmer D, et al. American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2023. Diabetes Care [Internet]. 2023 Jan [cited 2023 Jun 3]; 46(1): S19–S40. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc23-S002>
26. Aletaha D, Neogi T, Silman A, Funovits J, Felson D, Bingham C, et al. 2010 Rheumatoid arthritis classification criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. Arthritis Rheum [Internet]. 2010 Sep [cited 2023 Jun 3]; 62(9):2569-81. Available from: <https://doi.org/10.1002/art.27584>
27. García-Maset R, Bover J, Segura J, Goicoechea M, Cebollada J, Escalada J, et al. Documento de información y consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. Nefrología [Internet]. 2023 [citado 3 de Junio 2023]; 42(3):233-64. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.nefro.2021.07.010>
28. Martín M, Silleras B, Malafarina V, Mongil R, Martín V, Trigo J et al. Valoración del estado nutricional en Geriátrica: declaración de consenso



- del Grupo de Nutrición de la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. Rev Esp Geriatr Gerontol [Internet]. 2016 [citado 4 de Junio 2023]; 51(1):52–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.regg.2015.07.007>
29. CDC. Surgical Site Infection (SSI) Event. Procedure-associated Module [Internet]. 2023 Jan [cited 2023 Jun 3]; 9:1-41. Available from: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscasicurrent.pdf>
30. Hessels A, Agarwal M, Liu J, Larson E. Incidence and risk factors for health-care associated infections after hip operation. Surg Infect [Internet]. 2016 Dec [cited 2020 Nov 12]; 17(6):761–5. Available from: <https://doi.org/10.1089/sur.2016.062>
31. Pollmann C, Dahl F, Røtterud J, Gjertsen J, Årøen A. Surgical site infection after hip fracture - mortality and risk factors: an observational cohort study of 1,709 patients. Acta Orthop [Internet]. 2020 Jun [cited 2020 Nov 12]; 91(3):347–52. Available from: <https://doi.org/10.1080/17453674.2020.1717841>
32. Ramos C, Vargas R, Caballero J. Estudio multivariado de factores asociados a infección de sitio operatorio en pacientes con artroplastia total de cadera. Acta Med Orreguiana Hampi Runa [Internet]. 2017 [citado 12 de noviembre 2020]; 17(1):15-29. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/330132924\\_ANALISIS\\_MULTIVARIADO\\_DE\\_FACTORES\\_DE\\_RIESGO\\_ASOCIADOS\\_A\\_INFECCION\\_DE\\_SITIO\\_OPERATORIA\\_EN\\_PACIENTES\\_CON\\_ARTROPLASTIA\\_TOTAL\\_DE\\_CADERA](https://www.researchgate.net/publication/330132924_ANALISIS_MULTIVARIADO_DE_FACTORES_DE_RIESGO_ASOCIADOS_A_INFECCION_DE_SITIO_OPERATORIA_EN_PACIENTES_CON_ARTROPLASTIA_TOTAL_DE_CADERA)
33. Dale H, Skråmm I, Løwer H, Eriksen H, Espehaug B, Furnes O, et al. Infection after primary hip arthroplasty: a comparison of 3 Norwegian health registers. Acta Orthop [Internet]. 2011 Dec [cited 2023 Jun 3]; 82(6):646–54. Available from: <https://doi.org/10.3109/17453674.2011.636671>

