

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

# RESULTADOS A LARGO PLAZO DE LA GASTRECTOMÍA VERTICAL LAPAROSCÓPICA COMO TRATAMIENTO DE LA OBESIDAD

---

VALORACIÓN DEL IMPACTO DE FACTORES CLÍNICOS Y PSICOSOCIALES,  
DESARROLLO DE MODELOS PREDICTIVOS  
Y ANÁLISIS DE COSTE-EFECTIVIDAD

*Autora: Ibabe Villalabeitia Ateca  
2026*

*Director: Dr. Aingeru Sarrigarte Lasarte  
Tutor: Dr. Ignacio García-Alonso Montoya*

*Departamento de Cirugía, Radiología  
y Medicina Física  
Facultad de Medicina y Enfermería UPV/EHU*

*Kirurgia, Erradiología eta Medikuntza Fisikoko  
departamentua  
Medikuntza eta Erizaintza Fakultatea UPV/EHU*



*Hauspoa irekiz, musika hitz egiten,  
soinulariak arima dantzan jartzen.  
Eskuek jakintza, bihotzak sentimenduak pizten,  
doinuaz doinu, pausoz pauso, eza gutza hedatzen.*

*Al abrir el fuelle, la música habla,  
el acordeonista hace bailar el alma.  
Manos que dan saber, corazón que siente,  
nota a nota, el conocimiento se siente.*

# AGRADECIMIENTO

*En primer lugar, deseo expresar mi más sincero agradecimiento al director de esta tesis, el Dr. Aingeru Sarriugarte Lasarte, sin cuyo acompañamiento este trabajo no habría sido posible. Su forma de entender la cirugía y la investigación, ha sido un ejemplo constante a lo largo de mi formación. Sin embargo, lo que realmente lo distingue es su manera de estar presente, su cercanía y su disposición permanente a ayudar y a impulsar a quienes le rodean. Desde que lo conocí al inicio de mi residencia, ha confiado en mí, me ha apoyado en cada etapa de este proyecto y me ha enseñado a investigar, guiándome con paciencia y entusiasmo en todo el proceso de elaboración de esta tesis. Fue él quien me descubrió el valor de la investigación como parte inseparable de la medicina y quien despertó en mí una faceta profesional que hasta entonces desconocía. Mi trayectoria investigadora, aún en sus inicios, es en gran medida fruto de su impulso, de su ejemplo y de su generosidad al compartir conocimiento, tiempo y motivación.*

*En segundo lugar, quiero agradecer al Dr. Gaizka Errazti Olartekoetxea, profesor de Cirugía de la Facultad de Medicina de la UPV/EHU, quien tuvo un papel decisivo en mi acercamiento tanto a la cirugía como a la cirugía bariátrica. Fue durante mi etapa como estudiante de Medicina cuando, a través de sus clases y posteriormente de la realización del Trabajo Fin de Grado bajo su dirección, comenzó a tomar forma mi interés por este campo. Aquel primer trabajo, centrado en los resultados de la gastrectomía vertical, supuso no solo un inicio en la investigación, sino también la confirmación de mi vocación quirúrgica. Con el paso del tiempo, ya durante mi residencia, tuve la oportunidad de seguir ampliando esa línea de trabajo, dando continuidad y profundidad a un camino que comenzó con él y que, de la mano de Aingeru Sarriugarte, ha culminado en la presente tesis doctoral. No puedo sino agradecerle haber marcado el inicio de este camino.*

*Quisiera agradecer también al Dr. Ignacio García-Alonso Montoya, doctor en Medicina y Cirugía por la UPV/EHU y profesor titular del Departamento de Cirugía, Radiología y Medicina Física, por su labor como tutor*

*de esta tesis, así como por sus aportaciones académicas y su apoyo durante el desarrollo del trabajo.*

*Asimismo, deseo expresar mi agradecimiento al Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo del Hospital Universitario Cruces, por su apoyo tanto en mi formación como cirujana general como en mi actividad científica. Del mismo modo, agradezco a todos mis compañeros y compañeras del hospital su ayuda, comprensión y ánimo a lo largo de este largo y exigente proceso.*

*Además, no puedo dejar de reconocer el trabajo realizado por el Departamento de Bioestadística de BioBizkaia, y en particular a Borja Santos, por su imprescindible labor en el análisis estadístico y la interpretación de los datos, fundamentales para la solidez metodológica de este estudio.*

*Finalmente, y no por ello menos importante, quiero agradecer de corazón a mis amigos y, de manera muy especial, a mi familia, aíta, ama y Álvaro, por el apoyo incondicional recibido en casa, tanto en los momentos de dificultad como en los de alegría, y por la paciencia ante todo el tiempo que este trabajo les ha robado. Deseo hacer una mención especial a mi pareja, Álvaro Andrés Bilbao, por su infinita paciencia, su comprensión y su ayuda desinteresada en la revisión y mejora de este manuscrito. Gracias por acompañarme, por sostenerme en los momentos de cansancio y por compartir conmigo este camino, incluso cuando la tesis ocupaba más espacio del que debía.*

*Este trabajo es, en definitiva, el resultado de un esfuerzo colectivo. A todos los que, de una u otra forma, habéis formado parte de este recorrido...*

*...ESKERRIK ASKO.*



# ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b> .....	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS</b> .....	<b>13</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>16</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>17</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>19</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>20</b>
<b>LABURPENA</b> .....	<b>21</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>23</b>
<b>1.1. DEFINICIÓN Y ESTADO ACTUAL</b> .....	<b>24</b>
<b>1.2. PREVALENCIA</b> .....	<b>25</b>
<b>1.3. ETIOLOGÍA</b> .....	<b>27</b>
1.3.1. EPIGENÉTICA DE LA OBESIDAD .....	28
<b>1.4. FISIOPATOLOGÍA</b> .....	<b>29</b>
<b>1.5. ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA OBESIDAD</b> .....	<b>30</b>
1.5.1. COMORBILIDADES MAYORES .....	31
1.5.2. COMORBILIDADES MENORES .....	32
<b>1.6. TRATAMIENTO</b> .....	<b>32</b>
1.6.1. CAMBIOS EN EL ESTILO DE VIDA .....	33
1.6.2. TRATAMIENTO MÉDICO .....	33
1.6.3. TRATAMIENTO ENDOSCÓPICO .....	34

1.6.4. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO .....	35
<b>1.7. CIRUGÍA BARIÁTRICA.....</b>	<b>35</b>
1.7.1. HISTORIA .....	35
1.7.2. TIPOS DE CIRUGÍA .....	36
1.7.3. INDICACIONES DE CIRUGÍA BARIÁTRICA .....	38
<b>1.8. GASTRECTOMÍA VERTICAL.....</b>	<b>39</b>
1.8.1. DEFINICIÓN E HISTORIA .....	39
1.8.2. FISIOPATOLOGÍA DE LA GASTRECTOMÍA VERTICAL.....	40
1.8.3. ASPECTOS TÉCNICOS.....	42
1.8.4. INDICACIONES.....	43
1.8.5. CONTRAINDICACIONES .....	44
1.8.6. RESULTADOS DE LA GASTRECTOMÍA VERTICAL.....	45
<b>1.9. IMPACTO SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>49</b>
<b>1.10. PREVENCIÓN .....</b>	<b>51</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>53</b>
<b>3. HIPÓTESIS .....</b>	<b>57</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>61</b>
<b>5. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>65</b>
5.1. DISEÑO DEL ESTUDIO .....	66
5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	66
5.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	67
5.2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	67

5.2.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	70
<b>5.3. PROCESO .....</b>	<b>70</b>
5.3.1 PERÍODO PREQUIRÚRGICO .....	70
5.3.2. PROCESO QUIRÚRGICO .....	71
5.3.3. SEGUIMIENTO POSTQUIRÚRGICO.....	74
<b>5.4. VARIABLES .....</b>	<b>78</b>
5.4.1. VARIABLES DEMOGRÁFICAS, PONDERALES Y METABÓLICAS .....	78
5.4.2. VARIABLES PSICOSOCIALES .....	79
5.4.3. VARIABLES ECONÓMICAS.....	81
<b>5.5. MÉTODO .....</b>	<b>82</b>
<b>5.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....</b>	<b>84</b>
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>87</b>
<b>6.1. RESULTADOS PONDERALES, CLÍNICOS Y ECONÓMICOS.....</b>	<b>88</b>
6.1.1. CARACTERÍSTICAS BASALES DE LA COHORTE.....	88
6.1.2. EVOLUCIÓN PONDERAL.....	89
6.1.3. EVOLUCIÓN DE LAS ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA OBESIDAD .....	92
6.1.4. MORBILIDAD POSTOPERATORIA .....	94
6.1.5. RESULTADOS ECONÓMICOS.....	95
<b>6.2. FACTORES ASOCIADOS A LOS RESULTADOS Y MODELOS PREDICTIVOS .....</b>	<b>96</b>
6.2.1. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y PSICOSOCIALES. ....	96
6.2.2. INFLUENCIA DE LAS VARIABLES BIOPSIOSOCIALES EN LOS RESULTADOS PONDERALES Y MODELO PREDICTIVO .....	99

<b>6.3. RELEVANCIA DEL SEGUIMIENTO POSTOPERATORIO. ....</b>	<b>104</b>
6.3.1. ADHERENCIA AL SEGUIMIENTO Y ASOCIACIÓN CON LOS RESULTADOS PONDERALES .....	104
6.3.2. IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN LOS RESULTADOS COMO MODELO NATURAL DE INTERRUPCIÓN ASISTENCIAL .....	105
<b>7. DISCUSIÓN .....</b>	<b>111</b>
<b>7.1. RESULTADOS A LARGO PLAZO TRAS LA GV: EFICACIA, SEGURIDAD Y EFICIENCIA .....</b>	<b>113</b>
7.1.1. PÉRDIDA PONDERAL Y EVOLUCIÓN DE LAS ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA OBESIDAD. .	113
7.1.2. SEGURIDAD QUIRÚRGICA Y CIRUGÍA REVISIONAL .....	116
7.1.3. IMPACTO ECONÓMICO Y EFICIENCIA EN EL USO DE RECURSOS SANITARIOS .....	118
<b>7.2. INFLUENCIA DE FACTORES BIOPSIOSOCIALES EN LOS RESULTADOS .....</b>	<b>121</b>
7.2.1. MODELOS PREDICTIVOS Y APLICABILIDAD CLÍNICA DE LOS NOMOGRAMAS .....	124
<b>7.3. RELEVANCIA DEL SEGUIMIENTO CLÍNICO CONTINUADO EN LA ESTABILIDAD DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>128</b>
<b>8. LIMITACIONES Y FORTALEZAS.....</b>	<b>133</b>
<b>9. PROSPECTIVA.....</b>	<b>137</b>
<b>10. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>141</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>145</b>
<b>12. ANEXOS .....</b>	<b>157</b>
<b>ANEXO 1: CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS.....</b>	<b>158</b>
<b>ANEXO 2: TEST DE ZARIT .....</b>	<b>161</b>
<b>ANEXO 3: TEST DE TEGNER.....</b>	<b>162</b>

<b>ANEXO 4: ESCALA DE BARTHEL .....</b>	<b>163</b>
<b>ANEXO 5: ACTA DEL COMITÉ DE ÉTICA .....</b>	<b>164</b>



# ÍNDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

---

• **%EEP** — Porcentaje de Exceso de Peso Perdido

---

• **%EIMCP** — Porcentaje de Exceso del IMC Perdido

---

• **ABVD** — Actividades Básicas de la Vida Diaria

---

• **ADN** — Ácido Desoxirribonucleico

---

• **AMSA** — American Metabolic Surgery Association

---

• **ANOVA** — Análisis de Varianza

---

• **ASMBS** — American Society for Metabolic and Bariatric Surgery

---

• **ADA** — American Diabetes Association

---

• **AUC** — Area Under the Curve (Área Bajo la Curva)

---

• **BAROS**— Bariatric Analysis and Reporting Outcome System

---

• **BMSS-WOCOM** — Bariatric Metabolic Surgery Standardization World Consensus Meeting

---

• **CDC** — Centers for Disease Control and Prevention

---

• **CBM** — Cirugía Bariátrica y Metabólica

---

• **CD** — Cruce Duodenal

---

• **COVID-19** — Coronavirus Disease 2019

---

• **CRD** — Cuaderno de Recogida de Datos

---

• **DM2** — Diabetes Mellitus tipo 2

---

• **DLP** — Dislipemia

---

• **EED** — Esófago-Duodenal

---

• **EHGNA** — Enfermedad del Hígado Graso No Alcohólico

---

• **ERGE** — Enfermedad por Reflujo Gastroesofágico

---

- 
- **EWL** — Excess Weight Loss (exceso de peso perdido)
- 
- **FDR** — False Discovery Rate (Tasa de Falsos Descubrimientos)
- 
- **FTO** — Fat Mass and Obesity-associated gene
- 
- **Fr** — French (unidad de calibre de sondas)
- 
- **GLP-1** — Glucagon-Like Peptide-1
- 
- **GV** — Gastrectomía Vertical
- 
- **HbA1c** — Hemoglobina Glicosilada
- 
- **HDL** — Lipoproteína de Alta Densidad
- 
- **HTA** — Hipertensión Arterial
- 
- **IBP** — Inhibidores de la Bomba de Protones
- 
- **IDF** — International Diabetes Federation
- 
- **IFSO** — International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders
- 
- **IMC** — Índice de Masa Corporal
- 
- **IGF-1** — Insulin-like Growth Factor 1 (Factor de Crecimiento Similar a la Insulina 1)
- 
- **IL-6** — Interleucina 6
- 
- **ICER** — Incremental Cost-Effectiveness Ratio (Razón de Coste-Efectividad Incremental)
- 
- **LDL** — Lipoproteína de Baja Densidad
- 
- **micro-ARN** — micro-Ácido Ribonucleico
- 
- **mmHg** — Milímetros de mercurio
- 
- **OAGB** — One Anastomosis Gastric Bypass
- 
- **OECD** — Organisation for Economic Co-operation and Development
- 
- **OMS** — Organización Mundial de la Salud
- 
- **OSI** — Organización Sanitaria Integrada
- 
- **OR** — Odds Ratio (Razón de Momios)
-

---

- **IC95%** — Intervalo de Confianza al 95%

---

- **PIB** — Producto Interno Bruto

---

- **PYY** — Péptido YY

---

- **Q de Cochran** — Test Q de Cochran

---

- **QALY** — Quality-Adjusted Life Year (Año de Vida Ajustado por Calidad)

---

- **RIQ** — Rango Intercuartílico

---

- **ROC** — Receiver Operating Characteristic (Curva Característica de Operación del Receptor)

---

- **RYGB** — Roux-en-Y Gastric Bypass

---

- **SAHOS / SAOS** — Síndrome de Apnea-Hipopnea / Obstructiva del Sueño

---

- **SADIS** — Single Anastomosis Duodeno-Ileal Bypass with Sleeve Gastrectomy

---

- **SM** — Síndrome Metabólico

---

- **SMI** — Salario Mínimo Interprofesional

---

- **TG** — Triglicéridos

---

- **TNF- $\alpha$**  — Tumor Necrosis Factor alpha

---

- **TWL** — Total Weight Loss (Peso total perdido)

---

- **WHOQOL-BREF** — World Health Organization Quality of Life, versión abreviada

---

# ÍNDICE DE TABLAS

---

• **Tabla 1** — Algoritmo del seguimiento postoperatorio

---

• **Tabla 2** — Características demográficas

---

• **Tabla 3** — Evolución ponderal a 1,3 y 5 años

---

• **Tabla 4** — Evolución de las enfermedades asociadas a la obesidad

---

• **Tabla 5** — Coste medio unitario por paciente

---

• **Tabla 6** — Características psicosociales

---

• **Tabla 7** — Análisis univariante y multivariante de los factores pronósticos

---

• **Tabla 8** — Características clinicopatológicas de los grupos de pacientes para el estudio del efecto de la pandemia COVID-19

---

• **Tabla 9** — Evolución del %EIMCP de los grupos del estudio del efecto de la pandemia COVID-19

---

# ÍNDICE DE FIGURAS

---

• **Figura 1** — Prevalencia de la obesidad según la OECD European comision 2024

---

• **Figura 2** — Posición quirúrgica

---

• **Figura 3** — Diagrama de flujo del estudio

---

• **Figura 4** — Grupos a estudio del efecto de la pandemia Covid-19

---

• **Figura 5** — Evolución del IMC y de las enfermedades asociadas a 5 años

---

• **Figura 6** — Evolución del %EIMCP según las variables psicosociales

---

• **Figura 7** — Área bajo la curva ROC

---

• **Figura 8** — Nomograma predictivo

---

• **Figura 9:** curva de calibración del nomograma (índice C de Harrell)

---

• **Figura 10** — Evolución del %EIMCP en los grupos del estudio del efecto de la pandemia COVID-19

---

• **Figura 11** — Evolución del %EIMCP de los grupos según el efecto de la pandemia COVID-19

---

• **Figura 12** — Evolución del %EIMCP en función de la adherencia al seguimiento.

