



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Abordaje ALIM (abordaje anterolateral indirecto modificado) en reemplazo total de cadera cohorte retrospectiva multicéntrica desenlaces tipo complicaciones en centros de referencia en Colombia

Erik Michael Jiménez Naranjo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de medicina, Departamento de cirugía
Unidad de ortopedia y traumatología
Bogotá, Colombia
2026

Abordaje ALIM (abordaje anterolateral indirecto modificado) en reemplazo total de cadera cohorte retrospectiva multicéntrica desenlaces tipo complicaciones en centros de referencia en Colombia

Erik Michael Jiménez Naranjo

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Especialista en Ortopedia y Traumatología

Director (a):

Dr. Camilo Martínez González

Codirector (a):

Dr. Jhon Fredy Castañeda López

Línea de Investigación:

Cirugía de cadera, reemplazos articulares.

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de medicina, Departamento de cirugía
Bogotá, Colombia

2026

Abordaje ALIM (abordaje anterolateral indirecto modificado) en reemplazo total de cadera cohorte retrospectiva multicéntrica desenlaces tipo complicaciones en centros de referencia en Colombia

A mi familia

A mi padre Florentino, por su esfuerzo

A mi madre Estella, por su sacrificio

*A mis hermanos Yordhan y Tatiana por sus
consejos y ayuda.*

Un buen viajero no tiene planes fijos, y no tiene la intención de llegar

Lao-Tse

Resumen

Abordaje ALIM (abordaje anterolateral indirecto modificado) en reemplazo total de cadera cohorte retrospectiva multicéntrica desenlaces tipo complicaciones en centros de referencia en Colombia

Introducción: La artroplastia total de cadera mediante el abordaje ALIM puede presentar complicaciones como infección del sitio operatorio (ISO), revisión quirúrgica y cojera.

Objetivo: Describir las complicaciones asociadas al abordaje ALIM en una cohorte multicéntrica colombiana y evaluar factores clínicos y quirúrgicos relacionados, así como el desempeño de modelos predictivos.

Materiales y métodos: Estudio de cohorte retrospectiva con 321 pacientes sometidos a reemplazo total de cadera mediante ALIM. Se analizaron edad, sexo, diagnóstico coxartrosis/fractura, IMC, diabetes, duración quirúrgica, estancia hospitalaria y complicaciones (infección, revisión, reingreso, cojera, luxación, osificación). Se emplearon χ^2 , t de Student y regresión logística; se calcularon AUC, sensibilidad, especificidad y exactitud.

Resultados: Edad media 71,1 años (DE 10,5), 70,7% mujeres, diagnóstico coxartrosis en 89,7% y fractura en 10,3%. Las complicaciones fueron: infección 4,4%, revisión 3,7%, reingreso 3,7%, cojera 2,8%, luxación 0% y osificación 0%. La revisión se asoció significativamente con fractura ($p < 0,001$), duración quirúrgica > 60 minutos ($p < 0,001$) y diabetes ($p = 0,007$). El modelo para revisión mostró pseudo- R^2 de McFadden 0,412, AUC 0,919, exactitud 96,6%, especificidad 0,994 y sensibilidad 0,250. Para infección, AUC 0,929, exactitud 96,3%, especificidad 0,990 y sensibilidad 0,357; para cojera, AUC 0,833 y exactitud 98,4%.

Conclusión: El abordaje ALIM presentó baja tasa de complicaciones y buen desempeño global en los modelos predictivos, aunque la sensibilidad limitada refleja la baja frecuencia de eventos. Pacientes con trauma, diabetes y cirugías prolongadas requieren vigilancia intensificada.

Palabras clave

Reemplazo total de cadera; abordaje ALIM; complicaciones; infección; cirugía de revisión; cohorte multicéntrica

Abstract

Modified Indirect Anterolateral Approach (ALIM) in Total Hip Arthroplasty: A Multicenter Retrospective Cohort Study Assessing Complication Outcomes in Reference Centers in Colombia.

Abstract

Background: Total hip arthroplasty (THA) using the ALIM approach may lead to complications such as surgical site infection (SSI), revision surgery and limping.

Objective: To describe complications associated with the ALIM approach in a multicenter Colombian cohort and to evaluate related clinical and surgical factors, as well as predictive model performance.

Methods: Retrospective cohort of 321 patients undergoing THA via ALIM. Variables included age, sex, diagnosis (hip osteoarthritis/hip fracture), BMI, diabetes, surgical duration, length of stay and complications (infection, revision, readmission, limping, dislocation, ossification). Chi-square tests, Student's t tests and logistic regression were used; AUC, sensitivity, specificity and accuracy were estimated.

Results: Mean age was 71.1 years (SD 10.5), 70.7% were women, osteoarthritis diagnosis in 89.7% and hip fracture in 10.3%. Complication rates were: infection 4.4%, revision 3.7%, readmission 3.7%, limping 2.8%, dislocation 0% and ossification 0%. Revision was significantly associated with hip fracture ($p < 0.001$), surgical duration > 60 minutes ($p < 0.001$) and diabetes ($p = 0.007$). The revision model yielded McFadden pseudo- $R^2 = 0.412$, AUC = 0.919, accuracy 96.6%, specificity 0.994 and sensitivity 0.250. For infection, AUC = 0.929, accuracy 96.3%, specificity 0.990 and sensitivity 0.357; for limping, AUC = 0.833 and accuracy 98.4%.

Conclusion: The ALIM approach showed low complication rates and good overall predictive model performance, although limited sensitivity reflects the low event frequency. Trauma patients, diabetics and those with prolonged surgery require closer follow-up.

Keywords

Total hip arthroplasty; ALIM approach; complications; infection; revision; multicenter cohort

Contenido

	Pág.
Resumen	VII
Abstract	IX
Keywords	X
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XV
Lista de Símbolos y abreviaturas	XVI
1. Introducción y marco teórico	1
1.1 Identificación y formulación del problema	3
1.2 Justificación.....	4
2. Objetivos	7
2.1 Objetivos generales.....	7
2.1.1 Objetivos específicos.....	7
3. Metodología	9
3.1 Tipo y diseño general del estudio	9
3.2 Criterios de inclusión	9
3.3 Criterios de exclusión	10
3.4 Población elegible	10
3.5 Selección y tamaño de muestra	11
3.6 Variables	11
3.7 Sesgos del estudio y estrategias control	14
3.7.1 Sesgo de selección.....	14
3.7.2 Sesgo de Confusión	15
3.7.3 Sesgo de memoria.....	15
3.7.4 Sesgo de información	15
3.8 Plan de análisis	16
3.8.1 Procedimientos del protocolo.....	16
3.8.2 Depuración y análisis de datos	16
3.8.3 Software estadístico	16
3.8.4 Estrategia de comunicación.....	17
4. Resultados	19
4.1 Discusión	23
5. Conclusión	29

XII Abordaje ALIM (abordaje anterolateral indirecto modificado) en reemplazo total de cadera cohorte retrospectiva multicéntrica desenlaces tipo complicaciones en centros de referencia en Colombia

6. Limitaciones:	29
7. Consideraciones éticas	31
Bibliografía	37

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1: Edad de la población de estudio	19

XIV Abordaje ALIM (abordaje anterolateral indirecto modificado) en reemplazo total de cadera cohorte retrospectiva multicéntrica desenlaces tipo complicaciones en centros de referencia en Colombia

