



Grado en ENFERMERÍA

Trabajo Fin de Grado

**Título: Revisión Bibliográfica: Comparación de los resultados clínicos y económicos
entre la cirugía bariátrica robótica frente a la laparoscópica.**

Presentado por: Andrea Echeverry Ramirez

Tutor:

Paloma Marin Vivanco

RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Grado se centra en la comparación entre la cirugía bariátrica asistida por robot y la cirugía bariátrica laparoscópica convencional. El objetivo principal fue analizar beneficios, limitaciones y diferencias clínicas y económicas existentes entre estas técnicas. Se llevo a cabo una revisión bibliográfica de 16 artículos científicos publicados entre los años 2019 y 2024.

La búsqueda de información se realizó en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science, utilizando operadores booleanos (AND, OR) para la ecuación de búsqueda que combina los términos “robotic bariatric surgery”, “laparoscopic bariatric surgery” y “clinical outcomes”.

Los principales parámetros revisados fueron el tiempo de intervención quirúrgica, complicaciones intraoperatorias y posoperatorias, estancia hospitalaria, morbilidad, dolor posoperatorio y el coste económico. Con lo que se obtuvo resultados que reflejan que la cirugía bariátrica primaria en el abordaje robótico no presenta ventajas clínicas significativas con respecto a laparoscópica, y se asocia con diferencia a mayor coste y tiempo de intervención quirúrgica. A pesar de esto en la cirugía bariátrica revisional, la técnica robótica si presento beneficios en términos de precisión quirúrgica con una menor tasa de complicaciones y reducción de la estancia hospitalaria.

Finalmente se concluye que, aunque la cirugía robótica presente mejores técnicas, su aplicación general en cirugía bariátrica primaria no es actualmente justificada.

Palabras Clave: cirugía bariátrica, cirugía laparoscópica, cirugía robótica, coste sanitario, cirugía de revisión, resultados clínicos.

ABSTRACT

The final Degree Project focuses on the comparison between robot-assisted bariatric surgery and conventional laparoscopic bariatric surgery. The main objective was to analyze the benefits, limitations, and clinical economic differences between these techniques. A literature review of 16 scientific articles published between 2019 and 2024 was conducted.

The information search was carried out using the PubMed, Scopus, and Web of Science databases, applying Boolean operators (AND, OR) in a search equation combining the terms “robotic bariatric surgery”, “laparoscopic bariatric surgery”, and “clinical outcomes”.

The main parameters reviewed included surgical time, intraoperative and postoperative complications, length of hospital stay, morbidity, postoperative pain, and economic cost. The results show that in primary bariatric surgery, the robotic approach does not offer significant clinical advantages over the laparoscopic technique and is associated with higher costs and longer surgical times. However, in

revisional bariatric surgery, the robotic technique showed benefits in terms of surgical precision, with a lower complication rate and reduced hospital stay.

In conclusion, although robotic surgery offers advanced techniques, its widespread use in primary bariatric procedures is not currently justified.

Keywords: bariatric surgery, laparoscopic surgery, robotic surgery, healthcare cost, revisional surgery, clinical outcomes.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar un profundo agradecimiento para mis padres por su amor, apoyo constante y confianza en mí a lo largo de toda mi carrera, a mi hermana por estar presente en todo momento, motivándome con sus palabras y ser mi apoyo emocional incondicional.

A mi tutora por su dedicación y disponibilidad a lo largo de este trabajo, siempre dispuesta a ayudarme en mejorar mi trabajo y así mismo a la docencia que permitió que culminara esta etapa ofreciéndome sus conocimientos y formándome como una profesional.

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. HIPOTESIS.....	13
3. OBJETIVOS.....	13
3.1. General	13
3.2. Específicos	13
4. MATERIAL Y METODOS.....	13
5. RESULTADOS.....	17
6. DISCUSION	27
7. CONCLUSIÓN.....	30
8. BIBLIOGRAFÍA.....	31
ANEXOS.....	33

1. INTRODUCCIÓN

“La obesidad es la mayor pandemia”. A diferencia de otras problemáticas de salud pública, esta ha estado creciendo durante varias décadas, generando un gran impacto a nivel mundial al ser una enfermedad que no discrimina entre país, género o edad y que según la Organización Mundial de la Salud (OMS), ha llegado a convertirse en una gran preocupación de salud pública por el alcance que ha logrado en millones de personas.¹

La obesidad ha sido definida por la Organización mundial de la salud (OMS) como una de las mayores amenazas para la salud pública del siglo XXI. Se trata de una enfermedad crónica y multifactorial caracterizada por una acumulación excesiva de grasa corporal que puede afectar negativamente la salud del individuo.

Su prevalencia ha aumentado de forma alarmante en las últimas décadas, hasta llegar al punto de ser considerada una pandemia global. Según la OMS, en 2022 más de 1.000 millones de personas en el mundo padecían obesidad, incluyendo 650 millones de adultos, 340 millones de adolescentes y 39 millones de niños. Esta situación representa un importante desafío sanitario, económico y social para los sistemas de salud de todos los países.

La obesidad se asocia a múltiples comorbilidades como diabetes tipo 2, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, apnea del sueño, osteoartritis, ciertos tipos de cáncer y trastornos psicológicos como la depresión.

Su impacto va más allá del individuo, afectando la productividad laboral, la calidad de vida y generando un elevado coste económico para los sistemas de salud. De hecho, se estima que el gasto sanitario relacionado con la obesidad representa entre el 2% y el 8% del presupuesto sanitario total de los países desarrollados.

Frente a esta situación, se han desarrollado diversos enfoques terapéuticos que incluyen tratamiento médico, intervenciones endoscópicas y cirugía bariátrica. Esta última ha demostrado ser una de las intervenciones más efectivas para lograr una pérdida de peso significativa y sostenida en pacientes con obesidad mórbida, especialmente cuando otras medidas han fracasado.

La obesidad definiéndose como el estado en el que el peso corporal está muy por encima de los estándares recomendados, generalmente debido a la acumulación de grasa en el cuerpo. Esta enfermedad se puede clasificar según la distribución de esta grasa o la relación que tenga con otros trastornos.²

La obesidad la podemos clasificar de diferentes formas:

- Según la distribución de la grasa:
 - a. Obesidad periférica, es el tipo de obesidad en el que la grasa se ve acumulada en los muslos y caderas.
 - b. Obesidad central o visceral, donde la grasa corporal se ve acumulada en la región abdominal, alrededor de los órganos internos. Este tipo de obesidad, a su vez conlleva un aumento del riesgo cardiovascular.
- Según la edad del paciente:
 - a. Obesidad infantil, problema de salud grave que afecta a niños y adolescentes, pudiendo generar además de todos los problemas físicos ya conocidos, otros añadidos como problemas de autoestima y depresión.
- Según el origen:
 - a. Obesidad endocrina, se define como el incremento de la secreción de insulina que se caracteriza en las personas obesas.
 - b. Obesidad psicógena, consecuente a trastornos emocionales y psicológicos.³
 - c. Obesidad sarcopenia, se caracteriza por la pérdida de masa muscular esquelética y de su función.⁴
 - d. Obesidad metabólica, hace referencia a varios factores de enfermedad asociados, como diabetes, dislipemia y la resistencia a la insulina.

Para el diagnóstico y la clasificación de la obesidad se estudia la historia clínica del paciente (hábitos en alimentación, actividad física y deporte entre otros) y se utiliza el índice de masa corporal IMC, que estima el nivel de grasa corporal en base a estatura y peso, clasificándose en 3 tipos de obesidad:⁵

- Clase 1 pacientes con IMC de 30 y <35.
- Clase 2 pacientes con IMC de 35 <40.
- Clase 3 pacientes con IMC >40 considerándose obesidad grave u mórbida.