---



## RESUMEN

**Introducción:** La obesidad constituye un problema de salud pública de primer orden, asociada a elevada morbilidad, múltiples enfermedades metabólicas y un importante impacto socioeconómico. La gastrectomía vertical es una opción quirúrgica eficaz; sin embargo, persisten interrogantes sobre la sostenibilidad de sus efectos a largo plazo y la influencia de factores biopsicosociales y contextuales.

**Objetivos:** Analizar la evolución ponderal y de las principales enfermedades asociadas a la obesidad a cinco años, identificar factores demográficos y psicosociales relacionados con resultados subóptimos y desarrollar nomogramas predictivos. Además, evaluar el impacto económico y la influencia del seguimiento clínico.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional retrospectivo de una cohorte unicéntrica de pacientes sometidos a gastrectomía vertical entre 2011 y 2020 en el Hospital Universitario de Cruces, con seguimiento mínimo de cinco años. Se analizaron peso, comorbilidades y variables demográficas y psicosociales a uno, tres y cinco años. Se identificaron predictores de respuesta subóptima mediante análisis multivariante y se desarrollaron nomogramas predictivos, evaluando además el consumo de recursos sanitarios y el efecto de interrupciones asistenciales. La significación estadística se estableció en  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Se incluyeron 321 pacientes (74 % mujeres). A cinco años, la mediana de exceso de índice de masa corporal perdido fue 62,4 % [RIC: 41,5–77,6], lo que correspondió a un porcentaje de pérdida de peso total del 27,35 %. Se observó remisión significativa del síndrome metabólico (64 %), diabetes tipo 2 (63,5 %) e hipertensión (52,7 %), con menor impacto sobre la dislipemia. La cirugía redujo el consumo de recursos (673 € por paciente/año; 1.262 € en pacientes con múltiples comorbilidades). El estado civil, el nivel socioeconómico, la vulnerabilidad y el síndrome metabólico se asociaron a la recurrencia ponderal. El seguimiento estructurado se relacionó con mejores resultados a cinco años (62,3 % vs. 48,4 % en quienes lo interrumpieron).

**Conclusiones:** La gastrectomía vertical laparoscópica es eficaz, segura y coste-efectiva, con beneficios clínicos y económicos sostenidos a cinco años. Los resultados dependen de factores biopsicosociales y de la continuidad del seguimiento, cuya integración en modelos predictivos permite optimizar la efectividad, eficiencia y sostenibilidad del tratamiento de la obesidad.

# ABSTRACT

**Introduction:** Obesity represents a major public health challenge, associated with increased morbidity and mortality, multiple metabolic comorbidities, and substantial socioeconomic burden. Sleeve gastrectomy is an effective surgical treatment; however, concerns remain regarding the long-term durability of its outcomes and the influence of biopsychosocial and contextual factors.

**Objectives:** To evaluate weight loss trajectories and the evolution of major comorbidities over five years; to identify demographic and psychosocial factors associated with suboptimal outcomes in order to develop predictive nomograms; and to assess economic impact and the role of structured clinical follow-up.

**Materials and Methods:** A retrospective observational study was conducted on a single-center cohort of patients who underwent sleeve gastrectomy between 2011 and 2020 at Cruces University Hospital, with a minimum follow-up of five years. Weight, comorbidities, and demographic and psychosocial variables were assessed at one, three, and five years postoperatively. Predictors of suboptimal outcomes were identified using multivariable analysis, and predictive nomograms were developed. Healthcare resource utilization and the impact of care disruptions were also evaluated. Statistical significance was set at  $p < 0.05$ .

**Results:** A total of 321 patients were included (74% women). At five years, the median percentage of excess body mass index loss was 62.4% [IQR: 41.5–77.6], corresponding to a median total weight loss of 27,35%. Remission rates were 64% for metabolic syndrome, 63.5% for type 2 diabetes, and 52.7% for hypertension, with a more modest effect on dyslipidemia. The procedure was associated with reduced healthcare utilization, yielding an average annual saving of 673 euros per patient (€1,262 among those with multiple comorbidities). Marital status, socioeconomic level, vulnerability, and baseline metabolic syndrome were independently associated with weight loss failure. Structured follow-up was linked to superior five-year outcomes (62.3% vs. 48.4% among patients who discontinued follow-up).

**Conclusions:** sleeve gastrectomy is an effective, safe, and cost-effective intervention, providing sustained clinical and economic benefits at five years. Outcomes are influenced by biopsychosocial determinants and by continuity of follow-up. Incorporating these factors into predictive models may enhance clinical effectiveness, economic efficiency, and the long-term sustainability of bariatric care.

## LABURPENA

**Sarrera:** Obesitatea osasun publikoko arazo nagusia da, morbiditate eta hilkortasun tasa handiak izanik. Gastrektomia bertikala teknika kirurgiko eraginkorra da obesitatea tratatzeko; hala ere, beharrezkoa da epe luzerako emaitzen iraunkortasuna bermatzea eta faktore psikosozialen zein ingurumenaren eragina aztertzea.

**Helburuak:** Bost urtera pisu-galera eta komorbilitateen bilakaera aztertzea, emaitzetan faktore psikosozialen eragina ebaluatzea, porrot-arriskua identifikatzea eta nomograma prediktiboak garatzea. Halaber, kirurgiaren etekin ekonomikoa eta jarraipen klinikoaren garrantzia aztertzea.

**Material eta metodoak:** Guruzetako Ospitale Unibertsitarioan 2011–2020 bitartean gastrektomia bertikala egin zitzaizen pazienteen serie unizentriko baten gaineko atzera begirako azterketa egin zen, gutxienez bost urteko jarraipenarekin. Pisua, komorbilitateak eta faktore demografiko zein psikosozialak aztertu ziren. Emaitza suboptimoen aurreikusleak analisi multibariatuen bidez identifikatu ziren eta nomograma prediktiboak garatu ziren. Gainera, osasun-baliabideen erabilera eta jarraipen klinikoaren eragina ebaluatu ziren. Esangura estatistikoa  $p < 0,05$ ean ezarri zen.

**Emaitzak:** 321 paziente aztertu ziren (%74 emakumeak). Bost urtera, gorputz-pisuaren gehiegizko galeraren mediana %62,4 izan zen (IQR: 41,5–77,6), pisu-galera totalaren ehunekoa %27,35 izanik. Sindrome metabolikoa %64an, II motako diabetesa %63,5ean eta hipertentsioa %52,7an desagertu ziren; dislipemiaren gaineko eragina txikiagoa izan zen. Kirurgiak osasun-baliabideen erabilera murriztu zuen, paziente eta urteko batez besteko aurrezkia 673 € izan zelarik (1.262 € komorbilitate anitz zituzten pazienteetan). Ezkontza-egoera, maila sozioekonomikoa, zauggarritasuna eta sindrome metabolikoa pisu-galera suboptimoarekin lotu ziren. Jarraipen egituratua izan zuten pazienteek emaitza hobeak izan zituzten bost urtera (%62,3), jarraipena eteten zutenekin alderatuta (%48,4).

**Ondorioak:** Gastrektomia bertikala obesitatea tratatzeko teknika eraginkorra, segurua eta kostu-eraginkorra da, bost urtera onura kliniko eta ekonomiko iraunkorrak bermatzen dituena. Emaitzak faktore biopsikosozialen eta jarraipenaren jarraitutasunaren menpe daude; faktore horien integrazioa eredu prediktiboetan funtsezkoa da tratamendu bariatrikoaren eraginkortasuna, efizientzia eta iraunkortasuna optimizatzeko.





# 1. INTRODUCCIÓN

# 1. INTRODUCCIÓN

## **1.1. DEFINICIÓN Y ESTADO ACTUAL**

La obesidad se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa corporal que puede ser perjudicial para la salud. Constituye el trastorno metabólico más frecuente en las sociedades desarrolladas y se caracteriza por ser una enfermedad de elevada prevalencia, crónica y de naturaleza multifactorial. Su diagnóstico clínico se basa comúnmente en el índice de masa corporal (IMC), una medida que resulta de dividir el peso en kilogramos entre la estatura en metros al cuadrado, considerándose obesidad un IMC igual o superior a 30 kg/m<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Si bien el IMC constituye la herramienta diagnóstica más empleada por su sencillez y reproducibilidad, presenta limitaciones al no discriminar entre masa grasa y masa magra, lo que ha motivado la propuesta de métodos complementarios como la medición del perímetro de cintura, el índice cintura/cadera o técnicas de composición corporal basadas en bioimpedancia o densitometría.

La obesidad muestra elevados costes sociales y económicos, y se asocia con un incremento significativo de la mortalidad. Este incremento del riesgo de mortalidad se explica en parte por la presencia de enfermedades metabólicas frecuentes en personas con obesidad, tales como hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, dislipemia (particularmente hipercolesterolemia), síndrome de apnea-hipopnea del sueño y ciertos tipos de neoplasias, todos ellos factores que elevan la mortalidad de forma proporcional al exceso de grasa corporal.<sup>2</sup> De hecho, la obesidad se considera el sexto factor principal de riesgo de defunción a nivel mundial. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año fallecen aproximadamente 3,4 millones de adultos como consecuencia directa de esta enfermedad.<sup>1</sup> Estas cifras han llevado a numerosas sociedades científicas a reconocer la obesidad no solo como un factor de riesgo, sino como una enfermedad crónica en sí misma que requiere un abordaje integral y sostenido en el tiempo.

Actualmente, organismos internacionales como la OMS y el Centers for Disease Control and Prevention (CDC) alertan sobre la dimensión epidémica de la obesidad, cuya prevalencia ha alcanzado niveles alarmantes tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo, afectando a poblaciones de todas las edades.<sup>3</sup> Este fenómeno se enmarca en un entorno caracterizado por la transición nutricional, la disminución de la actividad física, el incremento de los entornos obesogénicos y la interacción entre factores genéticos, ambientales y conductuales que favorecen el desarrollo y mantenimiento del exceso de peso.

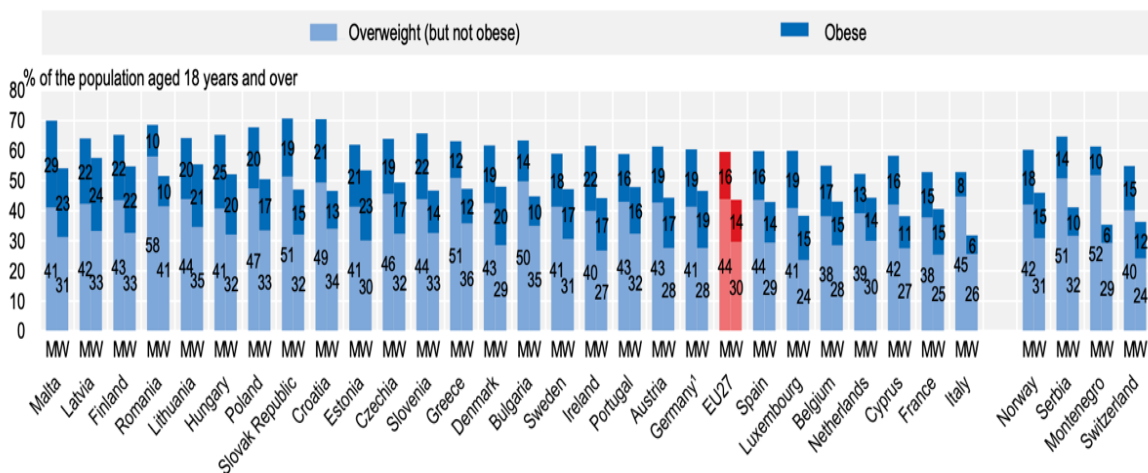
## **1.2. PREVALENCIA**

La obesidad constituye actualmente una epidemia de carácter global, cuya prevalencia ha experimentado un incremento sostenido y alarmante en las últimas décadas. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (2024), más de 1.000 millones de individuos presentan obesidad a nivel mundial, incluyendo aproximadamente 650 millones de adultos, 340 millones de adolescentes y 39 millones de niños. Este crecimiento exponencial refleja un desplazamiento de la carga de enfermedad hacia edades cada vez más tempranas, lo cual tiene importantes implicaciones en términos de salud pública y en la aparición precoz de enfermedades metabólicas asociadas. Esta tendencia, que se ha duplicado desde la década de 1980, evidencia una transformación profunda en los patrones de morbilidad globales, asociada a cambios en el estilo de vida, urbanización y modificaciones en los hábitos alimentarios.<sup>1</sup>

En el contexto europeo, el informe *Health at a Glance: Europe 2024* revela que cerca del 21 % de la población adulta de la Unión Europea padece obesidad, aunque con marcadas diferencias interestatales.<sup>4</sup> Así, países como Malta, Hungría y Lituania registran prevalencias superiores al 25 %, en contraste con cifras notablemente inferiores en Italia, Francia y los Países Bajos, donde la prevalencia se mantiene por debajo del 15 %. (*Figura 1*). Estas diferencias territoriales ponen de manifiesto la influencia de factores culturales, económicos y ambientales, así como la variabilidad en las políticas de salud pública implementadas entre países.

La situación española, en particular, resulta igualmente preocupante. De acuerdo con los mismos datos, la prevalencia de obesidad en la población adulta en España se aproxima al 17 %, mientras que el porcentaje de individuos con exceso de peso, considerando conjuntamente sobrepeso y obesidad, supera el 55 %. Esta cifra posiciona a España entre los países europeos con mayor proporción de población con exceso de peso, tendencia que se observa tanto en población adulta como en edad pediátrica. Este fenómeno presenta una clara estratificación socioeconómica, observándose tasas superiores en los grupos de menor nivel educativo y menores ingresos, lo que subraya la influencia de los determinantes sociales de la salud.<sup>4</sup>

La evidencia epidemiológica disponible advierte que la elevada carga de obesidad compromete la sostenibilidad de los sistemas sanitarios, aumenta la incidencia de patologías crónicas y disminuye la esperanza de vida saludable. Además, se estima que el impacto económico asociado, tanto directo, por incremento del gasto sanitario, como indirecto, por pérdida de productividad laboral, continuará en ascenso en ausencia de intervenciones poblacionales efectivas capaces de frenar esta tendencia, lo que refuerza la necesidad de estrategias terapéuticas eficaces en los casos de obesidad establecida.



Notes: "W" refers to data for women, "M" refers to data for men. The EU average is weighted. 1. Data for Germany reflects combined 2017-21 data and is derived from the national Microcensus survey.  
Source: Eurostat (lhc\_hch10).

Figura 1: Tasas de sobrepeso y obesidad en función del género según la OECD European comision 2024<sup>4</sup>

### **1.3. ETIOLOGÍA**

La etiología de la obesidad es compleja y multifactorial, resultado de la interacción entre factores genéticos, epigenéticos, ambientales, conductuales, socioeconómicos y metabólicos. Aunque en su manifestación fenotípica más evidente se caracteriza por un desequilibrio energético, donde la ingesta calórica supera al gasto energético, su génesis trasciende esta simplificación, implicando una complicada red de mecanismos biológicos y determinantes sociales. Este modelo integrador reconoce que la obesidad no surge de un único proceso disfuncional, sino de la convergencia de múltiples influencias que modulan el balance energético y la homeostasis metabólica.

Desde el punto de vista genético, se ha estimado que el carácter hereditario de la obesidad oscila entre el 40 % y el 70 %, evidenciándose una influencia significativa de polimorfismos en genes relacionados con la regulación del apetito, la saciedad, el metabolismo energético y la distribución de la grasa corporal. Entre estos genes destacan aquellos implicados en las vías hipotalámicas de control del apetito, como MC4R, LEP o LEPR, cuya alteración puede predisponer a una mayor ingesta o a un menor gasto energético basal.<sup>5</sup> No obstante, los factores genéticos rara vez actúan de manera aislada, sino en conjunción con modificaciones epigenéticas inducidas por el entorno, como la dieta, la actividad física y la exposición a disruptores endocrinos. Estas modificaciones pueden modular la expresión génica sin alterar la secuencia de ADN, contribuyendo a la variabilidad interindividual en la susceptibilidad a desarrollar obesidad.

Entre los factores ambientales y conductuales, destaca el aumento en la disponibilidad y el consumo de alimentos ultraprocesados, ricos en grasas, azúcares y sodio, así como el descenso generalizado de la actividad física debido a estilos de vida cada vez más sedentarios. La urbanización, el diseño de los entornos construidos y las condiciones laborales contemporáneas contribuyen a reducir las oportunidades de gasto energético diario. El acceso continuo a alimentos altamente apetecibles y de elevada densidad energética, junto con la disminución de la movilidad activa, constituye un entorno

ambiental y conductual que promueve el aumento de peso favoreciendo la acumulación progresiva de masa grasa.