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 3-1: Variables	14
Tabla 4-1: Complicaciones postoperatorias.....	20
Tabla 4-2: Desempeño de los modelos predictivos para complicaciones	20
Tabla 4-3: Cirugía de revisión y diagnóstico.....	21
Tabla 4-4: Cirugía de revisión y diabetes	21
Tabla 4-5: Duración de cirugía y complicación	21
Tabla 4-6: Modelo de regresión logística cirugía de revisión	22
Tabla 4-7: Modelo de regresión logística ISO.....	23

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
<i>RTC</i>	Reemplazo total de cadera
<i>ALIM</i>	Abordaje anterolateral indirecto modificado
<i>DE</i>	desviación estándar
<i>AUC</i>	Area bajo la curva
<i>ISO</i>	infección de sitio operatorio
<i>OR</i>	Odds Ratio
<i>IMC</i>	índice de masa corporal
<i>IC</i>	Intervalo de confianza

1.Introducción y marco teórico

El reemplazo total de cadera ha surgido como uno de los logros más importantes en la cirugía ortopédica contemporánea. Este proceso ha sido, a lo largo de los años, rentable y, lo más importante, puede transformar el dolor, la función y la calidad de vida de quienes sufren de osteoartritis de cadera sintomática. (1-3) Aunque se han propuesto varios métodos para realizar un RTC, en la práctica, no existe un estándar de oro aceptado universalmente para los cirujanos de cadera.

Por lo general, la decisión final puede estar influenciada por una multitud de factores que incluyen la formación específica de los especialistas, la experiencia y comodidad de los cirujanos, así como el perfil de complicaciones asociado con cada vía de acceso. Todos estos factores son bastante decisivos en qué enfoque tomar. (4) Los principales objetivos de la vía quirúrgica del reemplazo total de cadera son la exposición segura y adecuada del fémur y el acetábulo, el menor número de complicaciones; estrategias bien definidas para manejar tales complicaciones si ocurren; y un resultado funcional satisfactorio para el paciente. (5)

Se han descrito varias vías de implementación. Algunas de las más aceptadas en la literatura incluyen: el abordaje posterolateral, descrito por Moore en 1959 (6); el abordaje lateral directo por Hardinge, popularizado en 1982 (7); y el abordaje anterior directo inicialmente descrito por Hueter (8-9) y posteriormente promovido por Smith–Petersen (10), que ha ganado mucho terreno en los últimos años. Además, se han añadido diferencias a estos métodos estándar y se ha observado que facilitan los resultados y reducen las complicaciones. Por ejemplo, está el ALIM (abordaje anterolateral indirecto

modificado), que una escuela bajo el nombre de Hospital Militar Central ideó por el Dr. Arbeláez y su grupo (11).

En la lista a continuación se resumen los enfoques más utilizados hoy en día y se asignan ventajas y dificultades debido a ellos.

Basado en el ajuste del acceso lateral directo descrito por Hardinge, el enfoque ALIM es una modificación anterolateral indirecta diseñada con una incidencia restringida. La técnica evita la manipulación directa de las fibras del glúteo medio, ya que se realiza una tenotomía con re inserción al cierre, asegurando una exposición adecuada del acetábulo y el fémur. Esto ha permitido su uso tanto en artroplastias primarias como en condiciones de revisión selectas, resultando en un menor riesgo de luxación peri protésica, tasas reducidas de osificación heterotópica, tasas reducidas de cojera después de la cirugía y un tiempo ligeramente más corto hasta la cirugía (11).

Como un ejemplo que es bastante diferente de la ruta "tradicional" sin una conexión distal completa del glúteo medio, implica riesgos en una variedad de sentidos anatómicos y funcionales, pero tiene un menor riesgo de cojera clínica que el tratamiento clásico (11). Este punto ha sido ampliamente discutido sobre la base de que aquellos que prefieren métodos que mantienen la integridad estructural de los estabilizadores laterales de la cadera son, sobre todo, particularmente en los pacientes jóvenes o de alta funcionalidad.

En contraste, el abordaje posterolateral es menos específico ya que tiene una historia más general, comenzando con Von Langenbeck introduciéndolo en 1874 y desarrollado posteriormente por Kocher, Gibson y Moore (12,13). Y es este último quien lo hizo más común durante la década de 1950, cuando se introdujo por primera vez como una herramienta, dándole un lugar destacado entre los tipos de accesos en el reemplazo total de cadera hoy en día (14,15,16). Es útil en cuanto a la disección de tejidos blandos (no implica daño al glúteo medio), y la visualización del acetábulo y el fémur, que puede prolongar la extensión necesaria durante las cirugías de revisión y, lo que es más importante, promover la rehabilitación temprana del paciente (17,18,19).

A pesar de estas ventajas, se afirma que la luxación es la complicación predominante en la literatura y se informa en casi el 8% de los casos. Sin embargo, dicha tasa se reduce considerablemente con la restauración capsular y la re inserción de los rotadores externos y los resultados son equivalentes a estudios previos (20). Otra complicación menos

común, pero relevante, es la lesión del nervio ciático, que ocurre en aproximadamente el 1% (21). afortunadamente, la mayoría están correlacionadas con neuro praxias transitorias de cualquier tipo, y con una disección cuidadosa y suficiente protección del nervio, este riesgo puede minimizarse con buena precisión. (22,23)

El muy discutido abordaje anterior, como se describió por primera vez en Hueter (8-9) y promovido en Smith–Petersen (10), surgió con su naturaleza mínimamente invasiva. Este acceso se logra respetando un plano Inter nervioso entre los nervios glúteo superior y femoral, y un plano intermuscular entre el sartorio y el tensor de la fascia lata (24). Sus principales beneficios son la recuperación rápida, debido a la reducción del trauma en los tejidos blandos, y la tasa extremadamente baja de luxación (25,26,27). Sin embargo, el argumento a favor de una mesa de tracción especializada, una curva de aprendizaje lenta y gradual, y un número sustancial de quejas durante los primeros días, como fracturas del hueso femoral relacionadas con la exposición superficial proporcionada por el método, todavía se expresa. Esta inclusión es un elemento para considerar ya que cuando es necesaria la cirugía de revisión, dicho acceso a menudo carece y a menudo requiere un acceso alternativo para lograr una exposición más amplia.

1.1 Identificación y formulación del problema

Actualmente no se sabe, a nivel internacional, cuál debería ser la técnica quirúrgica óptima para un reemplazo total de cadera exitoso. Existen varias alternativas a una opción quirúrgica ya discutida en la literatura, cada una con ciertos méritos, así como desventajas a considerar en el proceso de decisión de un enfoque técnico. Sin embargo, la elección de estas técnicas está influenciada por la cultura y la educación en diferentes regiones (el enfoque posterolateral se utiliza comúnmente en aproximadamente el 60% en EE. UU. y el anterior directo en aproximadamente el 30%) (28).

En el Reino Unido, la prevalencia del enfoque posterolateral es aún mayor, con el 72% de los procedimientos registrados. Sin embargo, el registro suizo indica un sesgo diferente, con el 45% de los cirujanos seleccionando el enfoque anterior directo y el 32.9% el enfoque anterolateral (29,30).

Estas diferencias parecen indicar que la formación, la experiencia acumulada y la propia estimación de los participantes sobre riesgos y recompensas similares dictan fuertemente la selección de la vía de acceso para el reemplazo (31,32,33). Basado en esto, el estudio actual tiene como objetivo evaluar los resultados obtenidos por la modificación ALIM en pacientes operados por tres instituciones de referencia de Bogotá. Partimos de la hipótesis de investigación original de que, aunque la literatura describe complicaciones potenciales como la osificación heterotópica, la cojera y la luxación, es necesario determinar la verdadera frecuencia de estas complicaciones cuando se ha utilizado el enfoque ALIM en la práctica clínica de los centros de investigación: Hospital Universitario Nacional, Hospital El Tunal y Clínica Cafam Calle 93.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son las complicaciones observadas en pacientes adultos sometidos a reemplazo total de cadera mediante el abordaje ALIM en tres instituciones de referencia, y cuáles son los resultados asociados a su utilización?