Según el INE, en España el 16% de la población adulta es obesa basándose en su índice IMC >30 . Siendo las personas entre 65 y 74 años de edad, las que tienen el mayor porcentaje de obesidad con un 22% y las personas entre 18 y 24 años las que menos porcentaje presentan con un 4,6% en ambos géneros siendo ligeramente superior la incidencia en hombres con un 16,5% sobre un 15,5% en mujeres. Estos datos nos indican que a medida que las personas avanzan en edad, así mismo va influyendo la obesidad y se va incrementando esta tasa en personas mayores. ⁶

	TOTAL	Peso insuficiente (IMC<18,5 kg/m ²)	Normopeso (18,5 kg/m ² ≤IMC<25 kg/m ²)	Sobrepeso (25 kg/m ² ≤IMC<30 kg/m ²)	Obesidad (IMC≥30 kg/m ²)
Ambos sexos					
TOTAL	100,00	2,08	44,28	37,63	16,01
De 18 a 24 años	100,00	5,93	69,17	20,30	4,61
De 25 a 34 años	100,00	3,78	58,55	27,81	9,86
De 35 a 44 años	100,00	1,86	48,46	35,21	14,47
De 45 a 54 años	100,00	0,86	41,88	40,15	17,10
De 55 a 64 años	100,00	1,54	34,29	43,30	20,88
De 65 a 74 años	100,00	0,75	30,89	46,22	22,13
De 75 a 84 años	100,00	1,17	30,10	48,12	20,61
De 85 y más años	100,00	3,09	38,92	40,42	17,58

Ilustración 1: Tabla del INE en España.



Ilustración 2: Porcentaje de obesidad según género y edad en España.

Además, la obesidad puede acompañarse de otras patologías como enfermedades neoplásicas, enfermedades ateroscleróticas, accidentes cerebrovasculares, y problemas de salud mental como ansiedad y depresión, haciendo que se vea afectada notoriamente la calidad de vida del paciente. Teniendo en cuenta esto, actualmente ofrecen diferentes tipos de tratamientos, posterior a su diagnóstico.

Para tratar esta enfermedad en España, se realiza un tratamiento multidisciplinar valorando el caso de cada paciente para identificar cuál es su mejor opción, tratamiento médico, endoscópico o quirúrgico.⁷

1. **El tratamiento médico** se inicia ajustando una dieta individualizada con ayuda de programa de ejercicio físico acompañado de medicamentos útiles para ayudar con la pérdida de peso como lo son algunos fármacos usados en pacientes diabéticos. Uno de los principios activos los utilizados es la semaglutida (análogo de la GLP2) comercializado con los nombres de Ozempic, Wegovy entre otros. Estos fármacos dentro de sus múltiples funciones inhiben el apetito retardando el vaciado gástrico. Siempre debe hacerse bajo monitorización médica ya que pueden aparecer efectos secundarios importantes, así como incompatibilidad con otros fármacos que tome el paciente.
2. Si el tratamiento médico no ha cumplido los objetivos planteados y no ha generado el suficiente (pérdida de peso) efecto que se deseaba, se plantean otro tipo de tratamientos más invasivos como lo es el **tratamiento endoscópico**. No obstante, tras realizarse estos procedimientos, el paciente debe continuar con una dieta estricta. Entre los procedimientos endoscópicos más relevantes para pérdida de peso se encuentra:
 - a. **Gastroplastia endoscópica en manga** consiste en realizar una sutura en el estómago para reducir el volumen de este y así la cantidad de ingesta.
 - b. **Globo intragástrico**, en esta intervención se emplea balón gástrico lleno de agua para reducir el espacio en el estómago, este se puede dejar hasta 6 meses sin necesidad de cambio.
3. En muchas ocasiones las técnicas invasivas fracasan, como en la obesidad muy cronificada, y como última opción de tratamiento se encuentra la **cirugía bariátrica**. Cirugía para bajar de peso o cirugía bariátrica, es una intervención quirúrgica que limita la cantidad de alimentos que pueda ingerir una persona, entre estas se encuentran:
 - a. **Banda gástrica ajustable**, que consiste en colocar una banda alrededor de la parte superior del estómago, para crear una bolsa más pequeña y con un orificio menor para que se restrinja la ingesta de alimentos.
 - b. **Gastrectomía en manga (SG)** consiste en la extirpación quirúrgica del estómago a lo largo de la curvatura mayor lo cual supone una reducción de un 15% de su tamaño.
 - c. **Bypass gástrico** en el que se hace una división del estómago, luego se efectúa una porción del yeyuno aproximadamente a 60cm distal al ligamento, el extremo distal se anastomosa a la nueva porción del estómago y el proximal se reconstruye en Y.

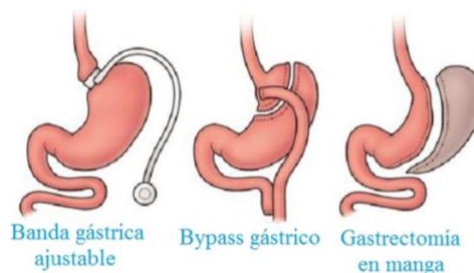


Ilustración 3: Tipos de bariátrica descritos anteriormente.

La gastrectomía en manga y el Bypass gástrico son las intervenciones más comunes en cirugía bariátrica debido a sus resultados frente a las otras y teniendo un gran éxito con una efectividad casi del 100%, logrando obtener una pérdida de peso y mejorar el estilo de vida de los pacientes sometidos a dicha intervención.

En definitiva, la cirugía bariátrica es un procedimiento quirúrgico el cual se ha llevado a cabo para tratar la obesidad mórbida, teniendo como objetivo lograr una gran pérdida de peso sostenida a largo plazo, siendo actualmente la opción más eficiente tras otros tratamientos.

Además, y una vez realizada alguna de las intervenciones mencionadas anteriormente, se encuentra la **Cirugía de revisión**. La cirugía de revisión se realiza debido a un fracaso en la intervención anteriormente realizada, una complicación postoperatoria o que no se ha logrado el objetivo principal sobre la pérdida de peso planteada.

Todas estas cirugías mencionadas debido a su gran relevancia por las cifras de obesidad en la población, han tenido avances en el campo quirúrgico, yendo desde cirugía abierta que es la que conocemos actualmente con los procedimientos tradicionales, avanzando con la aparición de la laparoscopia que es una intervención mínimamente invasiva, en la cual se realiza pequeñas incisiones en el cuerpo por las cuales se maneja el material, y presenta ventajas en comparación con la cirugía abierta tradicional, y actualmente la implementación de la **cirugía robótica**.⁸

La cirugía laparoscópica supuso un cambio en la práctica quirúrgica permitiendo operar a través de pequeñas incisiones, reduciendo el trauma quirúrgico, el dolor posoperatorio y la estancia hospitalaria. Esta técnica utiliza una cámara que se introduce en la cavidad abdominal que transmite imágenes, y herramientas que se manejan externamente.

Aunque se necesita un alto nivel de destreza y práctica, su adopción generalizada ha demostrado ser efectiva y segura para múltiples procedimientos, incluida la cirugía bariátrica.⁹

La cirugía robótica representa un avance en la cirugía mínimamente invasiva. Este tipo de intervención utiliza un robot quirúrgico que traslada los movimientos del cirujano desde una consola hacia instrumentos articulados que operan sobre el paciente.