Asimismo, los determinantes socioeconómicos desempeñan un papel esencial en la etiología de la obesidad. La menor disponibilidad de alimentos saludables, las barreras de acceso a servicios de salud y educación, y las diferencias en los patrones culturales de alimentación y actividad física condicionan la distribución de la obesidad en las poblaciones, afectando desproporcionadamente a los grupos más desfavorecidos. Estas desigualdades se traducen en una mayor vulnerabilidad metabólica y en diferencias marcadas en la prevalencia y gravedad de la enfermedad.

En resumen, la obesidad no puede ser entendida como una simple consecuencia de decisiones individuales, sino como un fenómeno biológico y social complejo, que requiere enfoques multidimensionales para su prevención y tratamiento. Su abordaje efectivo demanda estrategias integradas que contemplen intervenciones clínicas, políticas de salud pública y medidas estructurales orientadas a modificar los entornos que favorecen el desarrollo y mantenimiento de la obesidad.

### **1.3.1. EPIGENÉTICA DE LA OBESIDAD**

La epigenética hace referencia a modificaciones heredables en la expresión génica inducidas por factores ambientales, como el ejercicio, la alimentación, el tabaquismo y el uso de medicamentos. Entre estos cambios se encuentran la metilación del ADN y la regulación por micro-ARN. Estos mecanismos epigenéticos actúan modulando la expresión génica sin alterar la secuencia de nucleótidos, lo que permite una respuesta dinámica del organismo ante estímulos ambientales.<sup>6,7</sup>

La actividad física y la dieta afectan la expresión de genes relacionados con la obesidad; aunque los mecanismos precisos aún no están completamente esclarecidos, se ha observado que ciertos polimorfismos, como el gen FTO y su impacto en el IMC, muestran una relación inversa con estos factores, y que una dieta alta en grasas puede intensificar esta relación.<sup>6,7</sup> Asimismo, se ha descrito que intervenciones como la restricción calórica

o el aumento de la actividad física pueden revertir parcialmente patrones epigenéticos asociados al riesgo de obesidad, lo que sugiere un potencial papel terapéutico.

Aunque existen algunas asociaciones entre la genética y la susceptibilidad a ciertos alimentos, en lo que respecta a la obesidad, la utilidad práctica de las pruebas genéticas aún se encuentra en una etapa teórica y de investigación futura. A día de hoy, no se recomienda su uso clínico rutinario, dado que su capacidad predictiva es limitada y no supera a los factores tradicionales de riesgo.

#### **1.4. FISIOPATOLOGÍA**

La fisiopatología de la obesidad es compleja e involucra interacciones entre factores genéticos, epigenéticos, metabólicos, endocrinos, ambientales y conductuales. Este entramado de influencias converge en múltiples vías biológicas que alteran la homeostasis energética y favorecen la acumulación de tejido adiposo.

A nivel molecular, la obesidad está asociada a disfunciones en la regulación del apetito y el metabolismo energético, principalmente en el eje hipotálamo-hipófisis y en los circuitos neuroendocrinos de regulación del apetito. El hipotálamo integra señales periféricas como leptina, insulina, ghrelina y GLP-1, que regulan el balance entre ingesta y gasto energético. En personas obesas, existe resistencia a la leptina y a la insulina, lo que altera la capacidad del sistema nervioso central para modular el apetito y el metabolismo, favoreciendo la hiperfagia y la acumulación de grasa.<sup>8</sup> La alteración de estas vías neuroendocrinas constituye uno de los mecanismos centrales en la pérdida del control homeostático del peso corporal.

A nivel periférico, el tejido adiposo, especialmente el visceral, actúa como depósito energético y órgano endocrino, secretando adipocinas proinflamatorias como TNF- $\alpha$ , IL-6 y resistina. Estas sustancias contribuyen a un estado inflamatorio crónico que favorece la disfunción endotelial, resistencia a la insulina y el desarrollo de enfermedades asociadas como diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y ciertos cánceres.<sup>9</sup>

Además, el tejido adiposo expandido muestra hipoxia local, fibrosis y aumento del reclutamiento de macrófagos M1, lo que amplifica el círculo vicioso inflamatorio.

Asimismo, la microbiota intestinal desempeña un papel emergente en la fisiopatología de la obesidad, presentando en estos individuos desequilibrios que pueden afectar la eficiencia en la extracción de energía y modular la respuesta inflamatoria sistémica. Cambios en la proporción de Firmicutes y Bacteroidetes, así como la disminución de especies productoras de ácidos grasos de cadena corta, han sido asociados con una menor regulación metabólica y mayor inflamación de bajo grado.<sup>10</sup>

En conjunto, la obesidad se configura como el resultado de una compleja red de alteraciones metabólicas e inflamatorias que afectan múltiples sistemas del organismo, subrayando la necesidad de abordajes terapéuticos multidimensionales. Este modelo fisiopatológico explica por qué la obesidad debe entenderse como una enfermedad crónica sistémica y no como un simple trastorno del balance energético.

### **1.5. ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA OBESIDAD**

El término comorbilidad fue acuñado por Feinstein en 1970 para referirse a la presencia de una o más enfermedades asociadas a un trastorno primario, las cuales complican la evolución clínica del paciente. En el contexto de la obesidad, se han identificado más de 40 enfermedades asociadas, alcanzando prácticamente todos los sistemas orgánicos. Esta amplia repercusión sistémica refleja el carácter multisistémico de la obesidad y su impacto sobre procesos metabólicos, inflamatorios y endocrinos.

Estas enfermedades asociadas no solo incrementan el riesgo de mortalidad, sino que también provocan una reducción estimada de entre 6 y 10 años en la esperanza de vida de los individuos con obesidad, además de un deterioro significativo en su calidad de vida.<sup>11</sup> La distribución de la grasa corporal desempeña un papel crucial en este contexto: la obesidad central, también conocida como obesidad visceral, androide o abdominal, se asocia con un mayor riesgo de desarrollo precoz y severo de estas complicaciones.

Este patrón de adiposidad se relaciona con una actividad endocrina y proinflamatoria más intensa, lo que explica su mayor peligrosidad clínica.

En este marco, las enfermedades asociadas a la obesidad pueden clasificarse en mayores y menores, según su impacto sobre la morbilidad y mortalidad de los pacientes. Esta clasificación facilita la priorización clínica y permite orientar las decisiones terapéuticas de forma más precisa.

### 1.5.1. COMORBILIDADES MAYORES

Las comorbilidades mayores de la obesidad son aquellas que presentan un elevado riesgo de mortalidad prematura y deterioro severo de la calidad de vida. Dentro de este grupo destacan la **diabetes mellitus tipo 2 (DM2)**, la **hipertensión arterial (HTA)** y la **dislipemia (DLP)**, componentes fundamentales del síndrome metabólico. Estas alteraciones metabólicas comparten mecanismos fisiopatológicos comunes, como la resistencia a la insulina y el estado inflamatorio crónico de bajo grado. La obesidad también incrementa el riesgo de enfermedades cardiovasculares graves, incluyendo la cardiopatía isquémica y la insuficiencia cardíaca.<sup>7</sup>

Además, existe evidencia robusta que vincula la obesidad con un aumento del riesgo de varios tipos de **cáncer**, particularmente de mama, colon, endometrio y riñón. Estos efectos se atribuyen, en parte, a un estado proinflamatorio crónico, resistencia a la insulina y alteraciones hormonales. La hiperinsulinemia, el aumento de estrógenos derivados del tejido adiposo y la disfunción inmunitaria son algunos de los mecanismos propuestos para explicar esta asociación. El **síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS)** es otra comorbilidad mayor, debido a su asociación con disfunción cardiovascular, alteraciones metabólicas y aumento de la mortalidad. El colapso de la vía aérea superior y la hipoxia intermitente generan estrés oxidativo y activación simpática, exacerbando el riesgo cardiometabólico.<sup>7</sup>

### **1.5.2. COMORBILIDADES MENORES**

Las comorbilidades menores son aquellas que, aunque impactan la calidad de vida, presentan un menor riesgo directo de mortalidad. Entre ellas se incluyen las **enfermedades osteoarticulares**, como la **osteoartritis**, especialmente en las rodillas y caderas, consecuencia de la sobrecarga mecánica crónica. A estos factores mecánicos se suman procesos inflamatorios locales derivados de mediadores liberados por el tejido adiposo, que agravan el daño articular.

También se han documentado alteraciones en la función hepática, particularmente la **enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA)**, que puede progresar a estadios más graves si no se interviene adecuadamente. La EHGNA se considera actualmente la manifestación hepática del síndrome metabólico, y su progresión hacia esteatohepatitis constituye un importante problema de salud emergente.<sup>11</sup>

En el ámbito psicológico, se ha relacionado con un incremento en la prevalencia de **trastornos depresivos y de ansiedad**, en una interacción bidireccional que sugiere factores compartidos de riesgo biológico y psicosocial. Aunque estas condiciones no suelen ser letales de manera directa, su impacto en la funcionalidad y el bienestar general del paciente es considerable.<sup>7</sup> El estigma asociado al peso, la baja autoestima y la discriminación social actúan como factores adicionales que perpetúan el deterioro emocional.<sup>12</sup>

### **1.6. TRATAMIENTO**

El tratamiento de la obesidad es complejo y requiere un abordaje multidisciplinar, acorde con la naturaleza multifactorial de esta enfermedad. El objetivo terapéutico principal es alcanzar una reducción ponderal sostenida que permita mejorar o revertir las enfermedades asociadas y optimizar la calidad de vida del paciente. Las estrategias disponibles incluyen modificaciones del estilo de vida, tratamientos farmacológicos, procedimientos endoscópicos y cirugía bariátrica. Entre estas modalidades, la cirugía bariátrica constituye la intervención más eficaz y duradera para la obesidad, con efectos

demostrados no solo sobre la pérdida ponderal, sino también sobre la remisión o el control mejorado de múltiples enfermedades asociadas, como la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial y el síndrome de apnea-hipopnea del sueño.

### **1.6.1. CAMBIOS EN EL ESTILO DE VIDA**

La piedra angular del tratamiento de la obesidad es la modificación integral del estilo de vida, que comprende intervenciones sobre la alimentación, el ejercicio físico y el comportamiento psicológico. Los programas de pérdida de peso basados en la restricción calórica moderada, la adopción de patrones dietéticos saludables y el aumento de la actividad física regular han demostrado ser eficaces en la reducción del peso corporal y en la mejora de los factores de riesgo cardiometabólico.

La intervención psicológica constituye un componente esencial para favorecer la adherencia y el mantenimiento de los cambios terapéuticos a largo plazo. El abordaje cognitivo-conductual se considera la estrategia más eficaz, centrada en la identificación y modificación de pensamientos y conductas vinculadas a la alimentación, el ejercicio y la percepción corporal. Adicionalmente, técnicas como la entrevista motivacional, la terapia de aceptación y compromiso y los programas estructurados de manejo del estrés han mostrado beneficios relevantes en la consolidación de hábitos saludables y en la prevención de recaídas a largo plazo.<sup>12</sup>

### **1.6.2. TRATAMIENTO MÉDICO**

El tratamiento farmacológico se indica en pacientes con un IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> o  $\geq 27$  kg/m<sup>2</sup> en presencia de enfermedades asociadas a la obesidad, cuando las intervenciones sobre el estilo de vida no han sido suficientes. Actualmente, los fármacos aprobados actúan mediante diversos mecanismos complementarios incluyendo la reducción del apetito, aumento de la saciedad, o reducción de la absorción de nutrientes.<sup>13</sup>

Entre las opciones terapéuticas disponibles se encuentran los agonistas del receptor del péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1), como la liraglutida y la semaglutida, que han

demostrado eficacia significativa en la pérdida de peso sostenida y en la mejora de parámetros metabólicos. Otros agentes incluyen el inhibidor de la absorción de grasas orlistat y las combinaciones farmacológicas como naltrexona/bupropión. La terapia farmacológica debe ser supervisada cuidadosamente para monitorizar efectos adversos y optimizar resultados.<sup>14</sup>

A pesar de los avances en el tratamiento farmacológico, la evidencia disponible demuestra que estos tratamientos presentan limitaciones en términos de magnitud de la pérdida ponderal, mantenimiento a largo plazo y control definitivo de las enfermedades asociadas en pacientes con obesidad moderada y severa. En este contexto, una proporción significativa de pacientes no alcanza los objetivos terapéuticos deseados o experimenta recuperación ponderal tras la suspensión del tratamiento, lo que pone de manifiesto la necesidad de estrategias más eficaces y sostenibles.

### 1.6.3. TRATAMIENTO ENDOSCÓPICO

Las técnicas endoscópicas representan una opción intermedia entre la terapia médica y la quirúrgica, indicadas especialmente en pacientes con obesidad moderada o en aquellos con alto riesgo quirúrgico. Entre las técnicas más utilizadas se encuentran el balón intragástrico, el sleeve gástrico endoscópico y los dispositivos de plicatura gástrica.

El **balón intragástrico** consiste en la colocación temporal de un dispositivo expansible en el estómago que induce saciedad precoz, favoreciendo una restricción calórica voluntaria. Por otro lado, el **gastroplastia endoscópica en manga**, que reproduce funcionalmente los efectos de la gastrectomía vertical mediante sutura interna del estómago, ha mostrado resultados prometedores con pérdidas de peso cercanas al 15 - 20 % a los 12 meses, y una tasa relativamente baja de complicaciones.<sup>15</sup>

No obstante, el tratamiento endoscópico debe integrarse en un programa estructurado de control de peso que incluya seguimiento nutricional, psicológico y médico para maximizar sus beneficios.

#### **1.6.4. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO**

En la actualidad, ante las limitaciones del tratamiento conservador y farmacológico, la cirugía bariátrica se ha consolidado como la opción terapéutica más eficaz y duradera para el tratamiento de la obesidad y sus enfermedades asociadas, logrando no solo una pérdida ponderal sustancial sino también la remisión o mejoría de múltiples enfermedades asociadas, como la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial y el síndrome de apnea-hipopnea del sueño.<sup>16</sup>

Las técnicas más empleadas son el bypass gástrico en Y de Roux, la gastrectomía vertical y en casos seleccionados, la derivación biliopancreática. Cada técnica presenta perfiles diferenciados de eficacia, riesgos y complicaciones, que deben ser considerados en la elección individualizada del procedimiento. Los resultados a largo plazo confirman la capacidad de la cirugía bariátrica no solo para mantener la pérdida de peso, sino también para reducir la mortalidad cardiovascular y general.

No obstante, la cirugía requiere de un compromiso permanente por parte del paciente, incluyendo cambios sostenidos en el estilo de vida y seguimiento médico-multidisciplinar para prevenir deficiencias nutricionales y detectar precozmente posibles complicaciones postoperatorias.

### **1.7. CIRUGÍA BARIÁTRICA**

#### **1.7.1. HISTORIA**

La cirugía bariátrica surgió a mediados del siglo XX como respuesta al creciente problema de la obesidad, inicialmente enfocada en procedimientos de malabsorción intestinal. En 1954, Kremen y Linner realizaron la primera derivación yeyunoileal en perros, lo que sentó las bases para los enfoques humanos posteriores.<sup>17</sup>

Durante la década de 1960, Edward E. Mason desarrolló la gastroplastía vertical y, más tarde, el bypass gástrico, procedimientos que marcaron un hito en el tratamiento quirúrgico de la obesidad.<sup>18</sup>

Posteriormente, durante las décadas de 1970 y 1980, se consolidaron técnicas como la derivación biliopancreática descrita por Scopinaro, que introdujo un abordaje más agresivo basado en la malabsorción severa. La experiencia acumulada puso de manifiesto la necesidad de equilibrar eficacia con seguridad, debido a las complicaciones nutricionales a largo plazo asociadas a estos primeros procedimientos, lo que impulsó una evolución progresiva hacia técnicas más seguras y fisiológicas.<sup>18</sup>

En los años 90, las técnicas evolucionaron con un mejor entendimiento de la fisiopatología de la obesidad y el desarrollo de métodos menos invasivos, como la cirugía laparoscópica, que permitió reducir la morbimortalidad perioperatoria.

Actualmente, la cirugía bariátrica incluye una variedad de técnicas que combinan restricción gástrica, malabsorción y mecanismos metabólicos para lograr una pérdida de peso sostenida y la mejora de patologías asociadas, destacando además su impacto en la modulación del eje enteroendocrino, la sensibilidad a la insulina y la inflamación crónica de bajo grado.

### **1.7.2. TIPOS DE CIRUGÍA**

Clásicamente, los procedimientos de cirugía bariátrica se han dividido en restrictivas, malabsortivas y mixtas. Se han descrito más de 50 técnicas distintas, además de que existe gran variabilidad dentro de cada procedimiento.