1.2 Justificación

Una sólida experiencia adquirida a partir del enfoque ALIM en una de las instituciones líderes ha proporcionado una plataforma para la formación de muchos cirujanos que han estado involucrados en la difusión de este proceso en entornos nacionales e internacionales. Tal expansión puede atribuirse a la reproducibilidad del proceso, así como a los resultados favorables que se han reportado consistentemente en la aplicación clínica.

La estrategia ALIM, que se basa en la suposición de reducir la incisión y la retención de las fibras del glúteo medio, ha demostrado llevar a una menor tasa de luxación; menos sangrado intraoperatorio; menor duración de la operación y menos osificación heterotópica. En conjunto, estas características han contribuido a que el enfoque sea considerado como una alternativa útil en la cirugía de reemplazo articular. Por lo tanto, el objetivo general de este estudio es presentar los resultados del procedimiento ALIM, con especial énfasis en las complicaciones reportadas en pacientes que se sometieron a cirugía por cirujanos formados en ALIM realizada en tres centros de referencia para el cuidado y reemplazo articular.

2. Objetivos

2.1 Objetivos generales

Este estudio tiene como objetivo evaluar el rendimiento de ALIM durante la artroplastia total de cadera, con un enfoque particular en la frecuencia de complicaciones en tres instituciones de referencia especializadas que proporcionan reemplazos quirúrgicos de articulaciones.

2.1.1 Objetivos específicos

1. **Describir** las características demográficas, clínicas y quirúrgicas de los pacientes que se sometieron al enfoque ALIM para que se pueda alcanzar a la población de interés.
2. **Identificar**, cuando sea posible según los datos recopilados, los factores asociados que puedan afectar la tasa de complicaciones para los pacientes con artroplastia total de cadera utilizando este enfoque.
3. **Estimar** la carga clínica de las complicaciones de ALIM, como la luxación, la infección profunda, la osificación heterotópica y la cirugía de revisión.
4. **Examinar** la duración de la estancia hospitalaria y la readmisión relacionadas con los hallazgos quirúrgicos del procedimiento y contrastarlos con la literatura sobre otros procedimientos para la artroplastia total de cadera.

- 8 Abordaje ALIM (abordaje anterolateral indirecto modificado) en reemplazo total de cadera cohorte retrospectiva multicéntrica desenlaces tipo complicaciones en centros de referencia en Colombia
-

Hipótesis Principal

El estudio actual ha sugerido que el método ALIM podría presentar una tasa de complicaciones comparable o inferior a la reportada para los métodos convencionales dentro de la artroplastia total de cadera, notablemente, la luxación, la infección profunda y la formación de osificación heterotópica.

3. Metodología

3.1 Tipo y diseño general del estudio

Este trabajo se plantea como un estudio observacional retrospectivo con enfoque multicéntrico, organizado bajo el formato de una serie de casos. Para su desarrollo se llevará a cabo la revisión detallada de las historias clínicas de pacientes sometidos a artroplastia total de cadera, siempre y cuando cuenten con al menos seis meses de seguimiento posoperatorio dentro de las instituciones seleccionadas. Únicamente se considerarán los procedimientos realizados por tres cirujanos con trayectoria en cirugía de cadera, todos ellos utilizando de manera sistemática el abordaje ALIM. La información será recopilada de los sistemas de registro clínico institucionales y posteriormente integrada en una base de datos unificada. Entre las variables contempladas se incluyen edad, sexo, lateralidad del procedimiento, tiempo quirúrgico y complicaciones relacionadas, junto con otros datos relevantes para el análisis posterior.

Centros donde se desarrolla la investigación

- Hospital Universitario Nacional
- Hospital El Tunal
- Clínica Cafam Calle 93

3.2 Criterios de inclusión

Formarán parte del estudio únicamente los pacientes que cumplan con todas las siguientes condiciones:

1. Ser mayores de 18 años al momento de la cirugía.

- 10 Abordaje ALIM (abordaje anterolateral indirecto modificado) en reemplazo total de cadera cohorte retrospectiva multicéntrica desenlaces tipo complicaciones en centros de referencia en Colombia
-

2. Haber sido sometidos a artroplastia total de cadera primaria mediante abordaje ALIM, realizada por cirujanos formados en esta técnica.
3. Haber sido intervenidos en una de las tres instituciones participantes.
4. Disponer de al menos seis meses de seguimiento documentado en la historia clínica.
5. Contar con registros suficientes para valorar adecuadamente datos demográficos, diagnóstico previo, lateralidad, aspectos técnicos del procedimiento y presencia o ausencia de complicaciones.

3.3 Criterios de exclusión

Se excluirán los casos que presenten alguna condición que pueda distorsionar la interpretación de los resultados o generar sesgos en la evaluación del desempeño del abordaje ALIM:

1. Diagnósticos de origen oncológico que comprometan la pelvis o la cadera.
2. Infecciones activas de la articulación al momento del procedimiento.
3. Enfermedades neuromusculares o trastornos del sistema nervioso que alteren el comportamiento funcional de la extremidad.
4. Pacientes cuyo manejo quirúrgico inicial se haya iniciado en otra institución y cuya información previa no permita reconstruir adecuadamente el contexto clínico.

3.4 Población elegible

La población elegible corresponde a todos los pacientes que satisfacen los criterios de inclusión y no presentan ninguno de los criterios de exclusión descritos. Este grupo constituye el universo de individuos con características clínicas comparables, adecuados

para evaluar los resultados del abordaje ALIM en artroplastia total de cadera dentro de los tres centros participantes.

3.5 Selección y tamaño de muestra

Se aplicará un muestreo no probabilístico por conveniencia, con la intención de incluir la totalidad de pacientes que cumplan las condiciones definidas para el estudio. El tamaño de la muestra dependerá directamente del número de casos identificados durante la revisión de las historias clínicas que cumplan con los criterios de inclusión y no incurran en ninguno de los criterios de exclusión. Dado el carácter retrospectivo y descriptivo del estudio, no se realizará un cálculo formal del tamaño muestral; el objetivo principal consiste en describir los hallazgos obtenidos en todos los pacientes elegibles registrados.

3.6 Variables

Variable	Definición operacional	Naturaleza	Escala de medición
Edad	Edad en años cumplidos al momento de la cirugía de artroplastia total de cadera.	Cuantitativa	Discreta
Sexo	Clasificación según características sexuales registradas en la historia clínica.	Cualitativa	Nominal
Diagnóstico preoperatorio	Condición clínica que motiva la artroplastia:	Cualitativa	Nominal

12 Abordaje ALIM (abordaje anterolateral indirecto modificado) en reemplazo total de cadera cohorte retrospectiva multicéntrica desenlaces tipo complicaciones en centros de referencia en Colombia

	coxartrosis, fractura del cuello femoral.		
Lateralidad	Lado anatómico intervenido (derecho/izquierdo).	Cualitativa	Nominal
Tiempo de evolución clínica	Desde el evento traumático (fractura) hasta el momento de la cirugía.	Cuantitativa	Continua (razón)
Tiempo quirúrgico	Duración total del procedimiento quirúrgico, en minutos.	Cuantitativa	Continua (razón)
Sangrado intraoperatorio	Estimación en centímetros cúbicos registrada durante la cirugía.	Cuantitativa	Continua (razón)
Reingreso relacionado con la artroplastia	Nueva consulta u hospitalización en la misma institución por eventos atribuibles al reemplazo articular.	Cualitativa	Nominal dicotómica
Revisión quirúrgica	Necesidad de una intervención adicional sobre la prótesis (revisión parcial o completa).	Cualitativa	Nominal dicotómica