Esta tecnología lo que intenta es superar las limitaciones ergonómicas de la laparoscopia y ofrecer una mayor precisión, estabilidad y visualización.¹⁰

El **sistema quirúrgico Da Vinci**, desarrollado por Intuitive Surgical, es el robot más utilizado a nivel mundial en cirugía robótica desde su aprobación por la FDA en el año 2000. Está compuesto por tres elementos principales:

1. Consola del cirujano, donde el profesional se sienta y controla los brazos robóticos mediante mandos y pedales. Dispone de una visión tridimensional ampliada del campo quirúrgico.
2. Carro del paciente, que contiene los brazos robóticos articulados, los cuales reproducen los movimientos del cirujano con alta precisión.
3. Torre de visión, encargada de procesar las imágenes y coordinar el funcionamiento de todo el sistema.¹¹

La visión 3D de alta definición permite al cirujano analizar con profundidad y nitidez, facilitando tareas complejas como la sutura o la disección de estructuras delicadas. Su diseño ergonómico también reduce la fatiga operatoria y mejora la precisión en procedimientos largos, como los que pueden darse en la cirugía bariátrica revisional.¹²

El robot **Hugo de Medtronic** es una de las plataformas más recientes en cirugía robótica, desarrollada como alternativa al Da Vinci. Su diseño modular y flexible permite una mayor adaptabilidad al quirófano, y su arquitectura abierta facilita la integración con equipos ya existentes.

A diferencia del sistema Da Vinci, Hugo incorpora: brazos independientes montados sobre columnas móviles; una consola con mandos hápticos (con respuesta táctil) y pantalla en 3D de alta resolución; y un sistema de registro y análisis de datos quirúrgicos en la nube (Insight Analytics).¹³

Ambos sistemas buscan la precisión quirúrgica, pero con enfoques técnicos distintos.

Da Vinci prioriza una experiencia quirúrgica cerrada y establecida, y Hugo apuesta por la modularidad, el análisis de datos y la ergonomía abierta.¹⁴

La introducción de estos sistemas en cirugía bariátrica ha generado un creciente interés debido a la complejidad anatómica y técnica de algunos procedimientos, especialmente en cirugía de revisión. Sin embargo, la elección entre laparoscopia, Da Vinci o Hugo depende de múltiples factores como la experiencia del cirujano, los recursos del centro hospitalario y las características individuales del paciente.

En el caso de la cirugía bariátrica, la intervención robótica ha demostrado que tiene avances importantes en cuanto a seguridad de la intervención, aun así, sigue en discusión los beneficios comparados con otros enfoques quirúrgicos, como el tiempo de intervención, el coste que conlleva la cirugía robótica, entre otros. Por esto aún se están realizando más estudios que puedan demostrar su efectividad superior comparado con la laparoscópica, la cual hasta el día de hoy ha demostrado muy buenos resultados en la cirugía bariátrica.

Por lo que esto nos permite plantearnos entonces, por qué se ha implementado la robótica actualmente en la cirugía bariátrica, teniendo en cuenta que con la laparoscopia ya se presentaban resultados eficientes y seguros, y los beneficios presentados con la robótica se esperan a un largo plazo, ya que en muchos campos aún están con la línea de aprendizaje.

Con este contexto, este trabajo se vincula con el **Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 3: Salud y Bienestar** (Anexo 1). propuesto por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. En este objetivo se busca garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades. La obesidad considerada una de las mayores amenazas de la salud pública, representa un reto para los sistemas sanitarios a nivel mundial. Teniendo en cuenta esto el análisis de intervenciones quirúrgicas eficientes, seguras y sostenibles como la cirugía bariátrica laparoscópica, aporta información importante para mejorar la atención en esta enfermedad crónica, disminuyendo la carga sanitaria y mejorando la calidad de vida de los pacientes, contribuyendo así de forma directa con el objetivo global.



Ilustración 4: Agenda 2030 – Objetivo de Desarrollo Sostenible ODS

Debido a esto como objetivo de este trabajo final de grado, se realizará una revisión bibliográfica proporcionando información actual sobre el impacto y los beneficios de la cirugía robótica en pacientes sometidos a cirugía bariátrica además de identificar cuáles son las complicaciones más frecuentes relacionadas con la técnica.

2. HIPOTESIS

El uso de las nuevas tecnologías quirúrgicas en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica obtiene grandes beneficios respecto a los intervenidos de forma tradicional.

3. OBJETIVOS

3.1. General

- Enumerar los beneficios que conlleva la evolución de las nuevas técnicas quirúrgicas (cirugía robótica) en pacientes sometidos a cirugía bariátrica frente a las intervenciones convencionales.

3.2. Específicos

- Analizar las complicaciones en pacientes sometidos a cirugía bariátrica robótica frente a los pacientes intervenidos con cirugía tradicional.
- Analizar la importancia de la cirugía de revisión en pacientes que ya han sido intervenidos con cirugía bariátrica.

4. MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó mediante una revisión bibliográfica narrativa, en el cual se reunió y analizo información significativa de diferentes fuentes, para sintetizar y evaluar sobre las ventajas que conlleva la cirugía bariátrica intervenida con robótica especialmente en la cirugía laparoscópica.

Para impulsar la realización del presente trabajo se realizó la pregunta de investigación utilizando el formato PIO: Población, intervención, resultados/outcome.

- P → obesidad mórbida
- I → cirugía bariátrica
- C → no procede
- O → beneficios

Pregunta: ¿Se encuentran ventajas significativas en los resultados clínicos, incluyéndose el coste y tiempo de intervención, de pacientes con obesidad mórbida intervenidos con cirugía robótica frente a la intervención laparoscópica?

La búsqueda de artículos se realizó en diferentes bases de datos: PubMed, ScienceDirect, Google Scholar. La búsqueda de dichos artículos se realizó filtrando estos entre el año 2019 y 2025 para que no superaran los 5 años de publicación con el objetivo de obtener los resultados más recientes y además al tratarse de una cirugía muy actual para ver realmente las ventajas de la misma tras la implementación en los diferentes servicios de quirófano. (anexo 2 y 3).

- PubMed: Es una base de datos gestionada por la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos (NLM) y el Instituto Nacional de Salud (NIH). Contiene más de 30 millones de citas bibliográficas de literatura biomédica, incluyendo artículos de revistas científicas, estudios clínicos, revisiones sistemáticas y guías clínicas. PubMed es una herramienta fundamental para investigaciones médicas y de salud, debido a su acceso a literatura actualizada, su indexación a través de términos MeSH y la posibilidad de filtrar por tipo de estudio, idioma y fecha de publicación, lo que facilita la selección de artículos relevantes para temas específicos como la cirugía bariátrica y la cirugía robótica.
- ScienceDirect: Plataforma en línea de acceso a literatura científica y técnica, gestionada por la editorial Elsevier. ScienceDirect ofrece acceso a una gran colección de revistas, libros y artículos de múltiples disciplinas, con especial énfasis en las ciencias de la salud, ingeniería y tecnología.
- Google Scholar: Motor de búsqueda académico que indexa literatura científica de diversas fuentes, incluyendo artículos revisados por pares, tesis, libros, resúmenes y otros documentos académicos. Aunque Google Scholar no está especializado exclusivamente en ciencias de la salud, su amplio alcance permite encontrar documentos de acceso libre y trabajos que pueden no estar indexados en bases de datos específicas.

La identificación de las palabras clave fueron obtenidas mediante el uso de los tesauros Decs/Mesh : “bariatric”, “bariatric surgery”, “robotic surgery”, “bariatric revision surgery”, “robotic surgery benefits”, siendo combinados con operadores booleanos AND y OR. Se incluyeron estudios en inglés y español, entre el año 2019 y 2025 para que no superen los 5 años de publicación.