Con el objetivo de unificar y estandarizar las distintas versiones, en 2019 se publicaron los estándares establecidos para cada intervención en el consenso mundial de expertos en cirugía bariátrica por el *Bariatric Metabolic Surgery Standardization World Consensus Meeting* (BMSS-WOCOM).<sup>19</sup> Este consenso contribuyó a unificar definiciones, estandarizar longitudes de asa, establecer criterios de seguridad técnica y facilitar la comparación entre estudios clínicos.

Las **técnicas restrictivas** tienen como objetivo fundamental reducir la capacidad gástrica, limitando la ingesta de alimentos y favoreciendo la aparición precoz de saciedad. Dentro de este grupo se incluyen la banda gástrica ajustable y la gastrectomía en manga, procedimiento que no solo disminuye el volumen estomacal, sino que también modula el perfil hormonal relacionado con el apetito y la saciedad.

Las **técnicas malabsortivas** alteran la anatomía del tracto gastrointestinal para reducir la absorción de nutrientes. Su principio fundamental radica en disminuir el tiempo de contacto entre los alimentos ingeridos y la superficie absorbente del intestino delgado, limitando la absorción de macronutrientes, micronutrientes y calorías. Estos procedimientos suelen implicar la creación de derivaciones intestinales que excluyen una porción considerable del intestino delgado del proceso digestivo, disminuyendo así la eficiencia en la absorción de nutrientes. Un ejemplo clásico de técnica malabsortiva es la derivación biliopancreática o la derivación yeyunoileal. Aunque altamente efectivas para la pérdida de peso, estas técnicas han caído en desuso debido a su asociación con déficits nutricionales graves, diarrea crónica y complicaciones hepáticas.

Por último, las **técnicas combinadas** integran mecanismos restrictivos y malabsortivos, con el objetivo de maximizar la pérdida de peso y optimizar el control de las patologías metabólicas. El bypass gástrico en Y de Roux representa el ejemplo paradigmático de este enfoque combinado. En los últimos años, han surgido variantes como el bypass gástrico de una sola anastomosis (OAGB), que simplifica la técnica manteniendo resultados comparables, aunque su uso aún genera debate en relación con el reflujo biliar y la necesidad de estandarizar longitudes de asa. Dentro de las técnicas combinadas también se incluyen procedimientos más recientes, como el **SADI-S**, una variante simplificada de la derivación biliopancreática con cruce duodenal. El SADI-S combina una gastrectomía en manga con una única anastomosis duodeno-ileal, lo que reduce la complejidad quirúrgica respecto al cruce duodenal clásico y mantiene un balance adecuado entre restricción y malabsorción.

### 1.7.3. INDICACIONES DE CIRUGÍA BARIÁTRICA

De acuerdo con el consenso más reciente, publicado en 2022 por la International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO) y la American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS), la cirugía bariátrica y metabólica (CBM) se recomienda actualmente para individuos con un IMC  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup>, independientemente de la presencia, ausencia o gravedad de enfermedades asociadas. Asimismo, se aconseja su indicación en pacientes con DM2 con un IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>. De igual manera, la CBM debe considerarse en aquellos individuos con IMC entre 30 y 34,9 kg/m<sup>2</sup> que no logren una pérdida de peso suficiente o mantenida, o que no experimenten una mejoría significativa de las enfermedades asociadas a la obesidad tras tratamientos no quirúrgicos, incluyendo hipertensión arterial, apnea obstructiva del sueño, dislipemia y enfermedad del hígado graso.<sup>20</sup>

Las guías actuales enfatizan que los límites tradicionales de IMC no deben aplicarse de manera uniforme en todas las poblaciones. En particular, en sujetos de origen asiático, la obesidad clínica se define a partir de un IMC  $> 25$  kg/m<sup>2</sup>, por lo que el acceso a la CBM no debe restringirse basándose exclusivamente en los criterios convencionales de IMC. IFSO–ASMBS 2022 subrayan que estas adaptaciones responden al mayor riesgo cardiometabólico observado en estos grupos incluso con grados menores de exceso ponderal.

Por otra parte, las guías no establecen un límite superior de edad para la indicación de CBM. Los pacientes de edad avanzada deben ser evaluados de forma individualizada, valorando el equilibrio entre el beneficio clínico esperado, la reserva funcional y la presencia de fragilidad. Las recomendaciones de 2022 destacan que la edad por sí sola no debe considerarse una contraindicación absoluta.

Finalmente, en relación con los pacientes con obesidad extrema (IMC  $> 60$  kg/m<sup>2</sup>) o con comorbilidades significativas que incrementan el riesgo quirúrgico, el consenso IFSO–ASMBS 2022 subraya que estos factores no constituyen una contraindicación absoluta para la CBM. No obstante, enfatizan la necesidad de una evaluación individualizada y exhaustiva por parte de un equipo multidisciplinar, así como la implementación de

estrategias de optimización preoperatoria. Entre estas se incluyen programas de pérdida ponderal supervisada, mejora de la capacidad cardiorrespiratoria y control intensivo de las enfermedades asociadas, con el objetivo de reducir el riesgo perioperatorio y mejorar los resultados postoperatorios.

## **1.8. GASTRECTOMÍA VERTICAL**

Entre las diferentes técnicas de cirugía bariátrica desarrolladas en las últimas décadas, la gastrectomía vertical ha experimentado un notable crecimiento, hasta convertirse en el procedimiento más realizado a nivel mundial. Su perfil de eficacia, seguridad y simplicidad técnica, junto con su impacto metabólico más allá del mero efecto restrictivo, ha motivado un interés creciente tanto clínico como investigador. Por este motivo, a continuación se aborda de manera específica la gastrectomía vertical, analizando sus fundamentos, indicaciones, resultados y repercusiones clínicas y socioeconómicas.

### **1.8.1. DEFINICIÓN E HISTORIA**

La gastrectomía vertical (GV), también denominada **sleeve gástrico**, constituye una técnica bariátrica predominantemente restrictiva cuyo principal mecanismo de acción se basa en la reducción del volumen gástrico, lo que limita la capacidad de ingesta y favorece la aparición temprana de saciedad, conduciendo a una reducción significativa de la ingesta calórica. Este efecto mecánico se complementa con alteraciones hormonales, como la disminución de la secreción de grelina, hormona orexígena producida mayoritariamente en el fundus gástrico, lo cual refuerza el control del apetito.

La primera descripción de esta técnica data de 1988, cuando se implementó como componente restrictivo del procedimiento conocido como cruce duodenal (CD).<sup>21</sup> Posteriormente, en 1999, Gagner introdujo la gastrectomía vertical por vía laparoscópica, planteándola como un primer tiempo quirúrgico en pacientes superobesos con elevada comorbilidad cardiopulmonar, con el objetivo de reducir el

riesgo operatorio global.<sup>22</sup> La pérdida ponderal y mejoría de las comorbilidades tras este primer tiempo permitirían abordar posteriormente el componente malabsortivo del CD.

Con el paso de los años, la gastrectomía vertical ha evolucionado desde su papel inicial como procedimiento preparatorio hasta consolidarse como una intervención bariátrica definitiva. Su ejecución técnicamente más sencilla en comparación con técnicas combinadas, junto a un perfil de complicaciones relativamente reducido, ha contribuido a su creciente popularidad internacional. Además, la estandarización progresiva del procedimiento, tanto en el calibre del tubo gástrico como en la extensión de la resección hacia el antro y la distancia al píloro, ha permitido mejorar la reproducibilidad y reducir la variabilidad en los resultados.

A día de hoy, de acuerdo con los datos del Registro Global de la IFSO correspondientes al año 2023, la gastrectomía vertical constituye la técnica quirúrgica más frecuentemente empleada, representando el 58,6 % de los procedimientos bariátricos realizados, seguida por el bypass gástrico en Y de Roux, que alcanza el 31,2 % de las intervenciones.<sup>23</sup> Este predominio ha continuado en los informes posteriores debido a su equilibrio entre eficacia, simplicidad técnica y perfil de seguridad.

### **1.8.2. FISIOPATOLOGÍA DE LA GASTRECTOMÍA VERTICAL**

La GV ejerce su efecto terapéutico mediante varios mecanismos fisiopatológicos interrelacionados que trascienden la mera restricción mecánica del volumen gástrico. Inicialmente, la reducción del tamaño del estómago limita de forma significativa la capacidad de ingesta, provocando una saciedad precoz y, por tanto, una disminución sustancial de la ingesta calórica diaria.<sup>24</sup>

Sin embargo, se ha demostrado que los efectos de la GV no son únicamente restrictivos. La resección gástrica implica la eliminación del fundus, región anatómica responsable de la mayor producción de grelina, una hormona orexigénica que desempeña un papel crucial en la regulación del apetito y el metabolismo energético. La disminución de los

niveles plasmáticos de grelina tras la cirugía se correlaciona con una reducción sostenida del apetito y una mayor sensación de saciedad.<sup>25</sup>

Asimismo, la modificación anatómica del estómago tras la GV induce cambios favorables en el eje enteroendocrino. Se ha observado un incremento en la secreción de péptidos anorexigénicos como el péptido similar al glucagón tipo 1 y el péptido YY (PYY), hormonas que no solo potencian la saciedad sino que también mejoran la sensibilidad a la insulina y el control glucémico, contribuyendo al efecto beneficioso sobre la diabetes mellitus tipo 2 observado tras la cirugía.<sup>26</sup> Estos cambios en incretinas son comparables, aunque algo menos pronunciados a los observados tras el bypass gástrico, lo que explica parte de las diferencias en eficacia metabólica entre técnicas.

En paralelo, la aceleración del vaciamiento gástrico inducida por la nueva configuración tubular del estómago favorece una llegada más rápida de los nutrientes al intestino delgado, lo que estimula de forma intensa la liberación de incretinas y otros mediadores gastrointestinales implicados en la regulación del apetito y del metabolismo glucémico.<sup>26,27</sup>

Como consecuencia de estos mecanismos primarios, la pérdida ponderal inducida por la GV se asocia a una serie de adaptaciones metabólicas sistémicas que contribuyen de manera relevante a la mejoría del síndrome metabólico. Entre ellas se incluyen la reducción de la inflamación crónica de bajo grado característica de la obesidad, la mejoría del perfil lipídico y el descenso de la presión arterial.<sup>28</sup> Asimismo, la disminución del tejido adiposo visceral y las modificaciones en el microbioma intestinal han sido propuestas como mecanismos adicionales que podrían potenciar los efectos metabólicos de la cirugía, reforzando su carácter multifactorial.

En suma, la fisiopatología de la GV es compleja y multifactorial, combinando mecanismos restrictivos, hormonales y metabólicos que explican sus efectos beneficiosos no solo sobre el peso corporal, sino también sobre diversas enfermedades metabólicas asociadas. Estos elementos justifican su consolidación como una de las técnicas de primera línea en la cirugía bariátrica contemporánea.

### 1.8.3. ASPECTOS TÉCNICOS

La gastrectomía vertical se realiza en posición de decúbito supino, con piernas separadas, mesa en anti-Trendelenburg a 30º - 45º. En nuestro centro realizamos un abordaje laparoscópico; la laparotomía se reserva para situaciones excepcionales. Se establece un neumoperitoneo de 12-14 mmHg y se emplean un total cinco trócares.

El primer paso consiste en la desvascularización de la curvatura mayor mediante la sección del epiplón desde el antro (a 5-6 cm del píloro) hasta el pilar izquierdo del diafragma, utilizando dispositivos de termosellado. Es imperativo liberar íntegramente la cara posterior gástrica y realizar la movilización completa del fundus para minimizar el riesgo de dejar “fundus residual”, asociado a dilatación posterior y menor eficacia ponderal. Se debe explorar el hiato esofágico para identificar hernias asociadas.

Posteriormente se introduce la sonda de calibración a lo largo de la curvatura menor, sin sobrepasar el píloro. Las guías conjuntas IFSO-ASMBS (2022) establecen que el calibre recomendado oscila entre 32 y 40 Fr, ya que influencia directamente el volumen final del reservorio (100-300ml) y la tasa de complicaciones, incluyendo el riesgo de fístula.<sup>24,29</sup>

La sección gástrica se realiza verticalmente, iniciando a 5-6 cm del píloro y siguiendo la sonda hacia el ángulo de His, manteniendo la simetría del tubo gástrico. En la región del His, la resección debe situarse a aproximadamente 1 cm del ángulo. Debe evitarse la desviación medial o lateral que dé lugar a un tubo en “S”, ya que éste aumenta el riesgo de estasis, reflujo y fístulas.

La línea de sutura puede reforzarse con técnicas mecánicas o materiales específicos para optimizar la hemostasia; sin embargo, tal como recogen las guías internacionales, esta maniobra no ha demostrado disminuir de manera consistente la incidencia de fístulas.

Finalmente, una vez completada la gastrectomía se realiza una prueba de estanqueidad con azul de metileno y se procede la comprobación minuciosa de la hemostasia. Para concluir, se extrae el espécimen mediante ampliación del orificio del trocar de hipocondrio izquierdo.

#### 1.8.4. INDICACIONES

Como se ha expuesto en el apartado previo, las recomendaciones internacionales establecidas por las *IFSO-ASMBS Guidelines 2022* definen los criterios generales de elegibilidad para la cirugía bariátrica y metabólica en función del índice de masa corporal, la presencia de comorbilidades y la falta de respuesta adecuada al tratamiento conservador. Sobre esta base, la elección de la gastrectomía vertical como técnica específica debe entenderse como el resultado de una valoración individualizada, sustentada en consideraciones clínicas, anatómicas y metabólicas.<sup>30,31</sup>

La GV resulta especialmente indicada en pacientes con obesidad sin reflujo gastroesofágico significativo, o con reflujo leve sin esofagitis avanzada, dado que su mecanismo predominantemente restrictivo no ofrece un efecto antirreflujo comparable al del bypass gástrico.

Del mismo modo, constituye una opción particularmente ventajosa en aquellos individuos en quienes los procedimientos malabsortivos están contraindicados, como ocurre en la enfermedad inflamatoria intestinal, los síndromes de malabsorción, ciertas anemias crónicas, o en pacientes trasplantados que requieren una absorción estable de inmunosupresores.<sup>30,31</sup> Su realización mediante un abordaje sin anastomosis y con mínima manipulación intestinal la hace además idónea en pacientes con antecedentes de múltiples intervenciones abdominales o con elevado riesgo quirúrgico, en los que la simplicidad técnica reduce de manera notable la morbilidad perioperatoria.

Asimismo, la GV ofrece un marco terapéutico flexible, ya que puede constituir el primer paso de una estrategia secuencial en aquellos casos en los que la pérdida ponderal sea insuficiente o se produzca una recuperación del peso, permitiendo una conversión posterior a procedimientos más complejos sin necesidad de intervenciones innecesariamente agresivas. A ello se suma su aplicación segura en un amplio rango de edades, incluyendo tanto pacientes jóvenes como de edad avanzada, con experiencias publicadas incluso en población adolescente y pediátrica seleccionada.<sup>30</sup>

En conjunto, la indicación de la GV debe entenderse como el resultado de una selección individualizada, fundamentada en las recomendaciones generales ya descritas y

orientada a aquellos pacientes cuyo perfil clínico, anatómico y metabólico permite anticipar un mayor beneficio con un procedimiento restrictivo y técnicamente menos invasivo.

#### **1.8.5. CONTRAINDICACIONES**

Si bien la GV constituye una técnica segura y ampliamente utilizada, existen situaciones en las que su realización no es apropiada. Entre las contraindicaciones absolutas se incluyen la incapacidad para tolerar anestesia general, la presencia de coagulopatías no controladas y los trastornos psiquiátricos graves que comprometan la adherencia terapéutica y el seguimiento postoperatorio, aspectos esenciales para garantizar resultados favorables a largo plazo.<sup>30</sup>

Más allá de estas circunstancias, desde el punto de vista anatómico y funcional, determinadas condiciones del tracto digestivo alto representan contraindicaciones relativas o específicas para la GV. En particular, la enfermedad por reflujo gastroesofágico severo, la esofagitis erosiva avanzada o la existencia de un esófago de Barrett constituyen escenarios en los que esta técnica puede exacerbar el reflujo, siendo preferible optar por procedimientos con efecto antirreflujo, como el bypass gástrico. Asimismo, las hernias hiatales de gran tamaño que no puedan ser reparadas de manera adecuada durante la cirugía representan una contraindicación relevante, dado el riesgo potencial de empeoramiento del reflujo y de resultados funcionales subóptimos del tubo gástrico.

En definitiva, las contraindicaciones de la GV no solo derivan de criterios generales de seguridad quirúrgica, sino que se fundamentan también en las particularidades fisiopatológicas de la técnica, orientando la elección hacia alternativas más adecuadas cuando las condiciones del paciente así lo requieren.