Cojera posterior a 6 meses	Alteración de la marcha documentada clínicamente, atribuida a dolor, debilidad o inestabilidad tras la artroplastia.	Cualitativa	Nominal dicotómica
Osificación heterotópica	Presencia de formación ósea ectópica en tejidos blandos, documentada radiológicamente.	Cualitativa	Nominal
Infección de sitio operatorio (ISO)	Infección relacionada con la artroplastia, registrada en historia clínica según criterios institucionales (cultivo positivo) .	Cualitativa	Nominal
Régimen de aseguramiento	Modalidad de afiliación al sistema de salud (subsidiado o contributivo).	Cualitativa	Nominal
Índice de masa corporal (IMC)	Clasificación según OMS: <25 normal; 25–30 sobrepeso; 30–35 obesidad I; 35–40 obesidad II;	Cualitativa	Ordinal

- 14 Abordaje ALIM (abordaje anterolateral indirecto modificado) en reemplazo total de cadera cohorte retrospectiva multicéntrica desenlaces tipo complicaciones en centros de referencia en Colombia

	>40 obesidad mórbida.		
Estancia hospitalaria	Número de días transcurridos desde la cirugía hasta el egreso hospitalario.	Cuantitativa	Continua
Diabetes mellitus	Si no	Cualitativa	Nominal
Luxación protésica	Desplazamiento de la cabeza femoral con pérdida de reducción protésica documentada clínica y/o radiológicamente.	Cualitativa	Nominal dicotómica

Tabla 3-1: Variables

3.7 Sesgos del estudio y estrategias control

3.7.1 Sesgo de selección

Este tipo de sesgo puede surgir al incluir únicamente pacientes intervenidos con el abordaje ALIM, lo que podría reducir la capacidad de extrapolar los resultados a poblaciones operadas con otras técnicas. Para disminuir este riesgo, se aplicarán de forma rigurosa los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, de modo que los pacientes seleccionados compartan características clínicas comparables. Con ello se busca conformar un grupo relativamente uniforme, permitiendo un análisis interno más coherente y disminuyendo diferencias atribuibles a la variabilidad de la muestra.

3.7.2 Sesgo de Confusión

Algunas características demográficas o clínicas pueden influir simultáneamente en la aparición de complicaciones, actuando como posibles factores de confusión. Aunque el diseño retrospectivo y descriptivo del estudio no permite establecer relaciones causales, sí posibilita identificar variables que puedan estar asociadas y describir cómo se comportan dentro de la población evaluada. El análisis buscará reconocer patrones que sugieran vínculos relevantes, sin pretender establecer inferencias causales ni conclusiones que excedan el alcance metodológico.

3.7.3 Sesgo de memoria

Dado que la información se obtendrá exclusivamente de los registros clínicos institucionales y no mediante entrevistas directas a los pacientes, el estudio evita errores derivados de la evocación o interpretación subjetiva de los eventos por parte de estos. Al basarse en documentos consignados durante la atención, se reduce la posibilidad de inexactitudes vinculadas al recuerdo y se garantiza una mayor fidelidad en los datos utilizados para el análisis.

3.7.4 Sesgo de información

El estudio depende en gran medida de la calidad, consistencia y completitud de lo registrado en las historias clínicas. Es factible que algunos pacientes hayan recibido parte del seguimiento en instituciones externas, lo cual podría limitar la detección de complicaciones ocurridas fuera de los centros participantes. Para mitigar este riesgo, solo se incluirán los casos con documentación suficiente para evaluar las variables principales. Cuando exista ausencia de datos, esta será consignada de manera explícita, evitando suposiciones o interpretaciones no respaldadas por la evidencia disponible.

3.8 Plan de análisis

3.8.1 Procedimientos del protocolo

Se realizará la definición operativa de todas las variables contempladas en el estudio y se construirá una base de datos en Excel para organizar la información de manera sistemática. Para asegurar uniformidad durante la recolección, se establecerán criterios precisos para cada variable y se brindará capacitación a los investigadores encargados de la revisión de historias clínicas. Esta estandarización busca garantizar que el proceso de extracción sea coherente entre instituciones y que el registro de la información mantenga un nivel adecuado de calidad y comparabilidad.

3.8.2 Depuración y análisis de datos

Una vez consolidada la base de datos, se llevará a cabo una verificación minuciosa con el fin de identificar inconsistencias, valores fuera de rango o datos faltantes. Tras confirmar que el margen de error permanezca por debajo del 3%, se procederá al análisis estadístico. Para las variables cuantitativas se evaluará la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk; aquellas con distribución normal se presentarán como media y desviación estándar, mientras que las variables no normales se describirán mediante mediana y rango intercuartílico. Las variables cualitativas se expresarán como frecuencias absolutas y porcentajes.

3.8.3 Software estadístico

La base construida en Excel será exportada posteriormente al programa Stata, versión 16, donde se realizarán los procedimientos estadísticos definidos. Los resultados obtenidos serán discutidos con el apoyo de un asesor metodológico, a fin de asegurar una interpretación adecuada de los hallazgos y orientar de manera correcta la redacción de la discusión y las conclusiones del estudio.

3.8.4 Estrategia de comunicación

Los resultados serán socializados ante el servicio de Ortopedia y Traumatología de las instituciones participantes, como parte del proceso de retroalimentación académica y actualización en técnicas de reemplazo articular.

Se elaborará un manuscrito para someterlo como artículo original a una revista científica indexada, con el propósito de divulgar los hallazgos y contribuir al cuerpo de conocimiento disponible sobre el abordaje ALIM en la artroplastia total de cadera.

4.Resultados

La cohorte estuvo compuesta por 321 pacientes. La edad media fue de 71,1 años (DE 10,5), con predominio de mujeres (70,7%). Figura 1. El diagnóstico principal fue patología degenerativa en 89,7% y traumática en 10,3%. La estancia hospitalaria promedio fue de 5,08 días (DE 3,29) y el tiempo de evolución clínica de 4,57 días (DE 2,06).

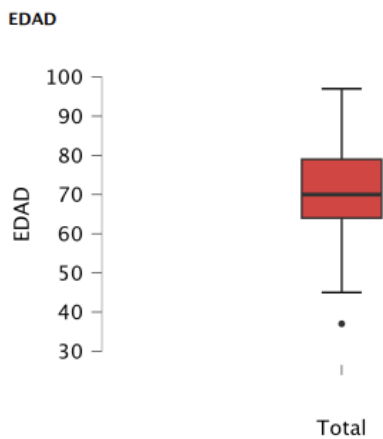


Figura 1: Edad de la población de estudio

Las complicaciones observadas fueron infección en 4,4% de los pacientes, cirugía de revisión en 3,7%, reingreso en 3,7%, cojera en 2,8%, y ausencia de osificación heterotópica y luxación documentada. La mayoría de los pacientes no presentó eventos adversos mayores durante el periodo de seguimiento disponible. Tablas 4-1 y 4-2

Complicación	Porcentaje
Infección	4,4%
Revisión	3,7%
Reingreso	3,7%
Cojera	2,8%
Luxación	0%
Osificación	0%

Tabla 4-1: Complicaciones postoperatorias.