Los criterios de inclusión escogidos para la elección de los artículos fueron:

- Publicaciones entre los años 2019 y 2025.
- Artículos con texto completo gratuito.
- Idioma: inglés y español.
- Tipología: Ensayos clínicos, estudio clínico, revisiones bibliográficas, estudios comparativos.
- Población: Pacientes con obesidad mórbida.
- Tema central: intervenciones bariátricas, excluyendo otras patologías no relacionadas.

La búsqueda inicial mostro un total de 1.792 resultados en PubMed y 3.407 en ScienceDirect. Después de aplicar los criterios de selección y realizar una lectura critica de los tirulos, resumen y textos completos, se identificaron 174 artículos relevantes. Finalmente, se seleccionaron 16 artículos que cumplieron con todos los criterios.

Tabla de búsqueda

A continuación, se presenta la tabla resumen de la búsqueda realizada, detallando las bases de datos consultadas, palabras claves utilizadas, los filtros aplicados, numero inicial de artículos, artículos con filtros aplicados y finalmente los artículos seleccionados para la realización del trabajo.

BASE DE DATOS	PALABRAS CLAVE	FILTROS APLICADOS	ARTÍCULOS SIN FILTRO DE PAGINA	ARTÍCULOS CON FILTRO DE PAGINA	ARTÍCULOS SELECCIONADOS
PubMed	("bariatric" OR "bariatric surgery" OR "bariatric revision surgery") AND ("robotic surgery" OR "robotic surgery benefits")	2019–2025, texto completo gratuito , idioma inglés y español, estudios clínicos, revisiones, población con obesidad mórbida	1792	95	7
ScienceDirect	("bariatric" OR "bariatric surgery" OR "bariatric revision surgery") AND ("robotic surgery" OR "robotic surgery benefits")	2019–2025, texto completo gratuito , idioma inglés y español, estudios clínicos, revisiones, población con obesidad mórbida	3407	18	5
Google Scholar	("bariatric" OR "bariatric surgery" OR "bariatric revision surgery") AND ("robotic surgery" OR "robotic surgery benefits")	2019–2025, idioma inglés y español, selección manual según título y resumen	No cuantificable	61	4

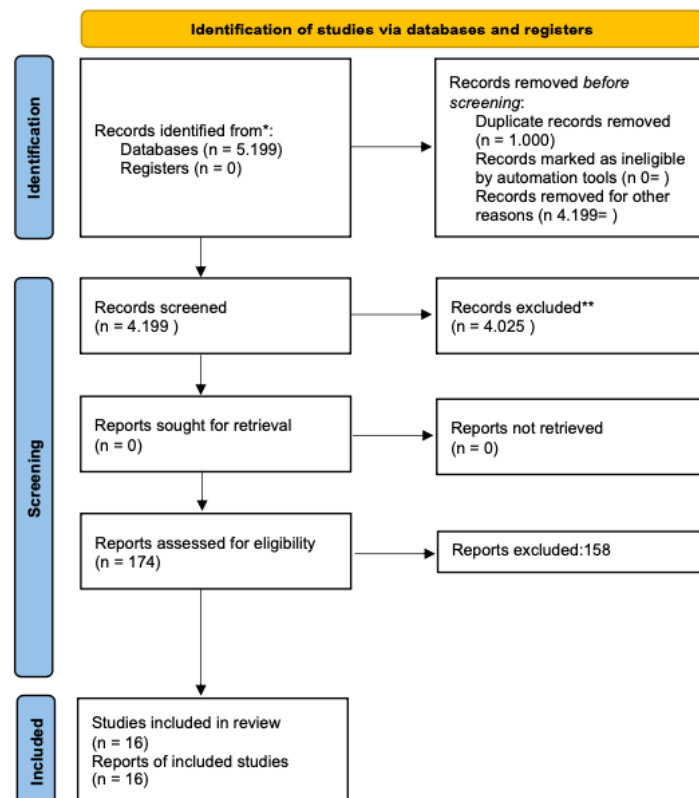


Ilustración 5: Diagrama de Flujo → PRISMA

Para analizar la evidencia de cada artículo utilizados para esta revisión, se utilizó la escala de Validez Oxford (OPV) (Anexo 4), constituida para ver la validez de los resultados de artículos, permitiendo la clasificación de los resultados. Está compuesta por 5 niveles:¹⁵

- Nivel I → Evidencia de máxima calidad: Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados ECA con resultados consistentes.
- Nivel II → Evidencia de alta calidad: Ensayo clínico aleatorizado individual o estudios de cohortes bien diseñados.
- Nivel III → Evidencia moderada: Estudios de cohortes no aleatorizados o estudios de caso-control- bien diseñados.
- Nivel IV → Evidencia limitada: Series de casos o estudios observacionales.
- Nivel V → Evidencia baja/opinión experta: Opinión de expertos sin una base explícita de evidencia, o estudios con muy baja calidad metodológica.

5. RESULTADOS

En la siguiente tabla comparativa se muestra la información recopilada tras la lectura de los diferentes artículos con los que se trabajó en esta revisión. Finalmente se utilizaron 16 artículos para la elaboración del presente Trabajo Final de Grado.

En esta tabla se mencionarán resultados cuantitativos y características metodológicas sobre cada estudio (autor año, muestra del estudio, metodología, resultado y evidencia), permitiendo contextualizar y visualizar los datos de las diferentes técnicas quirúrgicas y la comparativa entre los beneficios encontrados de la cirugía bariátrica con intervención robótica frente a la intervención laparoscópica, valorando la efectividad y seguridad de la intervención.

La tabla conlleva un orden de los artículos enumerados del 1 al 16, según su fecha de publicación, empezando por el más reciente en adelante hasta el 2019.

En los artículos de revisiones en el de muestra se ha indicado con “-”, ya que no aplica un dato numérico, teniendo en cuenta que estudian otros artículos y no un paciente o una persona en sí.

AUTOR AÑO	MUESTRA	METODOLOGÍA	RESULTADO
	EVIDENCIA		
Artículo 1. Impacto de la implementación del abordaje robótico de la cirugía bariátrica en nuestro medio. Ma de los Ángeles Mayo Ossorio, et al. (2024).	92 pacientes. 62 mujeres / 30 hombres Nivel III según Oxford.	Se intervinieron 74 pacientes con abordaje robótico (32 BG, 37 GV y 5 Bypass, 3 cirugías de revisión) y 18 laparoscópico (6 BG, 9 GV y 3 Bypass y 4 cirugías de revisión).	Tiempos de intervención. ●BG laparoscópico 90 minutos, robótico 120 minutos. ●GV laparoscópico 40 minutos, robótica 75 minutos. Anastomosis ●Mejoría en las anastomosis realizadas con intervención robótica, frente al abordaje laparoscópico. Dolor postoperatorio ●Refieren menos dolor los pacientes intervenidos con abordaje robótico.
Artículo 2. Advancements in bariatric surgery: A comparative review of laparoscopic and robotic techniques. Angelo Maria Velardi, et al.(2024)	“-” Nivel IV según Oxford.	Revisión narrativa. ●Bypass gástrico: 77.991. ●Gastrectomía en manga: 35.000. ●Cirugía bariátrica revisional: 454.	Bypass gástrico ●Mayor tiempo de intervención en bariátrica con intervención robótica. ●Tasas más bajas de ISQ en procedimientos asistidos por robótica. Gastrectomía en manga ●Tiempo de intervención robótica significativamente más largo. ●Trasfusión intraoperatoria significativamente mayor en intervención laparoscópico. ●Mayor fuga y ISQ en la intervención robótica. Cirugía bariátrica revisional ●Tiempo más prolongado con intervención robótica. ●Estancia hospitalaria más corta con intervención robótica. ●Menor tasa de hemorragia con intervención robótica.