34. Gallardo-Calero I, Larrainzar-Coghen T, Rodriguez-Pardo D, Pigrau C, Sánchez-Raya J, Amat C, et al. Increased infection risk after hip hemiarthroplasty in institutionalized patients with proximal femur fracture. *Injury* [Internet]. 2016 Apr [cited 2023 Jun 8]; 47(4):872–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.12.032>
35. Gupta A, Shin J, Oliver D, Vives M, Lin S. Incidence and risk factors for surgical site infection (SSI) after primary hip hemiarthroplasty: an analysis of the ACS-NSQIP hip fracture procedure targeted database. *Arthroplasty (London, England)* [Internet]. 2023 Jan [cited 2023 Jun 3]; 5(1):1. Available from: <https://doi.org/10.1186/s42836-022-00155-2>
36. Cordero-Ampuero J, de Dios M. What are the risk factors for infection in hemiarthroplasties and total hip arthroplasties? *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2010 Dec [cited 2023 Jun 8]; 468(12):3268-77. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11999-010-1411-8>
37. Van Rijckevorsel V, de Jong L, Klem T, Kuijper T, Roukema G. Drain versus no drain after hip hemi-arthroplasty for femoral neck fractures; differences in clinical outcomes. *Eur J Trauma Emerg Surg* [Internet]. 2022 Jun [cited 2023 Jun 20]; 48(3):1799-805. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00068-020-01528-5>
38. Liu X, Dong Z, Li J, Feng Y, Cao G, Song X, et al. Factors affecting the incidence of surgical site infection after geriatric hip fracture surgery: a retrospective multicenter study. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2019 Nov [cited 2023 Jun 15]; 14(1):382. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1449-6>
39. Liu Y, Chen X, Zhang P, Jiang B. Comparing total hip arthroplasty and hemiarthroplasty for the treatment of displaced femoral neck fracture in the

- active elderly over 75 years old: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2020 Jun [cited 2020 Nov 12]; 15(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13018-020-01725-3>
40. Canbek U, Akgun U, Aydogan N, Canbek T, Turgut A, Erciyas O. Factors associated with prolonged wound drainage after hemiarthroplasty for hip fractures in elderly. *Int Orthop* [Internet]. 2020 Sep [cited 2020 Nov 12]; 44(9):1823–31. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04738-z>
41. García-Alvarez F, Al-Ghanem R, García-Alvarez I, López-Baisson A, Bernal M. Risk factors for postoperative infections in patients with hip fracture treated by means of Thompson arthroplasty. *Arch Gerontol Geriatr* [Internet]. 2010 Jan-Feb [cited 2023 Jun 20]; 50(1):51-5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2009.01.009>
42. Youssef L, Spitalnik S. Transfusion-related immunomodulation: a reappraisal. *Curr Opin Hematol* [Internet]. 2017 Nov [cited 2023 Jun 20]; 24(6):551-7. Available from: <https://doi.org/10.1097/MOH.0000000000000376>
43. Carroll K, Dowsey M, Choong P, Peel T. Risk factors for superficial wound complications in hip and knee arthroplasty. *Clin Microbiol Infect* [Internet]. 2014 Feb [cited 2023 Jun 8]; 20(2):130-5. Available from: <https://doi.org/10.1111/1469-0691.12209>
44. Masters J, Metcalfe D, Ha J, Judge A, Costa M. Surgical site infection after hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis of studies published in the UK. *Bone Joint Res* [Internet]. 2020 Sep [cited 2020 Nov 12]; 9(9):554–62. Available from: <https://doi.org/10.1302/2046-3758.99.BJR-2020-0023.R1>

45. Vicentini C, Corradi A, Scacchi A, Elhadidy H, Furmenti M, Quattrocchio F, et al. Impact of a bundle on surgical site infections after hip arthroplasty: A cohort study in Italy (2012-2019). *Int J Surg (London, England)* [Internet]. 2020 Oct [cited 2023 Jun 4]; 82:8–13. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.07.064>
46. Lau A, Neo G, Lee H. Risk factors of surgical site infections in hip hemiarthroplasty: a single-institution experience over nine years. *Singapore Med J* [Internet]. 2014 Oct [cited 2023 Jun 3];55(10):535–8. Available from: <https://doi.org/10.11622/smedj.2014137>
47. Marom O, Yaacobi E, Shitrit P, Brin Y, Cohen S, Segal D, et al. Proximal Femoral Fractures in Geriatric Patients: Identifying the Major Risk Factors for Postoperative Infection in a Single-Center Study. *Isr Med Assoc J* [Internet]. 2021 Aug [cited 2023 Jun 8]; 23(8):494-6. Available from: <https://ima.org.il/Medicine/MAJ/viewarticle.aspx?year=2021&month=08&page=494>
48. Horner NS, Grønhaug K, Svantesson E, Samuelsson K, Ayeni O, Gjertsen J, et al. Timing of hip hemiarthroplasty and the influence on prosthetic joint infection. *PLoS One* [Internet]. 2020 Mar [cited 2020 Nov 12]; 15(3): e0229947. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229947>
49. Espindola R, Vella V, Benito N, Mur I, Tedeschi S, Rossi N, et al. Preoperative and perioperative risk factors, and risk score development for prosthetic joint infection due to *Staphylococcus aureus*: a multinational matched case-control study. *Clin Microbiol Infect* [Internet]. 2022 [cited 2023 Jun 4];28(10):1359-66. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2022.05.010>
50. Hijas-Gómez A, Checa-García A, López-Hualda Á, Fahandezh-Saddi H, Martínez-Martín J, Gil-Conesa M, et al. Surgical site infection in hip arthroplasty in a 10-year follow-up prospective study: Risk and factors