Desenlace	AUC	Exactitud	Sensibilidad	Especificidad
Cirugía de revisión	0,919	96,6%	0,250	0,994
Infección	0,929	96,3%	0,357	0,990
Cojera	0,833	98,4%	-	-

Tabla 4-2: Desempeño de los modelos predictivos para complicaciones

En el análisis bivariado, la cirugía de revisión se asoció de manera significativa con el diagnóstico traumático, con un valor de χ^2 de 42,97 ($p < 0,001$); con la duración de la cirugía mayor de 60 minutos ($\chi^2 = 29,40$; $p < 0,001$); y con la presencia de diabetes mellitus ($\chi^2 = 7,18$; $p = 0,007$). Como se muestran en las tablas 4-3, 4-4 y 4-5. No se encontraron asociaciones significativas con sexo, IMC, régimen de aseguramiento o lateralidad.

DIAGNOSTICO	CIRUGIA DE REVISION			Total
		NO	SI	
M160	Count	284.00	4.00	288.00
	% within row	98.61 %	1.39 %	100.00 %
	% within column	91.91 %	33.33 %	89.72 %
	% of total	88.47 %	1.25 %	89.72 %
	Standardized residuals	6.56	-6.56	
S728	Count	25.00	8.00	33.00
	% within row	75.76 %	24.24 %	100.00 %
	% within column	8.09 %	66.67 %	10.28 %
	% of total	7.79 %	2.49 %	10.28 %
	Standardized residuals	-6.56	6.56	
Total	Count	309.00	12.00	321.00
	% within row	96.26 %	3.74 %	100.00 %
	% within column	100.00 %	100.00 %	100.00 %
	% of total	96.26 %	3.74 %	100.00 %

Chi-Squared Tests

	Value	df	p
χ^2	42.97	1	< .001
N	321		

DIABETICO	CIRUGIA DE REVISION			Total
		NO	SI	
NO	Count	280.00	8.00	288.00
	% within row	97.22 %	2.78 %	100.00 %
	% within column	90.61 %	66.67 %	89.72 %
	% of total	87.23 %	2.49 %	89.72 %
	Standardized residuals	2.68	-2.68	
SI	Count	29.00	4.00	33.00
	% within row	87.88 %	12.12 %	100.00 %
	% within column	9.39 %	33.33 %	10.28 %
	% of total	9.03 %	1.25 %	10.28 %
	Standardized residuals	-2.68	2.68	
Total	Count	309.00	12.00	321.00
	% within row	96.26 %	3.74 %	100.00 %
	% within column	100.00 %	100.00 %	100.00 %
	% of total	96.26 %	3.74 %	100.00 %

Chi-Squared Tests

	Value	df	p
χ^2	7.183	1	.007
N	321		

Tabla 4-3: Cirugía de revisión y diagnóstico.

Tabla 4-4: Cirugía de revisión y diabetes

DURACION DE CIRUGIA	CIRUGIA DE REVISION			Total
		NO	SI	
MENOR A 1H	Count	289.00	6.00	295.00
	% within row	97.97 %	2.03 %	100.00 %
	% within column	93.53 %	50.00 %	91.90 %
	% of total	90.03 %	1.87 %	91.90 %
	Standardized residuals	5.42	-5.42	
MAYOR A 1H	Count	20.00	6.00	26.00
	% within row	76.92 %	23.08 %	100.00 %
	% within column	6.47 %	50.00 %	8.10 %
	% of total	6.23 %	1.87 %	8.10 %
	Standardized residuals	-5.42	5.42	
Total	Count	309.00	12.00	321.00
	% within row	96.26 %	3.74 %	100.00 %
	% within column	100.00 %	100.00 %	100.00 %
	% of total	96.26 %	3.74 %	100.00 %

Chi-Squared Tests

	Value	df	p
χ^2	29.40	1	< .001
N	321		

Tabla 4-5: Duración de cirugía y complicación

Respecto al análisis de desempeño de los modelos de regresión logística, el modelo para cirugía de revisión mostró un pseudo-R² de McFadden de 0,412 y de Nagelkerke de 0,451, con un AUC de 0,919, exactitud global de 96,6%, especificidad de 0,994 y sensibilidad de 0,250. Tabla 4-6.

Model	Deviance	AIC	BIC	df	$\Delta\chi^2$	p	McFadden R ²	Nagelkerke R ²	Tjur R ²	Cox & Snell R ²
M ₀	102.42	104.423	108.194	320			0.000			0.000
M ₁	78.71	82.712	90.255	319	23.710	< .001	0.231	0.261	0.134	0.071
M ₂	64.86	70.857	82.171	318	13.855	< .001	0.367	0.404	0.251	0.110
M ₃	60.21	68.212	83.298	317	4.644	.031	0.412	0.451	0.307	0.123

Coefficients

Model	Parameter	Estimate	Robust Standard Error	Odds Ratio	z	Wald Test			95% Confidence interval (odds ratio scale)	
						Wald Statistic	df	p	Lower bound	Upper bound
M ₀	(Intercept)	-3.248	0.294	0.039	-11.041	121.894	1	< .001	0.022	0.069
M ₁	(Intercept)	-4.263	0.504	0.014	-8.466	71.672	1	< .001	0.005	0.038
	DIAGNOSTICO (S728)	3.123	0.647	22.720	4.828	23.307	1	< .001	6.394	80.738
M ₂	(Intercept)	-5.002	0.570	0.007	-8.781	57.707	1	< .001	0.002	0.021
	DIAGNOSTICO (S728)	3.272	0.735	26.361	4.451	19.419	1	< .001	6.242	111.331
M ₃	DURACION DE CIRUGIA (MAYOR A 1H)	2.865	0.819	17.546	3.496	13.689	1	< .001	3.522	87.417
	(Intercept)	-5.448	0.717	0.004	-7.596	51.767	1	< .001	0.001	0.018
	DIAGNOSTICO (S728)	3.415	0.763	30.422	4.473	19.162	1	< .001	6.813	135.850
	DURACION DE CIRUGIA (MAYOR A 1H)	2.876	0.819	17.748	3.510	13.081	1	< .001	3.562	88.428
	DIABETICO (SI)	1.863	0.790	6.441	2.356	5.110	1	.018	1.368	30.325

Note. CIRUGIA DE REVISION level 'SI' coded as class 1.

Multicollinearity Diagnostics

	Tolerance	VIF
DIAGNOSTICO	0.852	1.173
DURACION DE CIRUGIA	0.890	1.123
DIABETICO	0.948	1.055

Performance Diagnostics

Performance metrics

	Value
Accuracy	0.966
AUC	0.919
Sensitivity	0.250
Specificity	0.994
Precision	0.600

Tabla 4-6: Modelo de regresión logística cirugía de revisión

El modelo para infección del sitio operatorio presentó un pseudo-R² de McFadden de 0,449, AUC de 0,929, exactitud de 96,3%, especificidad de 0,990 y sensibilidad de 0,357 como se muestra en la tabla 4-7.

Model Summary - ISO

Model	Deviance	AIC	BIC	df	$\Delta\chi^2$	p	McFadden R ²	Nagelkerke R ²	Tjur R ²	Cox & Snell R ²
M ₀	115.09	117.087	120.859	320			0.000			
M ₁	63.38	71.377	86.463	317	51.710	< .001	0.449	0.494	0.355	0.149

Note. M₁ includes DIABETICO, DIAGNOSTICO, DURACION DE CIRUGIA

Coefficients

Model	Parameter	Estimate	Standard Error	Odds Ratio	z	Wald Test			95% Confidence interval (odds ratio scale)	
						Wald Statistic	df	p	Lower bound	Upper bound
M ₀	(Intercept)	-3.088	0.273	0.046	-11.299	127.661	1	< .001	0.027	0.078
M ₁	(Intercept)	-5.528	0.774	0.004	-7.144	51.038	1	< .001	0.001	0.018
	DIABETICO (SI)	2.283	0.826	9.804	2.764	7.642	1	.006	1.943	49.464
	DIAGNOSTICO (S728)	3.899	0.793	49.347	4.916	24.169	1	< .001	10.428	233.521
	DURACION DE CIRUGIA (MAYOR A 1H)	2.679	0.809	14.573	3.314	10.980	1	< .001	2.988	71.084

Note. ISO level 'SI' coded as class 1.