Artículo 3. Trayectoria de la cirugía bariátrica revisional: abierta a la cirugía laparoscópica y robótica. Noura Jawhar, et al.(2024).	“-” Nivel V según Oxford.	Revisión bibliográfica. ●Bariátrica primaria frente a cirugía de revisión. ●Intervención cirugía abierta frente a laparoscópico. ●Intervención laparoscópica frente a robótico. Curva de aprendizaje de la cirugía robótica.	La cirugía de revisión ha aumentado un 60% en 2019. Intervención robótica: ●Tasa de fugas anastomóticas más bajas. ●0% de complicaciones posoperatorias. ●Estancia hospitalaria 6 días. Intervención laparoscópica: ●14% con intervención laparoscópica. ●Estancia hospitalaria 8 días. Tiempo de intervención más corto.
Artículo 4. Los puntos de referencia mundiales en cirugía bariátrica robótica primaria redefinen los estándares de calidad para el Bypass gástrico Roux en Y y la gastrectomía en manga. Guillermo Giudicelli, et al. (2024).	9.097 pacientes. 75% mujeres / 25% hombres. Nivel III según Oxford.	Estudio observacional.	Bypass gástrico Roux en Y. ● Mayor tasa de sangrado posoperatorio en intervención laparoscópica. ●Mortalidad 0% en intervención robótica. ●Tiempo quirúrgico 162 minutos intervención robótica frente a 120 minutos laparoscópica. Gastrectomía en manga. ●Mayor tasa de sangrado posoperatorio en intervención laparoscópica. ●Complicaciones infecciosas ligeramente más alta en intervención laparoscópica. Mortalidad 0% en intervención robótica.

Artículo 5. Robotic bariatric surgery reduces morbidity for revisional gastric bypass when compares to laparoscopic: outcome of 8-years MBSAQIP analysis of over 40.000 cases. Graham J. et al. (2024).	41.404 casos. Nivel III según Oxford.	Revisión retrospectiva. • 14.474 casos de gastrectomía en manga revisional. (12.680 laparoscópicos y 1.794 robótico). • 26.930 casos de Bypass gástrico revisional. (21.755 laparoscópicos y 5.175 robóticos).	• Morbilidad 6,2% abordaje laparoscópico y 4,8 abordaje robótico. • Estancia hospitalaria 1,87 intervención laparoscópico y 1,76 días intervención robótico. • Incisión superficial 1,2% intervención laparoscópica y 0,4% intervención robótica. • Tiempo significativamente más corto en intervención laparoscópica, 130 minutos frente a 160 minutos en intervención robótica.
Artículo 6. Identificación de interrupciones del flujo de trabajo en cirugía bariátrica asistida por robot: elucidación de los desafíos que enfrentan los equipos quirúrgicos. Jennifer Zamudio, et al. (2023).	29 procedimientos. Nivel III según Oxford.	Estudio observacional. • Intervención robótica: gastrectomía en manga, extracción de banda gástrica, revisión de gastrectomía en manga y bypass gástrico en Y de Roux.	• Duración promedio 148,87 minutos. • IMC > 40. • Costos significativamente más altos con intervención robótica. • Falta de comunicación, espacio y coordinación en el quirófano. Problemas con el acoplamiento del robot.

Artículo 7. Bypass gástrico de Roux en Y robótico versus laparoscópico: un estudio retrospectivo en un solo centro. Fernando DeBarrod, et al. (2023).	221 pacientes. Nivel III según Oxford.	Estudio observacional. 121 procedimientos laparoscópicos y 100 procedimientos robótico.	•Tiempo quirúrgico RRYGB 102 minutos frente a 113 minutos LRYGB. •Estancia hospitalaria más corta en RRYGB. Sin diferencias significativas en cuanto a sangrado, estenosis y fugas.
Artículo 8. Revisión bibliográfica: cirugía bariátrica una revisión holística y resultados a largo plazo. Jose Damian Ureta Sanchez, et al. (2023)	“-” Nivel V según Oxford.	Revisión bibliográfica. •Técnicas quirúrgicas: Intervención robótica, y laparoscópica.	Intervención robótica: •Tasa de transfusión más baja. •Menor riesgo de ISQ. •Recuperación más rápida comparado con la cirugía abierta. •Tiempo quirúrgico más largo. •Mayor coste hospitalario. •Visión tridimensional. Intervención laparoscópica: • Cirugía en manga y Bypass gástrico en Y, son las 2 técnicas más frecuentes.

Artículo 9. Tendencias actuales en la utilización de un enfoque robótico en el campo de la cirugía bariátrica. Wayne B. Bauerle. Et al. (2022).	86 pacientes. 62 mujeres / 24 hombres. Nivel III según Oxford.	Análisis retrospectivo. • 71 gastrectomía en manga. • 13 bypass gástrico en Y de Roux. 2 otros procedimientos.	• Aumento del uso de la robótica. • Costo de intervención robótica 15.447 dólares. • Costo de intervención laparoscópica 11.956 dólares. Sin diferencias significativas entre las complicaciones, morbilidad y re ingreso.
Artículo 10. Papel controvertido del robot en procedimientos de cirugía bariátrica primaria y revisional: revisión de la literatura y experiencia personal.	“_”	Revisión bibliográfica.	Gastrectomía en manga: • Tiempo quirúrgico en intervención robótica 106 minutos frente a 94 en laparoscópica. • Estancia hospitalaria significativamente menor con la intervención laparoscópica. Bypass gástrico: • Sin diferencias en cuanto a morbilidad.

Giovanni Fantola, et al.	Nivel V según Oxford.		•Tiempo quirúrgico en intervención robótica 207 minutos frente a 227 en laparoscópica. •Pacientes con intervención robótica presenta menos fugas anastomóticas Cirugía de revisión: Se asocio peores resultados a nivel intraoperatorio y posoperatorio en comparación a la cirugía primaria. Debido a su alto coste, la bariátrica con intervención robótica no debe ser una primera opción, no obstante, en caso de pacientes complejos y cirugías de revisión podría ser una opción sostenible teniendo por su reducción de estancia hospitalaria y las complicaciones posoperatorias involucrando los costes de UCI.
Artículo 11. Pros y contras de la cirugía bariátrica revisional robótica. Jan Henrik Beckmann. (2020).	78 procedimiento s. Nivel III según Oxford.	Análisis retrospectivo. •4 mediante cirugía abierta. •30 cirugía laparoscópica. 44 cirugía robótica.	•La estancia hospitalaria fue más corta con la intervención robótica. •Tasa de complicaciones menor con intervención robótica. •Mayor costo que la intervención laparoscópica.

Artículo 12. Resultados de la cirugía bariátrica primaria laparoscópica convencional versus asistida por robot: un estudio retrospectivo de casos y controles de la base de datos MBSAQIP. Edwin Acevedo Jr, et al. (2020).	48.644.	Estudio observacional retrospectivo. •Bypass gástrico (roux en y): 12.6688. (3.172 asistido por robot y 9.516 laparoscópicos). Gastrectomía en manga SG: 35.956. (8.989 asistido por robot y 26.967 laparoscópicos).	Bypass gástrico Roux en Y. •Menor mortalidad y complicaciones (sangrado, ISQ) en intervención robótica. •Mayor duración quirúrgica y mayor tasa de reingreso en 30 días con intervención robótica. •Estancia hospitalaria sin diferencia. Gastrectomía en manga. •Mayor tiempo quirúrgico operatoria y estancia hospitalaria en intervención robótica. •Complicaciones (sepsis, drenaje posoperatorio), más frecuente en intervención robótica.
	Nivel III según Oxford.		
Artículo 13. La cirugía asistida por robot permite una estancia hospitalaria más corta tras una cirugía bariátrica revisional. Keith King, et al. (2020).	167 pacientes.	Estudio observacional. •52 pacientes R-RBS. •115 L-RBS.	•Menor tasa de complicaciones mayores en intervención robótica. •Tasas de reingreso 3,8% en R-RBS y 8,7% en L-RBS. •Estancia hospitalaria significativamente más corta después de la R-RBS. El uso de la robótica puede ser beneficioso en pacientes con procedimientos más complejos.
	Nivel III según Oxford.		