### 1.8.6. RESULTADOS DE LA GASTRECTOMÍA VERTICAL

Como hemos mencionado anteriormente la GV es la técnica bariátrica más empleada a nivel mundial, por su eficacia, sencillez y baja tasa de complicaciones. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en los últimos estudios clínicos, divididos en categorías clave para su evaluación: pérdida de peso y su mantenimiento, mejoría de las comorbilidades, complicaciones y calidad de vida.

#### *Pérdida de peso y su mantenimiento*

Uno de los principales beneficios de la gastrectomía vertical (GV) es su capacidad para inducir una pérdida de peso clínicamente relevante y mantenida en el tiempo. En el seguimiento a largo plazo publicado por Suter et al., se describió una pérdida media del 60% del exceso de peso (%EPP) a los cinco años, que se mantuvo en torno al 56 % a los once años postoperatorios. Estos resultados han sido confirmados por estudios más recientes, que demuestran la eficacia de la GV incluso en pacientes con obesidad grado I (IMC 30–35 kg/m<sup>2</sup>), en los que se ha observado una pérdida ponderal de hasta el 35 %, particularmente en sujetos con diabetes mellitus tipo 2 de difícil control.<sup>32,33</sup>

La durabilidad de la pérdida de peso tras la GV no depende exclusivamente del efecto restrictivo de la técnica, sino que se sustenta en la interacción de mecanismos anatómicos y hormonales. La resección del fundus gástrico se asocia a una reducción sostenida de la secreción de grelina, lo que contribuye a una menor sensación de hambre y facilita el mantenimiento de los resultados ponderales a largo plazo. En este contexto, la mayoría de las series publicadas muestran una estabilidad de la pérdida de peso más allá del quinto año de seguimiento.

Asimismo, se ha demostrado que el seguimiento multidisciplinar continuado desempeña un papel determinante en la prevención de la recurrencia ponderal, observándose mejores resultados a largo plazo en aquellos pacientes que mantienen una adherencia adecuada a los programas de control nutricional, psicológico y clínico.<sup>34,35</sup>

### Mejoría de las comorbilidades

La gastrectomía vertical contribuye de manera significativa a la mejoría de las principales enfermedades asociadas a la obesidad. En relación con la diabetes mellitus tipo 2, múltiples estudios han demostrado tasas relevantes de remisión y mejoría metabólica. En el ensayo prospectivo STAMPEDE, Schauer et al. comunicaron una tasa de remisión del 60 % a los cinco años tras cirugía bariátrica, incluyendo la GV, junto con una reducción sostenida de los niveles de HbA1c y de los requerimientos de tratamiento farmacológico.<sup>36</sup> Estos resultados han sido corroborados por el metaanálisis actualizado de Lei et al., que reportó una tasa agrupada de remisión completa del 55% y de mejoría parcial del 26 % en pacientes sometidos a GV.<sup>35</sup>

La hipertensión arterial también muestra una respuesta favorable tras la intervención. En el mismo estudio STAMPEDE, la tasa de remisión alcanzó el 52 % a los cinco años, acompañada de una reducción significativa del número de fármacos antihipertensivos.<sup>36</sup> De forma concordante, los datos del registro MBSAQIP muestran tasas de remisión del 40-60 % durante los dos primeros años, con mantenimiento de la mejoría en torno al 35-45 % más allá del quinto año de seguimiento.<sup>37</sup>

En cuanto a la apnea obstructiva del sueño, la pérdida ponderal inducida por la GV se asocia a una reducción sustancial de la carga clínica. Un análisis multicéntrico realizado por Yang et al. describió una tasa de remisión completa del 40 %, junto con una mejoría sintomática y una reducción del índice de apnea-hipopnea superior al 60 % en la mayoría de los pacientes.<sup>38</sup> Estos hallazgos son consistentes con los resultados del metaanálisis de Wang et al., que situó las tasas de resolución entre el 38-55 % a medio plazo.<sup>39</sup>

Más allá de estas comorbilidades, la GV ha demostrado un impacto metabólico global favorable en pacientes con síndrome metabólico, con mejoras consistentes del perfil lipídico objetivando reducciones del 20-30 % en triglicéridos y aumentos del 10-15 % en colesterol HDL, además de una disminución significativa de la resistencia a la insulina.<sup>40</sup> Estos cambios contribuyen de manera relevante a la reducción del riesgo cardiovascular a medio y largo plazo.

## Complicaciones

La gastrectomía vertical se considera un procedimiento seguro y ampliamente estandarizado; sin embargo, no está exenta de complicaciones ni de la necesidad de cirugías de revisión. Los datos más recientes procedentes de estudios multicéntricos y registros nacionales permiten precisar su perfil de seguridad.

Diversas series contemporáneas sitúan la tasa de complicaciones mayores en los primeros 30 días entre el 1,3 % y el 5,1 %, dependiendo del volumen del centro y de los criterios de clasificación utilizados (Clavien–Dindo  $\geq$  III).<sup>41</sup> Entre las complicaciones específicas más relevantes se encuentran la fuga de la línea de grapado, con una incidencia situada entre 0,5-1,1 %, el sangrado postoperatorio que requiere intervención o hemostasia ( $\approx$  0,6-2,0 %) y la estenosis del tubo gástrico, estimada entre 0,5-3,5 % según la técnica quirúrgica y la calibración empleada.<sup>42</sup> Aunque infrecuentes, estas complicaciones se asocian a una morbilidad significativa y subrayan la importancia de aplicar estándares de calidad quirúrgica, especialmente en la disección del ángulo de His y en el refuerzo y selección de tecnología de grapado.

En cuanto a la seguridad perioperatoria, la mortalidad a 30 días tras GV permanece extremadamente baja, en torno al 0,1 %, de acuerdo con datos provenientes de registros europeos y norteamericanos.<sup>41</sup> Este perfil de seguridad se mantiene incluso en cohortes con obesidad severa y enfermedades asociadas cuando la técnica se realiza en centros de alto volumen.

A medio y largo plazo, la necesidad de cirugía revisional tras GV es un fenómeno clínico relevante. La tasa acumulada de reintervención oscila entre el 9 % y el 15 % a los 5-10 años, según estudios multicéntricos y registros nacionales.<sup>43</sup> Las principales causas de revisión muestran gran consistencia entre países: la enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) persistente o de novo constituye aproximadamente el 50-55 % de todas las conversiones, seguida de la recurrencia ponderal (20-25 %) y la pérdida insuficiente de peso (10-13 %).<sup>43</sup> En consecuencia, la conversión a bypass gástrico en Y de Roux (RYGB) se ha consolidado como el procedimiento revisional de elección en pacientes con ERGE refractaria.

### Calidad de vida

La mejora en la calidad de vida constituye uno de los aspectos más relevantes tras la gastrectomía vertical, reflejando tanto el beneficio físico derivado de la pérdida de peso como los efectos psicológicos y sociales de la intervención. Estudios recientes que evalúan la calidad de vida pre y postoperatoria mediante cuestionarios validados como son el WHOQOL-BREF, SF-36 y Bariatric Analysis and Reporting Outcome System (BAROS). Estos trabajos han documentado incrementos significativos en todos los dominios evaluados: físico, psicológico, social y ambiental durante los primeros 2-5 años tras la cirugía.<sup>44,45</sup>

El dominio físico, que incluye capacidad funcional, energía y movilidad, muestra mejoras reportadas entre 40 % y 70 % respecto al estado preoperatorio en series multicéntricas.<sup>42</sup> En el dominio psicológico, los pacientes experimentan una reducción de la ansiedad y depresión y un aumento en la autoestima y autoimagen corporal, con incrementos en puntuaciones de bienestar psicológico de 35-55 % en el seguimiento a medio plazo.<sup>44</sup> El componente social refleja una mayor participación en actividades sociales y laborales, mientras que el dominio ambiental, relacionado con independencia y satisfacción con el entorno, también mejora significativamente tras la cirugía, con incrementos del 20-35 % en puntuaciones validadas.<sup>45</sup>

La mejora en la calidad de vida está estrechamente correlacionada con la magnitud de la pérdida de peso y la resolución de enfermedades asociadas, de modo que pacientes con remisión de diabetes, hipertensión o apnea del sueño tienden a reportar mayor satisfacción global.<sup>46</sup> En un seguimiento multicéntrico realizado por Charalampakis V. et al., el 92 % de los pacientes reportaron una mejora sustancial en su calidad de vida a los 2 años postoperatorios, con un 85 % describiendo alta satisfacción con los resultados obtenidos.<sup>47</sup>

Estudios recientes han señalado también que la GV mejora la actividad física habitual y la función sexual, así como la percepción de energía y vitalidad, efectos que contribuyen a consolidar la adherencia a hábitos de vida saludables y a la sostenibilidad de la pérdida ponderal a largo plazo.<sup>46</sup> Además, el análisis combinado de registros europeos y

estadounidenses sugiere que la calidad de vida puede mantenerse elevada hasta 10 años tras la cirugía, especialmente en pacientes con seguimiento multidisciplinario y apoyo psicológico continuo.<sup>44</sup>

## **1.9. IMPACTO SOCIOECONÓMICO**

La obesidad constituye uno de los principales retos económicos para los sistemas sanitarios contemporáneos, no solo por su elevada prevalencia y su impacto clínico, sino también por la importante carga financiera que genera a nivel individual, social y estructural. Según estimaciones recientes, el coste económico global atribuible a la obesidad se sitúa en torno al 2,8 % del producto interior bruto (PIB) mundial, con previsiones de crecimiento progresivo en las próximas décadas como consecuencia del aumento sostenido de la prevalencia de obesidad y de sus enfermedades asociadas.<sup>48</sup>

Los costes asociados a la obesidad se dividen en directos e indirectos, y ambos contribuyen de manera significativa a la carga económica global. Entre los **costes directos**, destacan la atención médica vinculada a enfermedades comórbidas altamente prevalentes en la población obesa, como la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial, las enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer.<sup>49</sup> Estos gastos incluyen no solo consultas médicas, hospitalizaciones y tratamientos farmacológicos, sino también procedimientos invasivos, seguimiento ambulatorio y programas de rehabilitación relacionados con la prevención y manejo de estas enfermedades crónicas, incrementando la presión sobre los presupuestos sanitarios.

Por su parte, los **costes indirectos** también representan una carga económica considerable, dado que abarcan la disminución de la productividad laboral, el aumento del absentismo, la pérdida de horas trabajadas, la jubilación anticipada y la discapacidad permanente, con repercusiones directas sobre la economía nacional. En Estados Unidos, estos costes indirectos se estiman en más de 66.000 millones de dólares anuales, reflejando la magnitud del impacto laboral y social de la obesidad.<sup>49</sup> En Europa, el impacto económico total, sumando costes directos e indirectos, asciende a

aproximadamente 70.000 millones de euros anuales, lo que representa entre el 7 % y el 10% del gasto sanitario total en algunos países, y genera presión significativa sobre la sostenibilidad de los sistemas de salud públicos y privados.<sup>50</sup>

En España, la situación es igualmente preocupante. Según datos recientes, los costes atribuibles a la obesidad alcanzan los 2.000 millones de euros anuales.<sup>51</sup> Además, se estima que los costes indirectos derivados de la obesidad, fundamentalmente relacionados con la pérdida de productividad y el absentismo laboral, representan un porcentaje adicional significativo de la carga económica.<sup>52</sup> De mantenerse las tendencias actuales de aumento de la prevalencia de la obesidad, se prevé que los costes directos asociados alcancen los 3.000 millones de euros anuales en 2030, consolidando la obesidad como un problema de salud pública y económica de primer orden.<sup>53</sup>

En este contexto, la cirugía bariátrica se ha consolidado como una intervención que no solo es eficaz desde el punto de vista clínico, sino también altamente coste-efectiva, especialmente en pacientes con obesidad severa o con comorbilidades metabólicas relevantes. Diversos estudios han demostrado que la reducción de la incidencia y el tratamiento de enfermedades asociadas a la obesidad permiten generar ahorros significativos en el gasto sanitario a medio y largo plazo, incluyendo reducción en hospitalizaciones, consultas médicas y consumo de fármacos crónicos.<sup>54</sup> La inversión inicial requerida para la intervención puede recuperarse en un periodo estimado entre 2 y 5 años, dependiendo del perfil clínico del paciente, el tipo de procedimiento y la estructura del sistema de salud.<sup>55</sup>

Por ejemplo, análisis recientes sugieren que la cirugía bariátrica en pacientes con obesidad severa puede reducir los costes médicos anuales entre 1.500 y 3.000 dólares por paciente durante los primeros cinco años posteriores a la intervención, con beneficios acumulativos progresivos a medida que disminuye la incidencia de nuevas comorbilidades.<sup>54,55</sup> Además, los beneficios indirectos asociados, incluyendo la mejora de la productividad laboral, la reducción del absentismo, la disminución de bajas médicas y la menor necesidad de jubilaciones anticipadas, amplifican el impacto positivo de estas intervenciones sobre la economía global y la sostenibilidad de los sistemas sanitarios públicos y privados.

Por lo tanto, facilitar el acceso equitativo a la cirugía bariátrica en pacientes adecuadamente seleccionados, no solo mejora los resultados de salud individuales, sino que también ayuda a reducir los costes asociados a la obesidad. Al ser una intervención efectiva desde el punto de vista clínico y al mismo tiempo, ahorrar recursos sanitarios a medio y largo plazo, la cirugía bariátrica se presenta como una herramienta clave para disminuir la carga económica y social de la obesidad, beneficiando tanto a los pacientes como a los sistemas de salud.

### **1.10. PREVENCIÓN**

A la luz de lo expuesto, la prevención de la obesidad se configura como una prioridad esencial en salud pública. Su alta prevalencia y su estrecha relación con un incremento de la morbimortalidad por enfermedades cardiovasculares, metabólicas y oncológicas, junto con el elevado coste económico que genera tanto en atención sanitaria directa como en pérdidas de productividad, subrayan la necesidad urgente de intervenciones preventivas eficaces.

Las estrategias preventivas, basadas en la promoción de hábitos de vida saludables, la mejora de la calidad de la alimentación, el fomento de la actividad física regular y la creación de entornos sociales y urbanos que faciliten conductas saludables, resultan esenciales para reducir la incidencia de obesidad y sus complicaciones asociadas. La implementación de programas educativos desde edades tempranas ha demostrado un impacto positivo sobre la salud poblacional y la calidad de vida.

No obstante, a pesar de los esfuerzos preventivos y de las intervenciones conservadoras, una proporción significativa de pacientes desarrolla obesidad establecida y enfermedades asociadas que requieren abordajes terapéuticos más intensivos. En este contexto, la cirugía bariátrica y metabólica representa una herramienta fundamental dentro de un enfoque integral del tratamiento de la obesidad, complementando las estrategias preventivas y contribuyendo a reducir la carga clínica y económica de la enfermedad.

En definitiva, una política sanitaria eficaz frente a la obesidad debe integrar de forma coordinada intervenciones preventivas, terapéuticas y quirúrgicas, con el objetivo de mejorar la salud de la población, optimizar el uso de los recursos sanitarios y garantizar la sostenibilidad del sistema sociosanitario a largo plazo.



## 2. JUSTIFICACIÓN

## 2. JUSTIFICACIÓN

A la luz de la evidencia disponible, la obesidad se configura como una enfermedad crónica de elevada prevalencia y complejidad, con importantes repercusiones clínicas, sociales y económicas. En este contexto, la cirugía bariátrica se ha consolidado como la opción terapéutica más costo-efectiva, al lograr una pérdida ponderal mantenida y una mejoría significativa de las enfermedades asociadas a la obesidad, así como una reducción del riesgo cardiovascular y de la mortalidad global.<sup>34</sup> Entre las diferentes técnicas disponibles, la gastrectomía vertical laparoscópica se ha posicionado como uno de los procedimientos más utilizados en la práctica clínica, debido a su eficacia contrastada, su relativa simplicidad técnica y su perfil de seguridad favorable, ofreciendo resultados satisfactorios en términos de pérdida de peso, remisión de enfermedades asociadas a la obesidad y mejora de la calidad de vida.<sup>16</sup>

No obstante, a pesar de los resultados globalmente favorables, persisten interrogantes relevantes en relación con la sostenibilidad de los beneficios obtenidos a largo plazo. La evidencia científica disponible con seguimientos prolongados sigue siendo limitada y heterogénea, y diversos estudios han puesto de manifiesto que un porcentaje no despreciable de pacientes presenta recurrencia ponderal y de enfermedades asociadas a la obesidad con el paso del tiempo, lo que puede comprometer el éxito final del procedimiento y condicionar la necesidad de cirugías de revisión.<sup>56,57</sup>

Asimismo, aunque la gastrectomía vertical ha demostrado ser una técnica eficaz en un amplio espectro de pacientes con obesidad, los resultados no son homogéneos en toda la población intervenida. La ausencia de criterios claramente definidos que permitan predecir de forma fiable una respuesta subóptima al tratamiento quirúrgico dificulta una adecuada selección preoperatoria de los candidatos y limita la posibilidad de implementar estrategias preventivas individualizadas.<sup>58,59</sup> En este sentido, factores demográficos, clínicos y especialmente psicosociales, han sido propuestos como potenciales determinantes del éxito a largo plazo, si bien su papel no ha sido plenamente caracterizado ni integrado en modelos predictivos robustos.