Confusion matrix

Observed	Predicted		% Correct
	NO	SI	
NO	304	3	99.02
SI	9	5	35.71
Overall % Correct			96.26

Note. The cut-off value is set to 0.5

Performance metrics

	Value
Accuracy	0.963
AUC	0.929
Sensitivity	0.357
Specificity	0.990
Precision	0.625
H-measure	0.685

Tabla 4-7: Modelo de regresión logística ISO.

Para cojera, el modelo mostró un AUC de 0,833 y una exactitud del 98,4%, con alta especificidad y sensibilidad limitada en el contexto de baja frecuencia del evento.

En conjunto, estos resultados indican que los modelos tienen una buena capacidad discriminativa y clasifican correctamente la mayor parte de los pacientes sin complicaciones, aunque la baja sensibilidad refleja la dificultad para identificar todos los casos positivos cuando los desenlaces son poco frecuentes.

4.1 Discusión

Los hallazgos de esta cohorte multicéntrica apoyan la seguridad del abordaje ALIM en artroplastia total de cadera, con baja incidencia de infección, revisión, reingreso y cojera. El predominio de diagnóstico degenerativo y la edad avanzada de la población son consistentes con el perfil habitual de pacientes sometidos a RTC lo cual es consistente con la literatura mundial, y el hecho de que las tasas de complicación se mantengan bajas en este grupo refuerza la utilidad del abordaje (33-34).

El diagnóstico de base también se asoció de manera muy significativa con la cirugía de revisión ($\chi^2=42,97$; $p<0,001$). En los pacientes con coxartrosis, la proporción de revisiones fue de 1,39%, mientras que con fractura alcanzó el 24,24%, lo que refleja una mayor ocurrencia de reintervenciones en el contexto de fractura frente a patología degenerativa. La asociación entre cirugía de revisión y diagnóstico traumático sugiere que las fracturas o lesiones traumáticas de cadera representan un escenario clínico de mayor riesgo, posiblemente por la complejidad anatómica, el daño tisular y la variabilidad en la calidad ósea lo cual está acorde a lo descrito en la literatura en estudios más grandes como el de Farey et al (35) de alrededor de un 4,8% o más.

En el análisis por tablas de contingencia, la duración de la cirugía mostró una asociación estadísticamente significativa con la necesidad de revisión ($\chi^2=29,40$; $p<0,001$). Sólo el 2,03% de los pacientes con procedimientos menores de 1 hora requirió revisión, frente al 23,08% de aquellos con cirugías de más de 1 hora, indicando un incremento sustancial del riesgo cuando la duración excede ese umbral. La relación estadística con la duración quirúrgica mayor de 60 minutos es coherente con la hipótesis de que los procedimientos más complejos se acompañan de mayor manipulación y potencial aumento de riesgo acumulado lo cual es congruente con la literatura generalmente aumenta el riesgo con un OR variable en 1,72 en otros estudios y en el presente estudio de 14.5 lo que otorga mayor probabilidad de que ocurra una complicación (36).

La condición de diabético se vinculó de manera significativa con la indicación de revisión ($\chi^2=7,18$; $p=0,007$). Entre los no diabéticos, la cirugía de revisión se realizó en el 2,78%, comparado con el 12,12% de los diabéticos, lo que sugiere que la diabetes se comporta como un factor de riesgo relevante en el análisis bivariado. El IMC mostró una asociación limítrofe con cirugía de revisión ($\chi^2=7,66$; $p=0,054$), con mayor proporción de revisiones en categorías de IMC alterado, pero sin alcanzar significación al nivel convencional de 0,05. No se encontraron asociaciones significativas con género ($p=0,328$), lateralidad ($p=0,734$), sangrado intraoperatorio ($p=0,121$) ni régimen de aseguramiento ($p=0,067$).

La vinculación con la diabetes mellitus es consistente con el conocimiento clínico sobre alteraciones en cicatrización y susceptibilidad a infección en estos pacientes que su presencia y no control de la enfermedad aumenta las complicaciones con razón 9,8 veces más en el presente estudio lo cual coincidente con la literatura universal (37,38,39).

Para ISO, el análisis bivariado mostró asociaciones significativas con varios factores. La condición de diabético se asoció de manera importante con la aparición de infección ($\chi^2=10,27$; $p=0,001$). Entre los no diabéticos, la ISO se presentó en el 3,13% de los casos, mientras que en los diabéticos la proporción ascendió al 15,15%, evidenciando un

gradiente claro de riesgo en esta subpoblación siendo armónico esto con lo reflejado en la literatura (39).

El régimen de aseguramiento también se relacionó con la ISO ($\chi^2=3,93$; $p=0,047$). En el régimen contributivo no se registraron infecciones (0%), en tanto que en el régimen subsidiado la frecuencia de ISO fue del 5,53%, lo que sugiere un posible impacto de factores sociodemográficos o de acceso dentro de la cohorte analizada que podría tener relación sin embargo no se logra una relación estadísticamente significativa en el presente estudio, sin embargo evidencia un debate que se ha tenido ya en la literatura de que una población podría tener mejores resultados dependiendo de sus condiciones sociodemográficas(40,41).

El diagnóstico de base se relacionó de forma muy significativa con la presencia de ISO ($\chi^2=59,34$; $p<0,001$). La infección ocurrió en el 1,39% de los pacientes con diagnóstico coxartrosis, frente al 30,30% de los de fractura, lo que indica un riesgo muy superior en el grupo con fractura. El IMC no alcanzó significación estadística ($\chi^2=6,21$; $p=0,102$), aunque la proporción de ISO fue mayor en algunas categorías (por ejemplo, obesidad grado II), sin que ello se tradujera en una asociación robusta. No se evidenciaron diferencias significativas según género ($p=0,509$) ni lateralidad ($p=0,973$).

La cojera mostró baja frecuencia global (2,8%), pero en el análisis bivariado se identificaron asociaciones relevantes. La condición de diabético se asoció fuertemente con la presencia de cojera ($\chi^2=31,92$; $p<0,001$). Entre los no diabéticos, la cojera se observó en el 1,04% de los pacientes, mientras que en el grupo diabético la proporción fue del 18,18%, indicando una marcada diferencia entre ambos grupos sin embargo ambos estando bajo el promedio esperado para esta cirugía como lo reflejan los estudios de hasta un 30% (42).

El diagnóstico de base también se relacionó con la cojera ($\chi^2=11,72$; $p<0,001$). En pacientes con coxartrosis, la cojera se presentó en el 1,74%, frente al 12,12% de los casos

con fractura, lo que sugiere un peor resultado funcional en el contexto de fractura. La duración de la cirugía se asoció significativamente con la cojera ($\chi^2=7,92$; $p=0,005$): en procedimientos de menos de 1 hora la cojera apareció en el 2,03%, mientras que en cirugías mayores de 1 hora alcanzó el 11,54%.

El género mostró una asociación limítrofe ($\chi^2=3,83$; $p=0,050$), con cojera sólo en mujeres dentro de la cohorte (3,96% vs. 0% en hombres), aunque el número de eventos fue bajo. No se encontraron asociaciones significativas con el IMC ($p=0,330$), el régimen de aseguramiento ($p=0,115$), la lateralidad ($p=0,231$) ni el sangrado intraoperatorio ($p=0,411$).