Artículo 14. Análisis de la incorporación del abordaje robótico en la cirugía bariátrica. Gregorio Puertas Lozano. (2019).	85 pacientes. 65% mujeres / 35% hombres. Nivel II según Oxford.	Estudio observacional. Comparación entre la intervención robótica y laparoscópica en la cirugía bariátrica con las variables: tiempo de intervención, complicaciones y estancia hospitalaria. Media de IMC 47,32.	Intervención laparoscópica. • 13% sufrió complicaciones graves. • Tiempo de cirugía 79,3 minutos. • Estancia postoperatoria 6 días. Intervención robótica. (línea de aprendizaje) • 1,6 sufrió complicaciones graves. • Tiempo de cirugía 109,45 minutos. • Estancia postoperatoria 2 días. • Menos dolor referido por el paciente. • Mayor costo.
Artículo 15. Actualización en cirugía bariátrica/metabólica. David Pacheco Sánchez. (2019).	“_” Nivel IV según Oxford.	Revisión narrativa.	• La cirugía de revisión es cada vez más utilizada. • Cirugía robótica disminuye las complicaciones posoperatorias, tiene un mayor coste y mayor tiempo de intervención frente a la intervención laparoscópica.
Artículo 16. Gastrectomía en manga robótica versus	75.079 78% mujeres / 22% hombres.	Estudio observacional. • 4.781 gastrectomía en manga robótica y 70.079 gastrectomía en manga laparoscópica.	Intervención robótica: • Tiempo operatorio 145 minutos. • Tasa posoperatoria 1.5%. • Mayor tasa de ISQ.

laparoscópica: un análisis del MBSAQIP. Reza Fazl Alizadeh, et al. (2019).	Nivel III según Oxford.	• Mayor reingreso a los 30 días. • Tasas de morbilidad 1.1%. Intervención laparoscópica: • Tiempo operatorio 110 minutos. • Tasa posoperatoria 0,5%. • Tasa de morbilidad 0.8%.
---	--------------------------------	--

6. DISCUSION

Los resultados obtenidos a partir del análisis de los artículos incluidos en esta revisión bibliográfica reflejan que, si bien existe un creciente interés en la cirugía bariátrica asistida por robot, no se han identificado beneficios clínicos significativos en comparación a la intervención laparoscópica convencional, aunque si presenta ciertas ventajas técnicas en contextos específicos, especialmente en procedimientos más complejos. Considerando estos hallazgos, resulta sorprendente que la técnica robótica no haya superado las expectativas, dado que en otros campos quirúrgicos se posiciona como la mejor alternativa.

Una de las principales ventajas del abordaje robótico es su ergonomía para el cirujano, con la mayor predicción en la manipulación del tejido, la visión tridimensional del capo que ofrece el robot y la maniobrabilidad de los instrumentos ^{6,7}. Estas características técnicas resultan especialmente beneficiosas en cirugías bariátricas de revisión, donde la presencia de adherencias, cicatrices o anatomía alterada requieren una mayor destreza. ^{8,15}

Jawhar et al. (2024) destaca que las capacidades ergonómicas, la visualización tridimensional y el acceso multicuadrante permiten una disección más cuidadosa y el manejo más preciso de tejidos delicados y anastomosis, lo que reduciría la tasa de complicaciones técnicas como fugas anastomóticas ¹⁵. En la misma línea, Snyder et al. Reportaron una tasa de fugas del 0% en el grupo robótico con sutura manual frente al 1,7% en el grupo laparoscópico con grapadora. ¹²

Además, algunos estudios han reportado una menor tasa de complicaciones posoperatorios en el grupo robótico, especialmente en cirugía de revisión. Graham et al. (2024) encontraron una tasa de morbilidad del 4,8% frente a un 6,2% en el grupo laparoscópico, además de una menor incidencia de infecciones superficiales (0,4% frente a 1,2%)¹⁸. Beckmann (2020) también halló mejores resultados posoperatorios en pacientes sometidos a cirugía robótica en este contexto ¹⁹.

Otro beneficio reportado en algunos estudios es una menor estancia hospitalaria y un mejor control del dolor posoperatorio, atribuible a la menor tracción y trauma tisular que permite la técnica robótica ^{1,12,15}. Sin embargo, estos beneficios no son consistentes en todos los estudios, y en cirugía primaria los resultados varían ^{4,12}.

En cuanto al tiempo quirúrgico, si bien en general se ha señalado que la cirugía robótica requiere más tiempo, la mayoría de los artículos coinciden en que esta intervención suele durar más que las intervenciones realizadas con laparoscopia, en principio puede ser debido a otros factores como la preparación y configuración del robot lo cual ralentiza el desarrollo del procedimiento como tal, aun así, existen estudios que contradicen esta tendencia. Por ejemplo, Barros et al. (2023) observaron que, una vez superado la curva de aprendizaje, los tiempos quirúrgicos se igualan o incluso se reducen con la técnica

robótica ¹⁷. Bailón Cuadrado y Pacheco Sánchez (2019) coinciden en que, con la experiencia adecuada, el procedimiento robótico puede ser más fluido, sobre todo en cirugías complejas ⁵.

De manera global como lo indica en la Tabla 1, el tiempo medio de una intervención de cirugía bariátrica primaria laparoscópica oscila entre 90 y 120 minutos, mientras que, en la cirugía robótica este tiempo promedio aumenta de 110 a 210 minutos de intervención, teniendo en cuenta la variable de la experiencia que tenga el equipo quirúrgico y el procedimiento que se vaya a realizar.

Tabla 1 comparación de tiempos quirúrgicos según técnica utilizada. Para una comparación más detallada entre ambas técnicas ver (Anexo 5).

Autor (año)	Técnica	Tiempo medio de intervención
Mª de los ángeles Mayo et al. (2024)	Robótica / laparoscópica	120 min / 90 min
Guillermo Giudicelli et al. (2024)	Robótica / laparoscópica	162 min / 120 min
Jennifer Zamudio et al. (2023)	Robótica	148 min
Reza Fazl Alizadeh et al. (2019)	Robótica / laparoscópica	145 min / 110 min
Bailón Cuadrado y Pacheco. (2019)	Robótica / laparoscópica	135 min / 120 min

Pese a estas ventajas, la revisión también ha evidenciado diferentes limitaciones del abordaje robótico, especialmente cuando se compara con la laparoscopia en cirugía primaria.

La primera y más destacada es el elevado coste económico. Todos los estudios revisados coinciden en que la cirugía robótica implica mayores gastos, tanto en equipamiento como en mantenimiento del sistema y en la forma especializada del equipo ^{1,4,5}. Bauerle (2022) estima que el coste promedio de una cirugía robótica es de 15.447 USD, frente a los 11.956 USD de la laparoscópica ¹⁷. Este incremento genera preocupaciones en torno a la sostenibilidad del sistema sanitario, sobre todo si los beneficios clínicos no son superiores.

Otra limitación importante es la necesidad de una curva de aprendizaje prolongada, que requiere un entrenamiento intensivo y continuo por parte de cirujanos y asistentes, además de múltiples intervenciones para alcanzar niveles óptimos de competencia ^{1,2,5}. Este factor puede explicar algunos resultados observados en centros que aun se encuentran en fase de adopción del sistema robótico.