associated. *Am J Infect Control* [Internet]. 2020 Dec [cited 2023 Jun 4]; 48(12):1437–44. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.05.021>

51. Cheng H, Chen B, Soleas I, Ferko N, Cameron C, Hinoul P. Prolonged Operative Duration Increases Risk of Surgical Site Infections: A Systematic Review. *Surg Infect (Larchmt)* [Internet]. 2017 Aug/Sep [cited 2023 Jul 1]; 18(6):722-35. Available from: <https://doi.org/10.1089/sur.2017.089>
52. Starčević S, Munitlak S, Mijović B, Mikić D, Suljagić V. Surgical site infection surveillance in orthopedic patients in the Military Medical Academy, Belgrade. *Vojnosanit Pregl* [Internet]. 2015 Jun [cited 2023 Jul 1]; 72(6):499–504. Available from: <https://doi.org/10.2298/vsp140224059s>

## VIII. ANEXOS

### ANEXO N° 1

Ficha de recolección de datos

#### “FACTORES ASOCIADOS A INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON HEMIARTROPLASTÍA DE CADERA”

N° de historia clínica: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

- ISO: SI ( ) NO ( )
- Tipo de fractura: Intracapsular ( ) Extracapsular ( )
- Edad: \_\_\_\_\_
- Sexo: M ( ) F ( )
- Instrucción:
  - Analfabeto ( )
  - Secundaria ( )
  - Primaria ( )
  - Superior ( )
- Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ IMC (kg/m<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_
- Tabaquismo: SI ( ) NO ( )
- Hipertensión arterial: SI ( ) NO ( )
- Diabetes Mellitus: SI ( ) NO ( )
- Artritis Reumatoide: SI ( ) NO ( )
- ERC: SI ( ) NO ( )
- Cirugía previa: SI ( ) NO ( )
- Corticoterapia: SI ( ) NO ( )
- Desnutrición: SI ( ) NO ( )
- Uso de drenaje: SI ( ) NO ( )
- Catéter urinario: SI ( ) NO ( )
- Transfusión sanguínea: SI ( ) NO ( )
- Estancia hospitalaria: \_\_\_\_\_ horas
- NNIS > = 2: SI ( ) NO ( )
  - ASA ≥ 3: 0 pts ( ) 1 pto ( )
  - Tiempo operatorio > 90 min: 0 pts ( ) 1 pto ( )
  - Herida contaminada o sucia: 0 pts ( ) 1 pto ( )

## ANEXO N° 2

### Incidencia acumulada de infección de sitio quirúrgico tras hemiartroplastía de cadera

AUTORES	AÑO	PAÍS	TAMAÑO DE MUESTRA	PACIENTES CON ISQ	INCIDENCIA (%)
Gupta A, et al.	2023	Estados Unidos de América	6169	80	1,3 %
Bourget-Murray J, et al.	2022	Canadá	1984	44	2,2%
Craxford S, et al.	2021	Reino Unido	3966	69	1,7 %
Hernández-Aceituno A, et al.	2021	España	480	19	4 %
Hijas-Gómez Al, et al.	2020	España	523	18	3,4 %
Pollmann C, et al.	2020	Noruega	884	28	3,2 %
Zajonz D, et al.	2019	Alemania	312	16	5,1 %
De Jong L, et al.	2017	Países Bajos	916	92	10 %
Gallardo-Calero I, et al.	2016	España	381	21	5,5 %
Lau ACK, et al.	2014	Singapur	1320	57	4,3 %
Dale H, et al.	2011	Noruega	1416	103	7,3 %