Por otro lado, Se ajustaron modelos de regresión logística binaria para identificar factores asociados de forma independiente con la cirugía de revisión. En el modelo final, el diagnóstico de fractura se asoció de manera muy marcada con la probabilidad de cirugía de revisión, con un OR de 30,42 (IC 95%: 6,81–135,85; $p<0,001$), en comparación con coxartrosis. La duración de la cirugía mayor a 1 hora también se mantuvo como un factor fuertemente asociado, con un OR de 17,75 (IC 95%: 3,56–88,43; $p<0,001$). Adicionalmente, la condición de diabético se asoció de manera independiente con un incremento significativo en la probabilidad de revisión (OR 6,44; IC 95%: 1,37–30,33; $p=0,018$).

En el modelo final en relación con ISO, la diabetes se asoció con un aumento significativo de la probabilidad de ISO (OR 9,80; IC 95%: 1,94–49,46; $p=0,006$). El diagnóstico fractura mostró el efecto más marcado, con un OR de 49,35 (IC 95%: 10,43–233,52; $p<0,001$), en relación con coxartrosis. La duración de la cirugía mayor a 1 hora también se comportó como un factor de riesgo independiente, con OR 14,57 (IC 95%: 2,99–71,08; $p<0,001$).

En el modelo final, la diabetes se mantuvo como el predictor más fuerte de cojera postoperatoria, con un OR de 26,31 (IC 95%: 5,21–133,00; $p<0,001$). El diagnóstico de fractura también se asoció de manera independiente con mayor probabilidad de cojera, con un OR de 9,54 (IC 95%: 1,81–50,39; $p=0,008$). La duración de la cirugía mayor a 1

hora mostró una tendencia a asociarse con cojera (OR 5,26; IC 95%: 0,93–29,79; $p=0,061$), sin alcanzar significación estadística al nivel de 0,05.

El modelo para cojera presentó una exactitud global del 98,4%, con un AUC de 0,833, especificidad de 1,000 y sensibilidad de 0,444, así como una precisión de 1,000. Esto indica muy buena capacidad para clasificar correctamente a los pacientes sin cojera, aunque con una sensibilidad moderada para detectar los pocos casos con este desenlace.

El análisis de los modelos predictivos aporta una dimensión adicional. Los elevados valores de AUC para revisión (0,919) e infección (0,929), así como el AUC de 0,833 para cojera, indican que los modelos discriminan bien entre pacientes con y sin eventos. Sin embargo, la combinación de alta especificidad y sensibilidad limitada revela que son más útiles para confirmar que un paciente probablemente no desarrollará la complicación, que para identificar de manera exhaustiva todos los casos positivos. Esta característica es típica de modelos en contextos de eventos poco frecuentes.

En conjunto, los modelos de regresión logística muestran que tres covariables: diagnóstico fractura frente a coartrosis, duración de cirugía mayor a 1 hora y condición de diabético— se repiten como predictores importantes y consistentes para los desenlaces analizados (cirugía de revisión, ISO y cojera). En todos los casos, estos factores se asocian con incrementos marcados en las probabilidades de complicaciones, con odds ratios elevados y con intervalos de confianza que, en su mayoría, no incluyen la unidad.

Además, los valores de pseudo- R^2 , las reducciones de devianza y los AUC informados indican que los modelos tienen una capacidad explicativa y discriminativa adecuada para la cohorte estudiada, aunque con sensibilidad limitada, lo que es esperable dada la baja frecuencia de eventos en la muestra. Estos hallazgos cuantitativos proporcionan el sustento estadístico para considerar el diagnóstico de fractura, la diabetes y las cirugías de mayor duración como variables clave en la ocurrencia de complicaciones postoperatorias en esta serie.

Solo un estudio previo similar después de la descripción de la nueva técnica quirúrgica, en la institución donde se desarrolló por primera vez el abordaje aquí descrito indica la reproducibilidad del mismo mostrando resultados cercanos a los aquí expuestos sin embargo con otro énfasis, este estudio previo descrito por Sánchez y colaboradores

permitió el planteamiento y continuación de mostrar cómo se comporta este nuevo abordaje en la población general colombiana en múltiples instituciones (43).

5. Conclusión

El presente estudio ha demostrado que el ALIM tiene una baja incidencia de complicaciones como infección, revisión, readmisión y cojera. Los modelos predictivos para revisión, infección y cojera reflejaron buena capacidad discriminativa, alta especificidad y precisión, pero baja sensibilidad, en línea con una baja incidencia de resultados. Clínicamente, esto significa que los modelos pueden apoyar la estratificación del riesgo y el enfoque de los recursos de seguimiento, pero no deben reemplazar el juicio clínico o el monitoreo intensificado en subgrupos como pacientes con trauma, diabéticos o individuos con cirugías prolongadas.

La baja frecuencia absoluta de resultados dificulta la previsión precisa y sugiere que se justifica realizar estudios con tamaños de muestra más grandes para validar y refinar estos modelos. Algunas de las principales fortalezas del estudio son su tipo multicéntrico, el tamaño de la muestra y el análisis no solo de complicaciones sino también del rendimiento predictivo.

6. Limitaciones:

La naturaleza retrospectiva, el posible subregistro de los factores de riesgo y la falta de un grupo de comparación con otras limitaciones de enfoques, que impiden establecer una

superioridad técnica. Sin embargo, los resultados proporcionan una perspectiva sólida de la implementación actual de ALIM en centros de referencia colombianos como práctica actual. Los hallazgos indican que los pacientes con diagnóstico traumático, diabetes y cirugías con una duración superior a 60 minutos constituyen un grupo de riesgo que potencialmente requiere la necesidad de observaciones de seguimiento extensivas junto con tácticas de optimización preoperatoria. Se necesitan estudios futuros prospectivos y comparativos para permitir que estos resultados sean validados y una comparación más específica entre el papel de los métodos ALIM y otros métodos aplicados.

7. Consideraciones éticas

Adoptando la normatividad colombiana para la investigación en seres humanos, resolución 8430 de 1993, en la cual se clasifican los estudios de investigación según las categorías de riesgo citadas en el artículo 11 de dicha resolución, este estudio se clasifica como: Sin riesgo.

Este documento fue sometido a revisión y aprobación por el comité de investigaciones y ética.

Este trabajo se realizó de acuerdo con el protocolo, buenas prácticas clínicas y otras regulaciones de privacidad pertinentes y las regulaciones del INVIMA que regulan la ejecución de los estudios clínicos y los principios éticos que tienen su origen en la Declaración de Helsinki.

Es un estudio retrospectivo, por lo tanto, no se realizarán procedimientos que afecten la salud y/o pronóstico de los sujetos de investigación. Toda la información será obtenida a partir de los registros clínicos.