Además, la duración quirúrgica suele ser mayor en la mayoría de los estudios comparativos ¹⁻⁴, aunque, como se mencionó anteriormente, esto puede deberse a la experiencia del equipo quirúrgico.

En cuanto las complicaciones intraoperatorias, la literatura no muestra diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas en cirugía bariátrica primaria ^{1,3,17}. Las ventajas del

sistema robótico en precisión maniobrabilidad no parecen traducirse, al menos por ahora, en mejoras clínicas contundentes.

Además, se debe destacar que el éxito de la cirugía bariátrica, independientemente del abordaje utilizado, depende en gran medida del seguimiento multidisciplinar que se brinde al paciente en el postoperatorio. Factores como la adherencia a los controles, la adaptación nutricional y el apoyo psicológico también influyen en la recuperación y en la eficacia a largo plazo del procedimiento, algo que pocos estudios incluyen en sus análisis comparativos.

Por otro lado, se observa una variabilidad significativa en la forma en que los estudios reportan sus resultados, tanto a nivel clínico como económico. Esta falta de estandarización en la medición de variables como el dolor postoperatorio, las complicaciones o los costes hospitalarios complica la posibilidad de realizar comparaciones homogéneas entre técnicas.

Finalmente es necesario considerar avanzar hacia una metodología común que permita un análisis más riguroso y comparable entre diferentes investigaciones, considerando las limitaciones metodológicas de los estudios disponibles, en primer lugar, existe una gran heterogeneidad en los diseños, tipos de procedimientos (Bypass gástrico, manga gástrica, cirugía de revisión) y niveles de evidencia (II a V según Oxford), lo que generaliza los hallazgos.

Otro aspecto que merece atención es la disponibilidad de la tecnología robótica. No todos los hospitales cuentan con estos sistemas, lo cual limita su accesibilidad. Además, la formación del personal y los recursos necesarios para su uso hacen que esta técnica aún esté restringida a centros de referencia o con mayor presupuesto. Esto refuerza la idea de que, actualmente, la cirugía robótica en bariátrica debe reservarse para casos específicos donde se justifique su uso por la complejidad del procedimiento o las características del paciente.

Teniendo en cuenta estos resultados y limitaciones comentadas en esta revisión, pueden surgir futuras investigaciones para así establecer de una forma más sólida el papel de la cirugía robótica en el tratamiento para la obesidad mórbida, fomentando también un seguimiento a largo plazo como se propuso en varios de los estudios analizados.

De acuerdo con los datos actuales de la cirugía bariátrica primaria la evidencia que se muestra no respalda una mejoría clara en el abordaje robótico; la mayoría de los estudios revisados coinciden en que esta técnica no ofrece ventajas relevantes en términos de complicaciones intraoperatorias ni posoperatorias, es decir que el uso de la tecnología robótica no demuestra mejores resultados para el paciente en comparación con el abordaje laparoscópico.

En términos globales los hallazgos en esta revisión también pueden interpretarse desde el marco del **Objetivo de Desarrollo Sostenible ODS 3** (Salud y Bienestar), que busca garantizar una vida sana y

promover el bienestar en todas las edades. Como ya se ha mencionado la obesidad mórbida es una amenaza creciente para la salud pública, el análisis de técnicas quirúrgicas más efectivas, contribuye a un mejor tratamiento disponible. Estudiar estas alternativas quirúrgicas permiten mejorar la calidad asistencial, promoviendo las intervenciones de forma más eficiente y avanzando hacia un sistema sanitario más sostenible, alineados con los principios de salud global propuestos por la Agenda 2030.

Este trabajo de fin de grado ha permitido analizar, desde una perspectiva crítica la evolución de las técnicas quirúrgicas en el tratamiento de la obesidad mórbida, centrándose en la comparación entre la cirugía bariátrica robótica y la laparoscópica convencional.

7. CONCLUSIÓN

La aplicación de nuevas tecnologías en pacientes con obesidad a los cuales se les realiza cirugía bariátrica, evidencia una gran ventaja para la realización de anastomosis y mejoría en sus tiempos de hospitalización, lo cual reduce los gastos hospitalarios y el uso de analgesia.

Aunque la cirugía bariátrica robótica no ha demostrado menos complicaciones significativas frente a la cirugía tradicional en cirugía primaria, presenta ventajas técnicas frente a los casos complejos, aunque su mayor coste y tiempo de intervención limitan su uso.

La cirugía de revisión en pacientes previamente intervenidos por cirugía bariátrica requiere mayor precisión técnica, siendo en estos casos donde la cirugía robótica pueda ofrecer ventajas relevantes frente a la laparoscópica. Presentante así esta intervención una gran ventaja debido al aumento de complicaciones y el fracaso a largo plazo que presenta la cirugía primaria.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Hospital San Rafael. ¿Cuál es el mejor tratamiento para las personas obesas? [Internet]. Madrid: Hospital San Rafael; 2023 [citado 2025 ene 9]. Disponible en: <https://imqsanrafael.es/mejor-tratamiento-para-las-personas-obesas/>
2. National Institutes of Health (NIH). Obesity - MeSH - NCBI [Internet]. Bethesda (MD): NIH; [citado 2025 ene 9]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68009765>
3. National Institutes of Health (NIH). National Institutes of Health [Internet]. Bethesda (MD): NIH; [citado 2025 ene 9]. Disponible en: <https://www.nih.gov/>
4. Ciudina A, Simó-Servat A, Palmas F, Barahona MJ. Obesidad: clasificación y tratamiento. *Endocrinol Nutr.* 2020;67(10):525–30. doi:10.1016/j.endinu.2020.03.004
5. Bailón Cuadrado M, Pacheco Sánchez M. Cirugía robótica bariátrica: retos y oportunidades. *Cir Esp.* 2019;97(4):213–9.
6. Moreno DRM. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev Chil Nutr.* 2012;39(2):62–7. doi:10.1016/S0716-8640(12)70288-2
7. Instituto Nacional de Estadística (INE). Encuesta Nacional de Salud 2020–2021 [Internet]. Madrid: INE; [citado 2025 ene 9]. Disponible en: <https://www.ine.es/>
8. Jawhar N, Sample JW, Salame M, Marrero K, Tomey D, Puvvadi S, et al. The trajectory of revisional bariatric surgery: open to laparoscopic to robotic. *J Clin Med.* 2024;13(7):1878.
9. Barkun JS, Aronson JK, Feldman LS, Maddern GJ, Strasberg SM. Minimally invasive surgery in the new millennium. *Ann Surg.* 2020;271(6):939–43.
10. Ballantyne GH. Robotic surgery, telerobotic surgery, telepresence, and telementoring. *Surg Endosc.* 2020;34(1):45–52.
11. Intuitive Surgical. da Vinci surgical system overview [Internet]. Sunnyvale (CA): Intuitive Surgical; [citado 2025 ene 9]. Disponible en: <https://www.intuitive.com/en-us/products-and-services/da-vinci>
12. Snyder BE, Harper BF, Strong AT, Thiels CA. Comparative outcomes in robotic versus laparoscopic bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2022;18(2):310–6.