Por otro lado, el impacto económico de la obesidad y de su tratamiento quirúrgico representa un aspecto de creciente relevancia en el contexto actual de restricción de recursos sanitarios. Aunque la cirugía bariátrica implica un coste inicial elevado, diversos estudios sugieren que la reducción en el uso de fármacos, las consultas médicas y las hospitalizaciones asociadas a las comorbilidades podría traducirse en un ahorro sanitario significativo a medio y largo plazo.<sup>49</sup> Sin embargo, la evidencia disponible en este ámbito sigue siendo limitada y dependiente del contexto asistencial, lo que justifica la necesidad de análisis económicos específicos que evalúen de forma integral el balance coste-beneficio de la gastrectomía vertical.

Finalmente, la continuidad del seguimiento postoperatorio constituye un elemento clave en el abordaje integral tras la gastrectomía vertical, al favorecer la adherencia terapéutica y la estabilidad de los resultados ponderales y metabólicos a medio y largo plazo. Sin embargo, su impacto específico no siempre ha sido evaluado de forma sistemática. La disrupción asistencial derivada de la pandemia de COVID-19, con la limitación del acceso y la reducción del seguimiento estructurado, ofrece un modelo natural para analizar las consecuencias de la interrupción del acompañamiento clínico y profundizar en su relevancia como determinante de la sostenibilidad de los resultados quirúrgicos.

En este contexto, la presente tesis se justifica por la necesidad de analizar de forma integral los resultados clínicos, ponderales y económicos a largo plazo tras la gastrectomía vertical, identificar factores predictivos de respuesta subóptima al tratamiento quirúrgico, incluyendo variables demográficas y psicosociales, y evaluar de manera específica el papel del seguimiento postoperatorio continuado en la estabilidad de dichos resultados. El conocimiento derivado de este estudio podría contribuir a optimizar la selección de candidatos, mejorar el seguimiento postoperatorio, racionalizar el uso de recursos sanitarios y, en última instancia, maximizar los beneficios clínicos y económicos de la cirugía bariátrica.





# 3. HIPÓTESIS

### 3. HIPÓTESIS

#### Hipótesis general

La presente tesis parte de la premisa de que la gastrectomía vertical laparoscópica es un procedimiento eficaz y sostenible para el tratamiento de la obesidad, capaz de generar una pérdida ponderal clínicamente significativa y una mejoría mantenida de las enfermedades asociadas a la obesidad a largo plazo. No obstante, se plantea que la magnitud y estabilidad de estos resultados dependen de factores demográficos, socioeconómicos y psicosociales, así como de la adecuación del seguimiento postoperatorio.

#### Hipótesis específicas

- 1. Resultados ponderales y económicos:** Se plantea que la GV proporciona, a largo plazo, una pérdida ponderal clínicamente significativa y una mejoría sostenida de las enfermedades asociadas a la obesidad. Por otro lado, se postula que la gastrectomía vertical se asocia a una reducción del gasto sanitario global a medio y largo plazo, derivada principalmente de la disminución en el consumo de fármacos, la frecuencia de consultas médicas y las hospitalizaciones relacionadas con las enfermedades asociadas a la obesidad.
- 2. Factores psicosociales que influyen en los resultados:** Se plantea que los resultados a largo plazo no son homogéneos y que determinados factores demográficos, socioeconómicos y psicosociales preoperatorios condicionan de manera relevante la evolución ponderal y metabólica tras la gastrectomía vertical. En particular, se hipotetiza que perfiles caracterizados por bajo nivel educativo, limitaciones socioeconómicas y elevada carga de responsabilidades de cuidado, presentan un mayor riesgo de resultados insuficientes. Asimismo, se considera que la identificación previa de estos factores permite

desarrollar modelos predictivos capaces de estratificar el riesgo de evolución desfavorable antes de la intervención.

**3. Importancia del seguimiento clínico:** Se postula que un seguimiento postoperatorio adecuado y continuado es un elemento esencial para garantizar resultados óptimos tras la gastrectomía vertical. Asimismo, se hipotetiza que el contexto asistencial generado por la pandemia de COVID-19, al limitar el acceso y continuidad del seguimiento habitual, tuvo un impacto negativo en la evolución ponderal y metabólica de las pacientes, constituyendo un ejemplo ilustrativo de la relevancia del acompañamiento clínico estructurado.





# 4. OBJETIVOS



## 4. OBJETIVOS

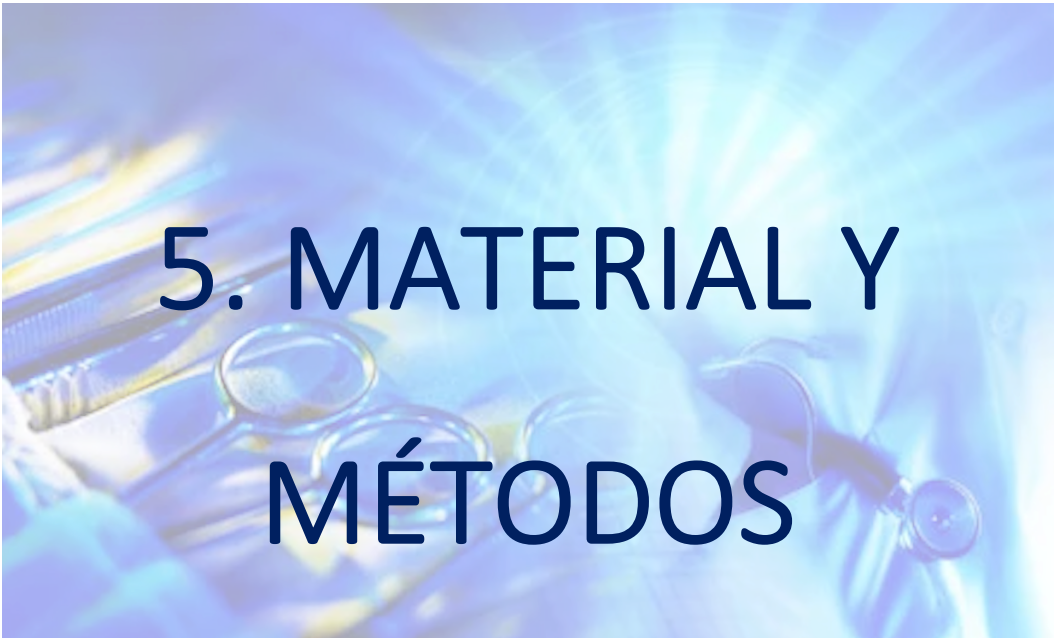
### Objetivo principal:

El objetivo de esta tesis es analizar la efectividad clínica, ponderal y económica de la gastrectomía vertical a largo plazo, identificando los factores que modulan sus resultados y evaluando el papel del seguimiento postoperatorio como determinante de la estabilidad de los cambios obtenidos.

### Objetivos específicos:

1. **Evaluar los resultados ponderales, clínicos y económicos a largo plazo tras la gastrectomía vertical**, analizando la evolución del peso corporal, la remisión o mejoría de las principales enfermedades asociadas a la obesidad (diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipemia y síndrome metabólico) y el impacto sobre los costes sanitarios relacionados con farmacoterapia, consultas y hospitalizaciones.
2. **Identificar factores predictivos de respuesta subóptima al tratamiento quirúrgico a largo plazo**, examinando los indicadores demográficos y psicosociales que pueden predecir un mayor riesgo de resultados subóptimos tras la cirugía, con el propósito de mejorar la estratificación preoperatoria y el seguimiento clínico posterior. Asimismo, desarrollar modelos predictivos, incluyendo la construcción de nomogramas, que permitan estimar de forma individualizada la probabilidad de evolución desfavorable y optimizar la planificación del seguimiento clínico.
3. **Analizar el papel del seguimiento clínico continuado** en la estabilidad de los resultados ponderales y metabólicos, evaluando especialmente el impacto asistencial de la pandemia de COVID-19 como modelo natural de interrupción del seguimiento estructurado.





# 5. MATERIAL Y MÉTODOS

## 5. MATERIAL Y MÉTODOS

### **5.1. DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se realizó un estudio retrospectivo de una serie prospectiva y unicéntrica de pacientes sometidos a GV entre enero de 2011 y diciembre de 2020 en el Hospital Universitario de Cruces, con un seguimiento mínimo de cinco años. La recogida de datos se efectuó de forma retrospectiva mediante la revisión sistemática de las historias clínicas.

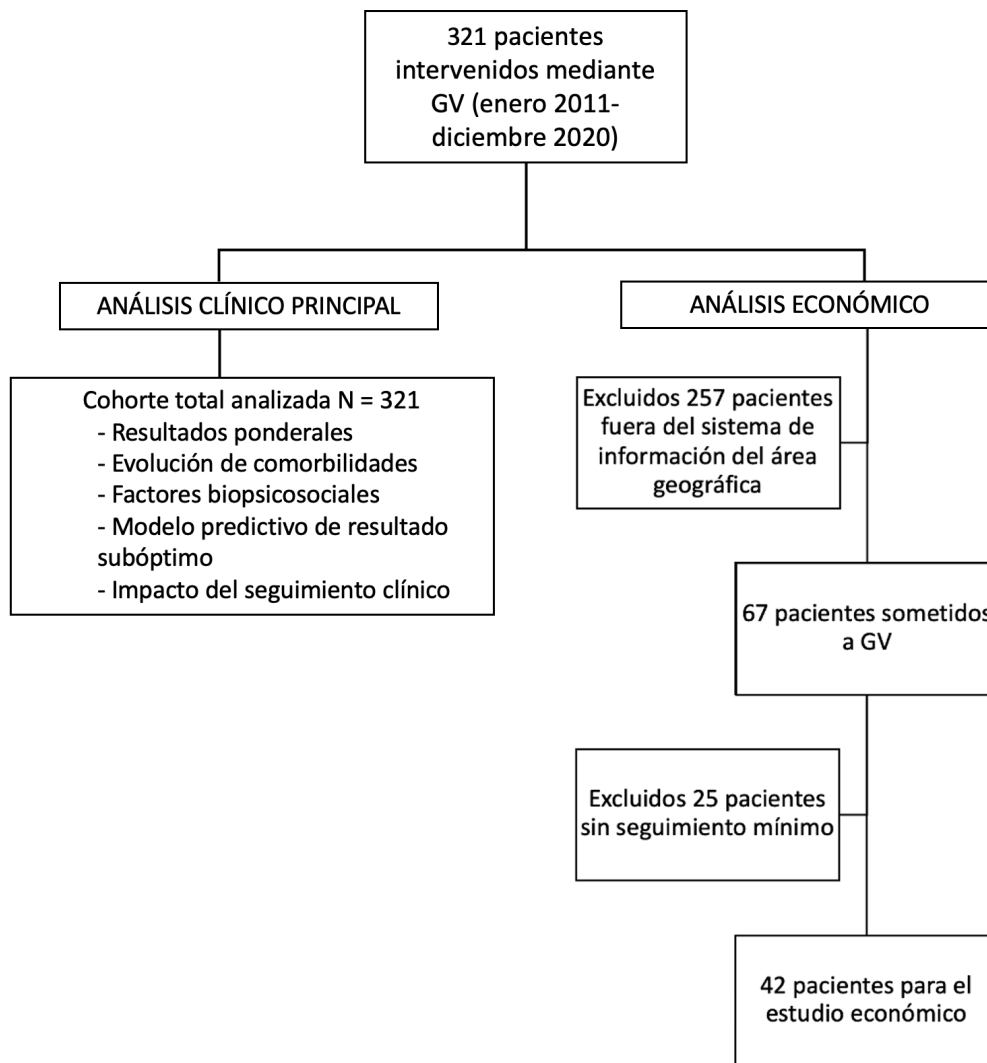
El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de Investigación Clínica de OSI Ezkerraldea–Enkarterri–Cruces (CEIm-EEC; Ref. CEI E25-26), cuya resolución se adjunta en el Anexo 5.

### **5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población de estudio estuvo constituida por una cohorte prospectiva de pacientes intervenidos mediante gastrectomía vertical como procedimiento bariátrico primario en el Hospital Universitario de Cruces durante el periodo de estudio. Se analizaron variables demográficas, clínicas, quirúrgicas, metabólicas, psicosociales y económicas. (*Figura 3*)

La recogida de datos se realizó mediante un cuaderno de recogida de datos (CRD) específicamente diseñado para el estudio, en el que se incluyeron de forma sistemática todas las variables analizadas. El CRD empleado se presenta como *Anexo 1*.

En lo relativo al análisis del consumo de recursos sanitarios, se utilizó un sistema de información basado en costes reales por paciente.



*Figura 3: Diagrama de flujo de los pacientes incluidos en el estudio.*

### 5.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se incluyeron en el estudio todos los pacientes que fueron sometidos a gastrectomía vertical como procedimiento bariátrico primario en el periodo comprendido entre enero de 2011 y diciembre de 2020.

### 5.2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron en el estudio todos los pacientes con indicación quirúrgica de gastrectomía vertical:

- Pacientes entre 16 y los 65 años al momento de la evaluación.
- Índice de masa corporal  $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ , o  $\geq 35 \text{ kg/m}^2$  en presencia de comorbilidades mayores susceptibles de mejoría significativa tras la pérdida ponderal, tales como hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, síndrome de apnea-hipopnea del sueño, artropatías severas o dislipemia. Durante el periodo de estudio, estas fueron las indicaciones vigentes para la cirugía bariátrica en nuestro centro. No obstante, a partir de 2022 se ha incorporado la indicación de cirugía en pacientes con IMC entre 30 y 35  $\text{kg/m}^2$  que presentan diabetes mellitus tipo 2 de difícil control o síndrome metabólico refractario al tratamiento médico convencional, criterio que no se incluye en la presente cohorte por quedar fuera del intervalo temporal analizado.
- Historia documentada de obesidad con una evolución mínima de cinco años.
- Evidencia de respuesta insuficiente a tratamientos conservadores estructurados, realizados bajo seguimiento médico especializado.
- Descarte de etiologías endocrinas secundarias que expliquen la obesidad.
- Estabilidad emocional y psicológica suficiente para afrontar el proceso quirúrgico y postoperatorio.
- Ausencia de consumo activo o dependencia de sustancias psicoactivas, incluyendo alcohol u otras drogas.
- Ausencia de trastornos psiquiátricos graves no estabilizados, discapacidad intelectual severa o deterioro cognitivo.
- Disponibilidad de un entorno familiar y/o social que proporcione apoyo adecuado durante el proceso terapéutico.
- Capacidad cognitiva y motivacional para comprender los mecanismos fisiológicos implicados en la pérdida de peso inducida por la cirugía, así como los objetivos realistas del procedimiento, alejados de la expectativa de alcanzar el "peso ideal".
- Compromiso explícito de adherencia a las pautas de seguimiento postoperatorio, incluyendo la asistencia regular a las consultas programadas en el Hospital Universitario de Cruces.

## **Contraindicaciones de gastrectomía vertical:**

### *Absolutas:*

- No cumplimiento de criterios de indicación de cirugía bariátrica. Cualquier paciente que no cumpla con los criterios de selección establecidos por el equipo clínico y ético.
- Trastornos por uso de sustancias activo. Pacientes con antecedentes actuales o recientes de dependencia de alcohol o droga.
- Evaluación médica incompleta. Individuos que no hayan completado adecuadamente la evaluación multidisciplinaria preoperatoria y el compromiso con el seguimiento postoperatorio.
- Trastornos psiquiátricos graves no controlados. Pacientes con enfermedades psiquiátricas activas (p. ej., trastorno psicótico, trastorno bipolar no estabilizado, trastorno de la personalidad severo), considerados no aptos por el equipo de salud mental.
- Trastornos de la conducta alimentaria no controladas (trastorno bulímico activo).
- Neoplasia maligna activa.
- Condición gestacional. Embarazo activo o lactancia, dado el riesgo nutricional y quirúrgico tanto para la madre como para el feto o lactante.

### *Relativas:*

- Enfermedad por reflujo gastroesofágico severo.
- Edad avanzada o comorbilidades limitantes.
- Entorno familiar desfavorable.
- Neoplasia maligna previa sin recurrencia.
- Enfermedad cardíaca o respiratoria severa.

### 5.2.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron del estudio aquellos pacientes intervenidos de gastrectomía vertical y que durante el seguimiento fueron sometidos a cirugía de revisión realizando conversión a otra técnica quirúrgica.

## 5.3. PROCESO

Tras confirmar la indicación de cirugía bariátrica, se inicia el circuito correspondiente, en el cual se lleva a cabo una evaluación integral por parte de un equipo multidisciplinar. El paciente con obesidad requiere un manejo perioperatorio coordinado. La adecuada selección del candidato, su optimización preoperatoria, la intervención quirúrgica, el postoperatorio y el seguimiento a largo plazo no serían posibles sin la implicación activa de distintos especialistas.