Se garantizará la confidencialidad de la información obtenida. Las bases de datos se salvaguardarán en el Instituto de Investigaciones Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

Los investigadores tienen las habilidades técnicas requeridas para realizar el estudio. Durante la preparación de una presentación oral, póster o manuscrito únicamente se podrá acceder a los datos sin identificación para su revisión. No se compartirá información que permita la identificación de alguna población

Bibliografía

1. Ethen O, Bruyere O, Richey F, Dardennes C, Reginster JY. Health-related quality of life in total hip and total knee arthroplasty: a qualitative and systematic review. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(5). doi:10.2106/00004623-200405000-00012.
2. Lavernia CJ, Alcerro JC. Quality of life and cost-effectiveness 1 year after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2011;26(5). doi:10.1016/j.arth.2010.07.026.
3. Chang RW, Peltier JM, Hazen GB. Cost-effectiveness analysis of total hip arthroplasty for osteoarthritis of the hip. *JAMA.* 1996;275(11):858–65. doi:10.1001/jama.1996.03530350040032.
4. Petis S, James L, Brent L. Surgical approach in primary total hip arthroplasty: anatomy, technique and clinical outcomes. *Can J Surg.* 2014;57(6). doi:10.1503/cjs.007214.
5. Talia A, Coetzee C, Tirosh O. Comparison of outcome measures and complication rates following three approaches for primary total hip arthroplasty: a pragmatic randomized trial. *Trials.* 2018;19:13. doi:10.1186/s13063-017-2368-7.
6. Chechik O, Khashan M, Lador R, et al. Surgical approach and prosthesis fixation in hip arthroplasty worldwide. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013;133:1595–600. doi:10.1007/s00402-013-1828-0.
7. Hardinge K. The direct lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1982;64-B:17–8. doi:10.1302/0301-620X.64B1.7068713.
8. Hueter C. Die Verletzung und Krankheiten des Hüftgelenkes. In: *Grundriss der Chirurgie.* 2nd ed. Leipzig: FCW Vogel; 1883. p.129–200.
9. Rachbauer F, Kain MSH, Leunig M. History of the anterior approach to the hip. *Orthop Clin North Am.* 2009;40:311–20. doi:10.1016/j.ocl.2009.02.007.

10. Smith-Petersen MN. Approach to and exposure of the hip joint for mold arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1949;31(1):40–6.
11. Sánchez P, Arbeláez W. Abordaje lateral indirecto modificado en artroplastia de cadera. *Rev Colomb Ortop Traumatol.* 2006;20(3):24–34.
12. McFarland B, Osborne G. Approach to the hip: improvement on Kocher's method. *J Bone Joint Surg Br.* 1954;36-B:364–7.
13. Gibson A. Posterior exposure of the hip joint. *J Bone Joint Surg Br.* 1950;32-B:183–6. doi:10.1302/0301-620X.32B2.183.
14. Callaghan JJ. Difficult primary total hip arthroplasty: selected surgical exposures. *Instr Course Lect.* 2000;49:13–22.
15. Marcy GH, Fletcher RS. Modification of the posterolateral approach for insertion of femoral head prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1954;36-A:142–3.
16. Chechik O, Khashan M, Lador R, et al. Surgical approach and prosthesis fixation in hip arthroplasty worldwide. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013;133:1595–600. doi:10.1007/s00402-013-1828-0.
17. Shaw JA. Experience with a modified posterior approach to the hip joint. *J Arthroplasty.* 1991;6:11–8. doi:10.1016/S0883-5403(06)80152-X.
18. Patiala H, Lehto K, Rokkanen P, Paavolainen P. Posterior approach for total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1984;102:225–9. doi:10.1007/BF00436134.
19. Suh KT, Park BG, Choi YJ. Posterior approach to primary total hip arthroplasty with soft tissue repair. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;418:162–7. doi:10.1097/00003086-200401000-00026.
20. Faldini C, et al. Preventing dislocation after revision total hip arthroplasty: systematic review. *J Orthop Traumatol.* 2018;19:17. doi:10.1186/s10195-018-0510-2.
21. Schmalzried TP, Noordin S, Amstutz H. Update on nerve palsy associated with total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;344:188–206.

22. Saiz AM. Etiology, evaluation and management of dislocation after primary total hip arthroplasty. *JBJS Rev.* 2019;7(2). doi:10.2106/JBJS.RVW.18.00165.
23. Hoppenfeld S, DeBoer P, Buckley R. *Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
24. Siguier T, Siguier M, Brumpt B. Mini-incision anterior approach does not increase dislocation rate: study of 1037 replacements. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;426:164–73. doi:10.1097/01.blo.0000136651.21191.9f.
25. Mayr E, Nogler M, Benedetti M, et al. Functional recovery after minimally invasive direct anterior approach: gait analysis. *Clin Biomech.* 2009;24:812–8. doi:10.1016/j.clinbiomech.2009.07.010.
26. Kwon MS, Kuskowski M, Mulhall K, et al. Does surgical approach affect total hip arthroplasty dislocation rates? *Clin Orthop Relat Res.* 2006;447:34–8. doi:10.1097/01.blo.0000218746.84494.df.
27. Moss L, Schwarzkopf R, Vigdorichik J, Iorio R, Long WJ. Practice patterns of fellowship-trained arthroplasty surgeons. *J Arthroplasty.* 2019;34(5):1003–7. doi:10.1016/j.arth.2019.01.023.
28. Ben-Shlomo Y, Blom A, Boulton C, et al. *National Joint Registry 18th Annual Report 2021.* London: NJR; 2021.
29. Beck M, Brand C, Christen B, Zdravkovic V. *Swiss National Hip & Knee Joint Registry Report 2021.*
30. Hamilton WG, Parks NL, Huynh C. Cup alignment, jump distance and complications: anterior vs posterior THA. *J Arthroplasty.* 2015;30(11):1959–62. doi:10.1016/j.arth.2015.05.022.
31. Parker MJ, Pervez H. Surgical approaches for inserting hemiarthroplasty of the hip. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002;(3):CD001707. doi:10.1002/14651858.CD001707.

32. Kwon MS, Kuskowski M, Mulhall K, et al. Does surgical approach affect dislocation rates? *Clin Orthop Relat Res.* 2006;447:34–8. doi:10.1097/01.blo.0000218746.84494.df.
33. Ferguson RJ, Palmer AJ, Taylor A, et al. Hip replacement. *Lancet.* 2018;392:1662–71.
34. Evans JT, Evans JP, Walker RW, et al. Longevity of hip replacements: systematic review. *Lancet.* 2019;393:647–54.
35. Farey JE, Li A, Adie S, et al. Incidence of dislocation and revision after THA for hip fracture. *Bone Joint J.* 2025;107-B(10):1004–10.
36. Yang B, Lei Y, Zeng Y, et al. Risk factors for surgical site infection after hip replacement: systematic review. *J Hosp Infect.* 2025;160.
37. Duensing I, Anderson MB, Meeks HD, et al. Type 1 diabetes increases risk of periprosthetic joint infection. *J Bone Joint Surg Am.* 2019;101(20):1860–7.
38. Holleyman RJ, Clarkson M, Shenfine A, et al. HbA1c and early outcomes after primary hip and knee arthroplasty. *Bone Joint J.* 2025;107-B(6):615–24.
39. Vinblad J. Type 2 diabetes and adverse outcomes after hip/knee replacement: Swedish registry study. *BMJ Open.* 2025;15(9).
40. DeClercq MG, Keely J, Runner R, et al. Outcomes after joint arthroplasty by Medicaid vs Medicare status: 10-year report. *J Arthroplasty.* 2025;40(9).
41. Koressel JE, Perez BA, DeAngelis RD, et al. Insurance payer and socioeconomic status in THA outcomes. *J Arthroplasty.* 2022;37(7):S434–8.
42. Bonnefoy-Mazure A, Poncet A, Gonzalez A, et al. Limping and satisfaction after primary THA: registry-based cohort. *Acta Orthop.* 2022;93:602–8.
43. Sánchez Urbina, José Ignacio, J., et al. Abordaje ALIM (abordaje antero lateral indirecto modificado) en reemplazo total de cadera entre los años 2018 a 2022. [Internet]. 2023. [Citado: 2026, febrero] Disponible en: <https://hdl.handle.net/10654/44989>