### ANEXO N° 3

#### CLASIFICACIÓN DE LA INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO<sup>29</sup>

ISQ	Criterios
<p><b>Incisional superficial</b></p>	<p>La fecha del evento ocurre dentro de los 30 días siguientes al procedimiento operatorio e involucra solo piel y tejido subcutáneo de la incisión.</p> <p>El paciente tiene al menos uno de los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Drenaje purulento de la incisión superficial.</li> <li>Organismos identificados a partir de una muestra obtenida asépticamente de una incisión superficial o tejido subcutáneo mediante un método microbiológico.</li> <li>Una incisión superficial que es abierta deliberadamente por un cirujano o médico designado y se realizan pruebas basadas o no en cultivos, y el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas: dolor o sensibilidad, hinchazón localizada, eritema o calor.</li> <li>Diagnóstico de una infección de sitio quirúrgico incisional superficial por un cirujano o médico designado.</li> </ol>
<p><b>Incisional profundo</b></p>	<p>La fecha del evento ocurre dentro de los 90 días siguientes al procedimiento operatorio e involucra tejidos blandos profundos de la incisión (por ejemplo, capas fasciales y musculares).</p> <p>El paciente tiene al menos uno de los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Drenaje purulento de la incisión profunda.</li> <li>Una incisión profunda que es abierta o aspirada deliberadamente por un cirujano, médico o designado por un médico o que sufre dehiscencia espontánea y el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre (&gt; 38°C), dolor o sensibilidad localizados.</li> <li>Un absceso u otra evidencia de infección que involucre la incisión profunda detectado en un examen anatómico macroscópico, examen histopatológico o prueba imagenológica.</li> </ol>
<p><b>Órgano/espacio</b></p>	<p>La fecha del evento ocurre dentro de los 90 días siguientes al procedimiento operatorio e involucra cualquier parte del cuerpo más profunda que las capas fasciales/musculares que se abren o manipulan durante el procedimiento quirúrgico.</p> <p>El paciente tiene al menos uno de los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Colección purulenta de un drenaje colocado en el órgano/espacio.</li> <li>Organismos identificados a partir de líquido o tejido en el órgano/espacio mediante cultivo o no cultivo basado en un método de prueba microbiológica.</li> <li>Un absceso u otra evidencia de infección que involucre el órgano/espacio detectado en un examen anatómico macroscópico o examen histopatológico, o prueba de imagen definitiva para infección.</li> </ol>



## ANEXO N° 4



*"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"*

RED ASISTENCIAL LA LIBERTAD  
OFICINA DE CAPACITACION, INVESTIGACION Y DOCENCIA  
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA

PI N°53 CIYE- O.C.I.Y D-RALL-ESSALUD-2021

### CONSTANCIA N.º 59

El presidente del Comité de Investigación de la Red Asistencial La Libertad – ESSALUD, ha aprobado el Proyecto de Investigación Titulado:

**"FACTORES ASOCIADOS A INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PACIENTES  
CON HEMIARTROPLASTÍA DE CADERA"**

**CAMACHO VARGAS, EDITH MARISOL**

Al finalizar el desarrollo de su proyecto deberá alcanzar un ejemplar del trabajo desarrollado vía virtual al email (capacitacionrall@gmail.com), según Directiva N° 04-IETSI-ESSALUD-2016, a la Oficina de Capacitación, Investigación y Docencia - GRALL, caso contrario la información del Trabajo de Investigación no será avalada por ESSALUD.

Trujillo, 2 de noviembre del 2021

  
-----  
Dr. Andrés Sánchez Reyna  
PRESIDENTE  
Comité de Investigación  
Of. Capacitación Docencia  
e Investigación - R.A.L.L.  


  
-----  
Dr. Daniel Becerra Kooma  
A.P. 600 - RALL  


NIT: 179-2021-37088