### 5.3.1 PERÍODO PREQUIRÚRGICO

Dentro del proceso del circuito de cirugía bariátrica, el paciente es valorado por varios especialistas durante el estudio prequirúrgico. Inicialmente, es atendido por el servicio de endocrinología, que realiza una evaluación integral y solicita determinadas pruebas complementarias. Además, identifica y optimiza comorbilidades, promueve cambios en el estilo de vida y coordina interconsultas con otras especialidades.

Dentro del estudio prequirúrgico se llevan a cabo las siguientes pruebas complementarias:

- **Analítica** completa con estudio hormonal, función endocrina, coagulación, hematimetría y bioquímica.
- **Tránsito esófago-gástrico**, estudio de posible hernia de hiato y reflujo esofagogástrico.
- **Ecografía abdominal**, para valorar grado de esteatosis hepática y colelitiasis.

- **Endoscopia digestiva alta:** valoración de la mucosa gastroesofágica, reflujo, Barret, etc.

Para completar la valoración integral se realizan las siguientes valoraciones dentro del equipo multidisciplinar:

- **Valoración Respiratoria:** estudio de SAOS y polisomnografía.
- **Valoración cardiológica:** electrocardiograma basal y ecocardiograma transtorácico si precisa.
- **Valoración psiquiátrica:** se lleva a cabo una evaluación psiquiátrica destinada a identificar posibles trastornos psiquiátricos que representaran un riesgo para la cirugía. Asimismo, se valoraron posibles conductas alimentarias desadaptativas o trastornos de la ingesta, con el objetivo de intervenir sobre ellos adecuadamente antes de la realización del procedimiento quirúrgico.
- **Valoración por rehabilitación respiratoria:** realización de fisioterapia respiratoria prequirúrgica
- **Valoración preanestésica.**

Una vez comprobada la adherencia al tratamiento y alcanzada una pérdida de peso del 5-10 %, se deriva al paciente a la consulta de cirugía bariátrica para su evaluación preoperatoria.

### 5.3.2. PROCESO QUIRÚRGICO

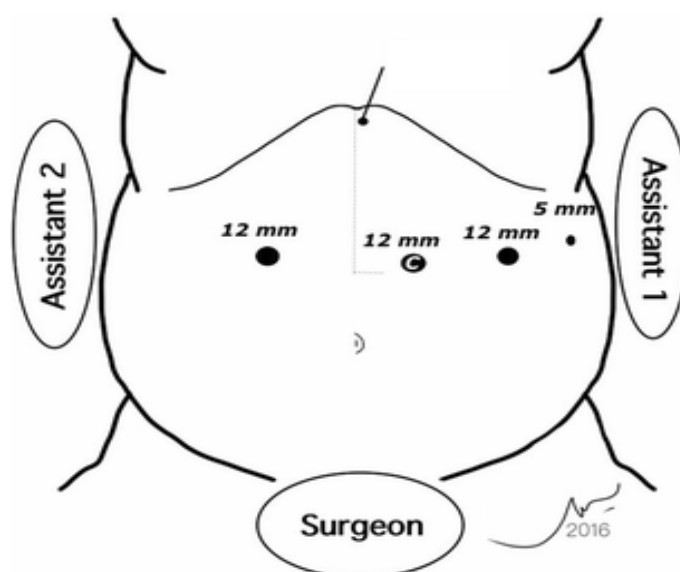
Una vez completado el estudio prequirúrgico, los pacientes son evaluados por el equipo de cirugía bariátrica. Aquellos casos que presentan mayor complejidad o que generan controversia son presentados en el comité multidisciplinar, el cual se reúne mensualmente en el hospital de Cruces, donde se presentan los pacientes de la OSI Enkarterri-Ezkerraldea y la OSI Uribe Kosta. Este comité está conformado por especialistas en endocrinología, cirugía bariátrica, gastroenterología, endoscopia, psiquiatría, cirugía plástica y anestesiología.

Durante la consulta con el cirujano, se brinda información detallada sobre el procedimiento quirúrgico propuesto, así como sobre las medidas de prehabilitación indicadas, las cuales incluyen:

- Adopción de una dieta hipocalórica durante los 10 días previos a la intervención.
- Ejercicios de rehabilitación respiratoria.
- Administración de heparina de bajo peso molecular el día anterior a la cirugía, con el objetivo de prevenir eventos tromboembólicos.

### Acto quirúrgico

La gastrectomía vertical se realiza bajo anestesia general mediante abordaje laparoscópico, siguiendo un procedimiento quirúrgico estandarizado y protocolizado en el Servicio de Cirugía General del Hospital Universitario de Cruces, con el objetivo de minimizar la variabilidad técnica entre cirujanos. El paciente se posiciona en decúbito supino con inclinación en anti-Trendelenburg aproximadamente 35-40° y se emplea una sonda calibradora orogástrica de 36 French. Tras la creación del neumoperitoneo mediante aguja Veress en el punto de Palmer, se colocan cinco trocares como se muestra en la *Figura 2*.



*Figura 2: colocación en el quirófano.*<sup>60</sup>

La intervención comienza con la disección de la curvatura mayor gástrica desde el antro a 4-6cm de píloro hasta el ángulo de His, asegurando la completa movilización del fundus gástrico. La sección gástrica se realiza mediante endograpadoras lineales siguiendo el trayecto de la sonda de calibración (tipo Foucher de 36Fr), comenzando a 4-6 cm del píloro. En la región proximal, particularmente en el ángulo de His, se emplean cargas con refuerzo sintético debido a su mayor propensión a complicaciones como fístulas o sangrado. Durante la sección se procura mantener la simetría entre la paredes anterior y posterior del estómago remanente para evitar torsiones o estenosis. Una vez completada la resección, se realiza hemostasia según el caso clínico, utilizando electrocauterio, clips, sutura y/o agentes hemostáticos. Si bien inicialmente se reforzaba sistemáticamente la línea de grapado mediante sutura continua, en los últimos años esta práctica ha sido reemplazada por el uso de cargas de grapado reforzadas, reservando la sutura solo para situaciones específicas.

Finalizada la hemostasia, se retira la sonda de calibración y se coloca una sonda nasogástrica. Se realiza una prueba de estanqueidad con azul de metileno para descartar fugas. Posteriormente, se introduce un drenaje en el espacio subfrénico izquierdo, a lo largo de la línea de sección. La pieza gástrica se extrae a través de uno de los trocares (habitualmente el de 12 mm de hipocondrio izquierdo) y finalmente, se realiza el cierre de los puertos bajo visión directa

### *Protocolo postoperatorio*

Tras la intervención quirúrgica, los pacientes permanecen inicialmente en la unidad de recuperación postanestésica. Si el postoperatorio inmediato transcurre sin incidencias, se procede a su traslado a la planta de hospitalización. Solo aquellos pacientes con elevado riesgo anestésico son derivados a la unidad de cuidados postquirúrgicos intensivos para una vigilancia más estrecha.

En planta, se promueve la movilización precoz, procurando que el paciente se levante el mismo día de la cirugía. Durante el primer día postoperatorio se administra azul de

metileno por vía oral con el objetivo de verificar nuevamente la estanqueidad de la línea de grapado. En ausencia de fugas, se retira la sonda nasogástrica e inicia la tolerancia oral con agua, de acuerdo con el protocolo establecido.

El segundo día postoperatorio se introduce una dieta líquida, limitada a 60 ml por toma. Al tercer día, y siempre que se mantenga una tolerancia adecuada, se progresa a una dieta bariátrica que consiste en una dieta semilíquida de 60ml. Si la evolución clínica es favorable y no se presentan complicaciones, se procede al alta hospitalaria.

Durante su estancia, los pacientes reciben atención y seguimiento por parte de los equipos de Endocrinología y de Enfermería especializada en Nutrición, quienes proporcionan educación sanitaria y pautas dietéticas. Asimismo, el servicio de Rehabilitación Respiratoria interviene en el manejo postoperatorio inmediato.

En el momento del alta, se ajusta la medicación crónica en función del nuevo estado clínico y se prescribe heparina de bajo peso molecular durante 9 días para profilaxis tromboembólica, analgésicos según las necesidades del paciente, inhibidores de la bomba de protones (IBP) durante 1 mes y suplementación con complejo multivitamínico, que deberá mantenerse de forma indefinida.

### **5.3.3. SEGUIMIENTO POSTQUIRÚRGICO**

El seguimiento clínico estructurado tras la cirugía bariátrica es fundamental para consolidar los resultados terapéuticos, prevenir complicaciones y fomentar la adherencia del paciente a los nuevos hábitos alimentarios y de vida. Por ello todos los pacientes son seguidos de por vida en las consultas de cirugía general. Así mismo, siguen un control por parte de endocrinología-nutrición.

A continuación, se detalla el protocolo de seguimiento postoperatorio del Hospital Universitario de Cruces para pacientes sometidos a gastrectomía vertical, cuyo esquema temporal y principales hitos se resumen en la *Tabla 1*.

### Primer mes postoperatorio:

Durante esta fase inicial, se evalúa la correcta progresión del paciente en la transición dietética y se verifica una adecuada hidratación. Se realiza la exploración física de las heridas quirúrgicas para descartar signos de infección o dehiscencia. En esta etapa se recomienda:

- Iniciar progresivamente la actividad física adaptada al estado funcional del paciente.
- Suspender el tratamiento con IBP en aquellos casos que no presenten síntomas de reflujo gastroesofágico.

### Tercer mes postoperatorio:

El seguimiento se enfoca en confirmar la adherencia a la pauta nutricional indicada y la incorporación regular de ejercicio físico. Además, se programa la realización de un estudio esofago-duodenal (EED) para el sexto mes postoperatorio.

### Sexto mes postoperatorio:

En esta consulta se valora el resultado del EED. Se refuerzan los hábitos saludables adquiridos y se abordan activamente aquellas conductas alimentarias o de estilo de vida que no se hayan integrado adecuadamente.

### Primer año postoperatorio:

Se continúa con el refuerzo de los hábitos saludables y se realiza una gastroscopia de control con el fin de descartar la presencia de lesiones esofágicas o gástricas, especialmente esofagitis por reflujo.

Año y medio postoperatorio:

Se evalúa la posibilidad de derivación al servicio de Cirugía Plástica en pacientes que cumplan los criterios clínicos y funcionales establecidos por el servicio de cirugía plástica del Hospital Universitario de Cruces para valoración de faldón abdominal. Además, se solicita una ecografía abdominal con el objetivo de detectar colelitiasis, una complicación potencial tras la pérdida ponderal acelerada.

Segundo año postoperatorio:

Se revisa el resultado de la ecografía abdominal previamente solicitada y se continúa el seguimiento clínico semestral.

Del segundo al quinto año postoperatorio:

El seguimiento se mantiene con periodicidad semestral hasta el quinto año. En el quinto año postoperatorio, se indica la realización de una nueva gastroscopia, con el objetivo de descartar esofagitis u otras complicaciones del tracto gastrointestinal superior.

A partir del quinto año:

En caso de evolución clínica estable, adecuada adaptación nutricional y ausencia de complicaciones, el seguimiento puede realizarse con periodicidad anual. No obstante, tanto la frecuencia de las revisiones como la indicación de pruebas complementarias adicionales se valorarán de forma individualizada, en función de la evolución ponderal, el estado clínico y las necesidades específicas de cada paciente.

<i>Valoración / prueba</i>	<i>1º mes</i>	<i>3º mes</i>	<i>6º mes</i>	<i>1º año</i>	<i>1º año y 6 meses</i>	<i>2º año</i>	<i>5º año</i>	<i>Anual (si estable)</i>
<i>Evaluación hidratación y tolerancia oral</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Evaluación del cumplimiento dietético</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Evaluación del ejercicio físico</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Refuerzo de hábito y corrección si desviaciones</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Exploración abdominal (eventraciones...)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Valoración ponderal / antropométrica</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Valoración comorbilidades</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Valoración faldón abdominal</i>						✓		
<i>Solicitud EED</i>			✓					
<i>Gastroscopia</i>				✓			✓	
<i>ECO Abdominal</i>						✓		

\* **Tabla 1:** Resumen de los parámetros a estudio en cada visita médica

## **5.4. VARIABLES**

### **5.4.1. VARIABLES DEMOGRÁFICAS, PONDERALES Y METABÓLICAS**

En lo que respecta a las características demográficas de los pacientes, todos los resultados metabólicos y ponderales fueron valorados en función del sexo, la edad y el IMC inicial de los pacientes calculado como peso/altura<sup>2</sup>.

La evolución ponderal fue evaluada mediante el valor absoluto del IMC y porcentaje de exceso del IMC perdido calculado como:  $(\text{IMC inicial} - \text{MC actual}) / (\text{IMC inicial} - \text{IMC objetivo}) \times 100$ . Asimismo, se calcularon el porcentaje de pérdida de peso total (%TWL) y el porcentaje de pérdida de exceso de peso (%EWL), indicadores ampliamente utilizados en la literatura de cirugía bariátrica para facilitar la comparación entre estudios. El %TWL se calculó como:  $(\text{peso inicial} - \text{peso actual}) / \text{peso inicial} \times 100$ , mientras que el %EWL se calculó como:  $(\text{peso inicial} - \text{peso actual}) / (\text{peso inicial} - \text{peso ideal}) \times 100$ , considerando como peso ideal el correspondiente a un IMC de 25 kg/m<sup>2</sup>.

Entre las comorbilidades analizadas en el presente estudio, se ha definido la diabetes mellitus tipo 2 mediante criterios diagnósticos bioquímicos y farmacológicos: hemoglobina glicosilada (HbA1c) superior al 6,5 %, glucemia basal en ayunas mayor de 126 mg/dL, o bien la necesidad de tratamiento con antidiabéticos orales o insulina. La remisión completa de la DM2 se ha determinado siguiendo los criterios de la American Diabetes Association (ADA), estableciéndose como HbA1c < 6 % y glucemia basal < 100 mg/dL en ausencia de tratamiento farmacológico antidiabético.<sup>61</sup>

El diagnóstico de hipertensión arterial se ha definido como la presencia de cifras tensionales superiores a 160/110 mmHg o el uso de medicación antihipertensiva. La dislipemia, por su parte, se ha diagnosticado cuando los niveles de lipoproteína de baja densidad (LDL) superaban los 130 mg/dL, los triglicéridos (TG) los 150 mg/dL o el colesterol total los 200 mg/dL, o bien cuando existía tratamiento hipolipemiente en curso. Los criterios de remisión completa tanto de la HTA como de la DLP han sido establecidos conforme a los estándares propuestos por Brethauer et al. en el marco de

la American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS): para HTA, cifras de presión arterial < 120/80 mmHg sin necesidad de tratamiento; y para DLP, LDL < 100 mg/dL, TG < 150 mg/dL, colesterol total < 200 mg/dL y HDL > 60 mg/dL, todos ellos sin terapia farmacológica.<sup>62</sup>

El síndrome metabólico (SM) se ha evaluado siguiendo los criterios establecidos por la Federación Internacional de Diabetes (IDF). Según esta definición, el diagnóstico de SM requiere la presencia de obesidad central (circunferencia abdominal  $\geq$  80 cm en mujeres) y al menos dos de los siguientes criterios: 1) triglicéridos  $\geq$  150 mg/dL o tratamiento específico para esta alteración lipídica, 2) colesterol HDL < 50 mg/dL o tratamiento específico para esta dislipemia, 3) presión arterial  $\geq$  130/85 mmHg o tratamiento antihipertensivo, y 4) glucemia en ayunas  $\geq$  100 mg/dL o diagnóstico previo de diabetes tipo 2.<sup>63</sup>

Finalmente, el síndrome de apnea obstructiva del sueño ha sido considerado presente en aquellos pacientes que presentaban un índice de apneas-hipopneas mayor de 5 eventos por hora en el estudio de sueño (polisomnografía), acompañado de sintomatología compatible, como somnolencia diurna excesiva, fatiga o alteraciones del sueño.<sup>64</sup>

#### 5.4.2. VARIABLES PSICOSOCIALES

Estas variables abarcan aspectos sociodemográficos, económicos, psicológicos y conductuales, permitiendo una caracterización integral del entorno y la situación personal de cada paciente.

Las variables sociodemográficas incluyeron el **estado civil**, categorizado como soltera, casada/pareja de hecho, separada/divorciada o viuda, y el **nivel educativo**, clasificado en tres niveles: educación secundaria obligatoria, formación profesional de grado medio, y estudios universitarios (grado, máster o doctorado). Asimismo, se analizó la **renta per cápita anual** como indicador de situación económica, dividiéndose en dos grupos en función del umbral del salario mínimo interprofesional (SMI) vigente durante

el periodo de estudio: ingresos inferiores al SMI (< SMI) e ingresos superiores al SMI (> SMI).