13. Medtronic. Hugo robotic-assisted surgery system [Internet]. Dublin: Medtronic; [citado 2025 ene 9]. Disponible en: <https://www.medtronic.com/>
14. Facy O, Rivoire M, Ponsonnard S, Esteve F. Initial clinical experience with the Hugo™ RAS system. *J Robot Surg*. 2023;17(3):489–96.
15. Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquía de evidencia: niveles de evidencia y grados de recomendación. *Rev Chil Infectol*. 2014;31(6):705–18.
16. Bauerle WB. Cost analysis of robotic vs laparoscopic bariatric surgery in the US. *Obes Surg*. 2022;32(8):2762–9.
17. Barros P, Martín R, Suárez J. Robotic surgery efficiency: experience from high-volume centers. *Int J Med Robot*. 2023;19(3):e2480.
18. Graham A, Donahue T, Lam W, Kim H. Revisional robotic bariatric surgery: outcomes and complications. *Surg Endosc*. 2024;38(2):1445–52.
19. Beckmann JH, Müller-Stich BP. Robotic revisional bariatric surgery: early outcomes and benefits. *Obes Surg*. 2020;30(12):4523–9.
20. Alizadeh RF, Poulouse BK, Holzman MD, Morton JM. Robotic vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a prospective study. *Surg Endosc*. 2019;33(1):279–85.
21. Mayo Ossorio MA, Pérez L, Gutiérrez F. Robótica versus laparoscopia en cirugía bariátrica: comparación de tiempos operatorios. *Cir Obes Metab*. 2024;8(1):12–7.
22. Velardi AM, Marino A, López G, Silva L. Advancements in bariatric surgery: a comparative review of laparoscopic and robotic techniques. *J Pers Med*. 2024;14(2):151.

ANEXOS

ANEXO 1: Agenda 2030 – Objetivo de Desarrollo Sostenible ODS.



ANEXO 2: Búsqueda realizada en PubMed.

National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

Acceso

Constructor de búsqueda avanzada de PubMed

Guía del usuario

Filtros aplicados: Texto completo gratuito, Bibliografía, Libros y documentos, Casos clínicos, Artículo clásico, Estudio clínico, Ensayo clínico, Trabajos recopilados, Estudio comparativo, Ensayo clínico controlado, Conjunto de datos, Estudio observacional . [Borrar todo](#)

Añadir términos al cuadro de consulta

Todos los campos

Introduzca un término de búsqueda

Y

Mostrar índice

Cuadro de consulta

((bariatric) AND (surgery)) AND (robotic)

×

Buscar

ANEXO 3 : Búsqueda realizada en ScienceDirect.

Revistas y libros
Ayuda
Mi cuenta
Iniciar sesión

Encuentra artículos con estos términos

bariatric surgery

Búsqueda avanzada

3,407 results

sorted by relevance | date

Refinar por:

Años

2025 (322)
2024 (806)
2023 (605)
2022 (554)
2021 (482)
2020 (344)
2019 (295)
Custom range
Show less

Tipo de artículo

Review article
Open access
American Society for Metabolic and **Bariatric Surgery** position statement on describing and coding paraesophageal hernia repair with concurrent **bariatric surgery** **Surgery** for Obesity and Related Diseases, September 2024
Christopher Crawford, Michael Cook, ... Matthew Brengman
View PDF

Review article
Open access
Bariatric surgery significantly reduces progression from prediabetes to diabetes compared with the general population: 15-year single-institution data
Surgery for Obesity and Related Diseases, Available online 15 February 2025
Luis Pina, Joseph Nguyen-Lee, ... David M. Parker
View PDF

Suggested topics

Bariatric Surgery
in Medicine and Dentistry
Bariatric Surgery
in Nursing and Health Professions

Want a richer search experience?

Sign in for article previews, additional search fields & filters, and multiple article download & export options.

FEEDBACK

ANEXO 4 : Tabla de clasificación de evidencia Oxford.

GR	NE	Tratamiento, prevención, etiología y daño	Pronóstico e historia natural	Diagnóstico	Diagnóstico diferencial y prevalencia	Estudios económicos y de análisis de decisión
A	1a	RS con homogeneidad de EC con asignación aleatoria	RS de estudios de cohortes con homogeneidad (que incluye estudios con resultados comparables, en la misma dirección y validados en diferentes poblaciones)	RS de estudios de diagnóstico de alta calidad con homogeneidad (que incluye estudios con resultados comparables, en la misma dirección y en diferentes centros clínicos)	RS con homogeneidad de estudios de cohortes prospectivas	RS con homogeneidad de estudios económicos de alta calidad
	1b	EC individual con intervalo de confianza estrecho	Estudios de cohortes individuales, con un seguimiento mayor de 80% de las cohortes y validadas en una sola población	Estudios de cohortes que validen la calidad de una prueba específica, con estándar de referencia adecuado o a partir de algoritmos de estimación del pronóstico o de categorización del diagnóstico o probado en un centro clínico	Estudios de cohortes prospectivos con buen seguimiento	Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles; RS de la evidencia. Incluye análisis de sensibilidad
	1c	Todos o ninguna	Serie de casos (todos o ninguno)	Pruebas diagnósticas con especificidad tan alta que un resultado positivo confirma el diagnóstico y con sensibilidad tan alta que un resultado negativo descarta el diagnóstico	Serie de casos (todos o ninguno)	Análisis en términos absolutos de riesgos y beneficios clínicos: claramente tan buenas o mejores, pero más baratas, claramente tan malas o peores pero más caras
B	2a	RS de estudios de cohortes con homogeneidad	RS de estudios de cohortes históricas o de grupos de control no tratados en EC con homogeneidad	RS de estudios de diagnósticos de nivel 2 con homogeneidad	RS con homogeneidad de estudios 2b y mejores	RS con homogeneidad de estudios económicos con nivel mayor a 2
	2b	Estudios de cohortes individuales con seguimiento inferior a 80%. EC de baja calidad	Estudio individual de cohortes históricas o seguimiento de controles no tratados en un EC o guía de práctica clínica no validada	Estudios exploratorios que a través de una regresión logística determinan factores significativos y validados con estándar de referencia adecuado (independiente de la prueba diagnóstica)	Estudio individual de cohortes históricas o de seguimiento insuficiente	Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles; limitado a revisión de la evidencia. Incluye análisis de sensibilidad
	2c	Estudios ecológicos o de resultados en salud	Investigación de resultados en salud		Estudios ecológicos	Auditorías o estudios de resultados en salud
	3a	RS de estudios de casos y controles con homogeneidad		RS de estudios con homogeneidad de estudios 3b y mejor calidad	RS de estudios con homogeneidad de estudios 3b y mejor calidad	RS de estudios con homogeneidad de estudios 3b y mejor calidad
	3b	Estudios de casos y controles individuales		Comparación enmascarada y objetiva de un espectro de pacientes que podría ser examinado para un determinado trastorno, pero el estándar de referencia no se aplica a todos los pacientes del estudio. Estudios no consecutivos o sin aplicación de un estándar de referencia		Estudio no consecutivo de cohorte, o análisis muy limitado de la población basado en pocas alternativas o costes, datos de mala calidad, pero con análisis de sensibilidad que incorporan variaciones clínicamente sensibles
C	4	Serie de casos, estudios de cohortes y de casos y controles de baja calidad	Serie de casos y estudios de cohortes de pronóstico de baja calidad	Estudios de casos y controles con escasos o sin estándares de referencia independientes	Serie de casos o estándares de referencia obsoletos	Análisis sin análisis de sensibilidad
D	5	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales"

ANEXO 5: Comparativa entre técnica laparoscópica y robótica.

Variable comparada	Cirugía laparoscópica	Cirugía robótica
Tiempo quirúrgico	90-120 minutos	120_210 minutos
Estancia hospitalaria	3-6 días	2-4 días
Coste medio por paciente	11.965 USD	15.447 USD
Complicaciones	Mas frecuentes	Menos frecuentes
Precisión quirúrgica	Alta	Muy alta (3D, articulación robótica)
Curva de aprendizaje	Moderada	alta