En relación con el estado de salud mental, se recogió el **estado psicológico basal**, agrupando a los pacientes según su diagnóstico clínico en tres categorías: eutímicos (sin síntomas afectivos o psicóticos), con sintomatología ansioso-depresiva (trastornos del estado de ánimo o ansiedad), o con patología psicótica. Esta clasificación se fundamentó en la evaluación realizada por profesionales de salud mental y en la documentación clínica disponible.

El **consumo de sustancias tóxicas** (alcohol, tabaco y otras drogas) fue evaluado de forma cualitativa, registrando la presencia o ausencia de consumo activo al momento de la intervención. Por otra parte, se valoró el **hábito alimentario**, empleando una categorización conductual basada en los patrones identificados durante la entrevista nutricional preoperatoria: alimentación normocalórica, patrón “picador” (ingesta frecuente de pequeñas cantidades), ingesta hipercalórica (exceso calórico con alimentos densos en energía), y consumo de grandes volúmenes de comida (hiperfagia episódica o mantenida).

Con el objetivo de abordar la dimensión más compleja de la fragilidad social y funcional, se construyó la variable compuesta denominada “**vulnerabilidad**”, que integra tres dominios clave:

1. **Rol de cuidador**, valorado mediante la **escala de sobrecarga del cuidador de Zarit** (anexo 2), que permite cuantificar el impacto emocional, físico y social derivado del cuidado de personas dependientes, identificando niveles leves, moderados o graves de sobrecarga.
2. **Nivel de actividad física**, medido a través del **Tegner Activity Score** (anexo 3), una escala que clasifica la actividad física habitual en función del nivel de esfuerzo y movilidad, desde el reposo absoluto hasta la práctica deportiva intensa.
3. **Grado de dependencia funcional**, evaluado con la **escala de Barthel** (anexo 4), instrumento validado que mide la capacidad del paciente para realizar

actividades básicas de la vida diaria (ABVD), proporcionando un índice de independencia funcional.

La combinación de estos tres componentes permite estimar de forma integral el grado de **vulnerabilidad biopsicosocial** de cada paciente, entendida como una condición de mayor riesgo para el deterioro físico, emocional y funcional en contextos de estrés clínico o social. Esta variable compuesta resulta especialmente útil para identificar perfiles con mayores necesidades de apoyo durante el seguimiento postoperatorio y para orientar estrategias individualizadas de intervención.

#### 5.4.3. VARIABLES ECONÓMICAS

En lo que respecta al análisis del consumo de recursos, se ha empleado un sistema de información basado en costes reales por paciente, desarrollado bajo la metodología *bottom-up*. Este sistema integra de manera exhaustiva todas las fuentes de información derivadas de la práctica clínica, permitiendo la conexión entre los datos asistenciales y económicos. De este modo, es posible obtener una estimación detallada y personalizada del coste real por paciente, con plena trazabilidad de los servicios sanitarios recibidos, desde la atención primaria hasta la especializada.

El sistema de costes utilizado segmenta la información en más de 30 factores específicos, incluyendo hospitalización, intervenciones quirúrgicas, prótesis, farmacia, consultas médicas, alimentación hospitalaria, análisis de laboratorio y estudios radiológicos, entre otros. No se han considerado en este análisis aquellas consultas no directamente relacionadas con la patología de interés, tales como ginecología, oncología y odontología.

Nuestro hospital cuenta con el sistema de costes desde 2018, por lo que el análisis económico se limita a los pacientes intervenidos a partir de dicha fecha. Dado que el Hospital Universitario de Cruces es un centro de referencia, también se han intervenido pacientes procedentes de otras áreas, de los cuales no se disponen datos de seguimiento de consultas de atención primaria ni del consumo de fármacos dispensados mediante receta. Finalmente, se incluyeron 67 pacientes en el estudio económico.

Se han incluido pacientes con un período de seguimiento prequirúrgico de 15 meses y un seguimiento postoperatorio de 27 meses. Con el fin de minimizar la influencia del evento quirúrgico en los resultados, se han excluido los dos trimestres perioperatorios (tanto el trimestre previo como el posterior a la cirugía). Bajo estos criterios de inclusión, la muestra final del estudio se ha reducido a 42 pacientes (*Figura 3*).

## **5.5. MÉTODO**

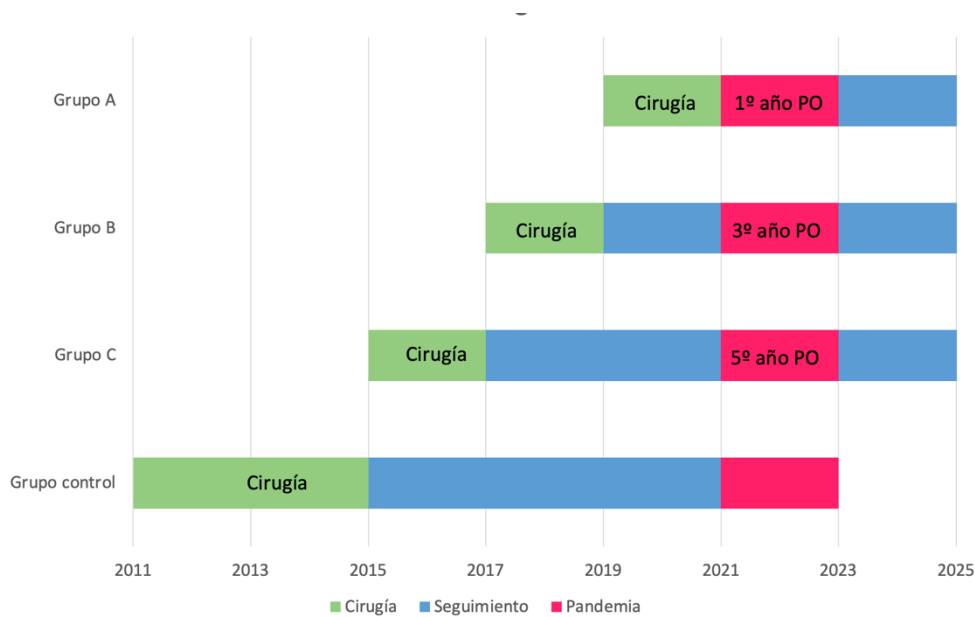
Se llevó a cabo un estudio observacional retrospectivo de carácter descriptivo y analítico, basado en una cohorte de pacientes intervenidas mediante gastrectomía vertical. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de la muestra, seguido de una evaluación de los resultados ponderales y la evolución de las enfermedades asociadas a uno, tres y cinco años tras la intervención quirúrgica. Para la valoración del éxito terapéutico, se estableció como criterio un porcentaje de exceso de índice de masa corporal perdido superior al 65 %.

Posteriormente, se analizaron los factores biopsicosociales potencialmente implicados en los resultados ponderales a medio plazo (tres años), con el objetivo de identificar predictores de respuesta ponderal subóptima. Con base en dicho análisis, se construyó un modelo predictivo prequirúrgico de respuesta subóptima de la cirugía bariátrica, incorporando aquellas variables que alcanzaron significación estadística en el análisis multivariante, así como otras consideradas clínicamente relevantes. Para evitar el posible sesgo derivado de las diferencias por sexo, dado el escaso número de varones en la muestra, el análisis se restringió exclusivamente a pacientes de sexo femenino.

Otro de los objetivos fue evaluar el papel del seguimiento clínico continuado en la estabilidad de los resultados ponderales y metabólicos a medio y largo plazo. Con el fin de analizar el efecto de posibles interrupciones en la continuidad asistencial, se utilizó el contexto generado por la pandemia de COVID-19 como modelo natural de interrupción del seguimiento estructurado.

Para ello, los pacientes fueron clasificados en función del momento evolutivo en el que el periodo pandémico coincidió con su seguimiento postoperatorio, permitiendo analizar el impacto diferencial de la interrupción asistencial según la fase de pérdida y estabilización ponderal. Se establecieron los siguientes grupos:

- **Grupo A:** pacientes cuyo primer año postoperatorio transcurrió durante la pandemia (cirugías realizadas entre el 02/03/2019 y el 01/03/2021).
- **Grupo B:** pacientes cuyo tercer año postoperatorio coincidió con la pandemia (cirugías entre el 02/03/2017 y el 01/03/2019).
- **Grupo C:** pacientes cuyo quinto año postoperatorio coincidió con la pandemia (cirugías entre el 01/03/2015 y el 01/03/2017).
- **Grupo D:** pacientes cuyo seguimiento postoperatorio tuvo lugar completamente fuera del periodo pandémico (cirugías entre el 01/01/2011 y el 28/02/2015).



**Figura 4:** Distribución temporal de los pacientes según el momento de su seguimiento postoperatorio en relación con la pandemia de COVID-19.

## **5.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Las variables cuantitativas se han resumido mediante la media y desviación estándar si se cumplían criterios de normalidad o mediante la mediana y el primer y tercer cuartil en caso contrario. Para determinar la normalidad, se empleó el test de Shapiro-Wilks. Las variables cualitativas se expresaron utilizando las frecuencias absoluta y relativa de cada una de sus categorías.

Para la comparación entre grupos de pacientes independientes, se seleccionaron las pruebas estadísticas en función del tipo de variable y su distribución. Las variables cuantitativas de distribución normal se compararon utilizando el test t de Student (dos grupos) o ANOVA (más de dos grupos). En ausencia de normalidad, se aplicaron el test de Wilcoxon (dos grupos) o el test de Kruskal-Wallis (más de dos grupos). Las variables cualitativas se compararon mediante la prueba chi-cuadrado o el test exacto de Fisher, según correspondiera.

Cuando las comparaciones involucraron medidas repetidas o relacionadas a lo largo del tiempo, se emplearon el test t para muestras relacionadas o ANOVA de medidas repetidas para variables cuantitativas con distribución normal, y el test de Wilcoxon para datos pareados o el test de Friedman en caso de no normalidad. En el caso de variables cualitativas repetidas, se utilizó el test Q de Cochran.

En las comparaciones múltiples entre más de dos grupos, se realizaron todas las comparaciones posibles dos a dos y los p-valores se corrigieron por comparaciones múltiples mediante la técnica de Tukey o FDR bajo normalidad y con la técnica de Benjamini y Hochberg en caso contrario.

Para el análisis multivariante, se construyeron modelos ajustados al tipo de variable dependiente. Inicialmente se realizaron análisis univariantes y aquellas variables con un valor de  $p \leq 0,15$  fueron consideradas para los modelos multivariantes. Posteriormente, se empleó una estrategia de eliminación progresiva (backward elimination) hasta obtener un modelo final con variables estadísticamente significativas. Además, se

desarrollaron modelos alternativos incorporando variables clínicas relevantes, y los resultados se representaron mediante nomogramas.

El umbral de significación estadística se estableció en  $p < 0,05$ . Todos los análisis se realizaron utilizando el software estadístico **R** (versiones 4.0.4 y 4.4.0; R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).





# 6. RESULTADOS

## 6. RESULTADOS

Durante el período de estudio se intervinieron y analizaron un total de 321 pacientes sometidos a gastrectomía vertical laparoscópica, que constituyen la cohorte definitiva del análisis. La adherencia al seguimiento clínico fue elevada, alcanzando el 99 % al primer año, el 89,5 % a los tres años y el 80 % a los cinco años tras la intervención. Entre los pacientes que no completaron el seguimiento durante el período de estudio, siete fallecieron por causas no relacionadas con el procedimiento quirúrgico, mientras que el resto abandonaron voluntariamente el control clínico.

### **6.1. RESULTADOS PONDERALES, CLÍNICOS Y ECONÓMICOS**

#### **6.1.1. CARACTERÍSTICAS BASALES DE LA COHORTE**

Las características demográficas y antropométricas basales de la cohorte se presentan en la *Tabla 2*. La muestra estuvo compuesta mayoritariamente por mujeres (74,8 %). La edad media fue de 46,8 años (DE: 10,6), correspondiendo el 76,3 % de los pacientes a individuos con edad igual o inferior a 55 años y el 23,4 % a mayores de dicha edad, lo que refleja una población predominantemente adulta joven y de mediana edad.

El peso preoperatorio presentó una mediana de 125 kg [RIQ: 111-140], mientras que el IMC basal fue de 45,5 kg/m<sup>2</sup> [41,7-51,6]. En cuanto a la distribución por categorías de IMC, el 48,3 % de los pacientes presentaba valores inferiores a 45 kg/m<sup>2</sup>, mientras que el 51,7 % se situaba en rangos de obesidad severa (IMC  $\geq$  45 kg/m<sup>2</sup>).

En cuanto a las comorbilidades metabólicas y cardiovasculares asociadas a la obesidad, la prevalencia de diabetes mellitus en la cohorte fue del 31,4 %. Dentro de este grupo, un 31 % de los pacientes se encontraba en tratamiento con antidiabéticos orales y un 11,5 % precisaba insulino terapia, lo que pone de manifiesto una proporción relevante de casos con diabetes de mayor gravedad o de larga evolución. La hipertensión arterial constituyó otra de las comorbilidades más frecuentes, presente en el 38,1 % de los

pacientes, mientras que la dislipemia se documentó en el 25,6 % de la muestra. Asimismo, el 32,4 % de los pacientes cumplía criterios de síndrome metabólico, reflejando el elevado riesgo cardiovascular de esta población. La comorbilidad más prevalente fue el síndrome de apnea-hipopnea del sueño, diagnosticado en el 65,6 % de los casos, lo que subraya la estrecha asociación entre la obesidad y los trastornos respiratorios del sueño.

Variables		Media $\pm$ DS Mediana [Q1, Q3]	Frecuencia (%)
Sociodemográficas	<b>Edad</b>	46,8 (10,6)	
	$\leq$ 55 años		76,3 %
	$>$ 55 años		23,4 %
	<b>Sexo</b>		
	Hombre		25,2 %
	Mujer		74,8 %
	<b>Peso inicial</b>	125kg [111;140]	
Comorbilidades	<b>IMC inicial</b>	45,5Kg/m <sup>2</sup> [41,7;51,6]	
	$<$ 45kg/m <sup>2</sup>		48,3 %
	$\geq$ 45Kg/m <sup>2</sup>		51,7 %
Comorbilidades	Diabetes		31,4 %
	- Antidiabéticos orales		31 %
	- Insulina		11,5 %
	HTA		38,1 %
	DLP		25,6 %
	Síndrome metabólico (SD)		32,4 %
	SAOS		65,6 %

**Tabla 2:** Características demográficas de los pacientes.

### 6.1.2. EVOLUCIÓN PONDERAL

La evolución ponderal se evaluó principalmente mediante el porcentaje de exceso de IMC perdido (%EIMCP). De forma adicional, con el objetivo de facilitar la comparación con la literatura actual en cirugía bariátrica, se calcularon también el porcentaje de pérdida de peso total (%TWL) y el porcentaje de pérdida de exceso de peso (%EWL) para

el conjunto de la cohorte. En el total de la muestra, el %TWL fue del 33,3 % al primer año, del 30,6 % a los tres años y del 27,35 % a los cinco años, mientras que el %EWL alcanzó el 66,1 %, 60,56 % y 53,5 % respectivamente. El análisis del %TWL por subgrupos, se muestra en la *Tabla 3*.

Del mismo modo la evolución ponderal evaluada mediante %EIMCP mostró valores clínicamente significativos y se mantuvo de forma sostenida a lo largo del seguimiento, tal como se muestra en la *Tabla 3*. En el total de la cohorte, la media de %EIMCP fue del 74,15 % (DE: 19,71) al primer año, del 70,3 % [RIQ 52,23; 84,12] a los tres años y del 62,39 % (DE: 22,62) a los cinco años.

Con el objetivo de evaluar la influencia de distintas variables basales en la evolución ponderal, los resultados se analizaron en función del sexo, la edad y el IMC inicial (*Tabla 3*).

En relación con el **sexo**, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los tiempos analizados. A los cinco años, los hombres alcanzaron una pérdida media del 63,81 % (DE: 20,02), mientras que las mujeres obtuvieron un 61,94 % (DE: 23,44) ( $p = 0,607$ ), lo que sugiere una eficacia comparable de la intervención en ambos grupos.

Por el contrario, la **edad** se asoció de forma significativa con la magnitud de la pérdida ponderal. Los pacientes menores o iguales a 55 años presentaron mayor %EIMCP en comparación con los mayores de 55 años, tanto a corto como a medio y largo plazo. Al año, el grupo  $\leq 55$  años alcanzó una media del 77,17 % (DE: 19,98), frente al 67,65 % (DE: 17,43) del grupo  $>55$  años ( $p < 0,001$ ). A los tres años, la mediana fue del 73,51 % [56,48-86,0] frente al 62,51 % [43,3-72,5] ( $p < 0,001$ ), y a los cinco años, las medias fueron del 65,5 % (DE: 23,03) y 54,18 % (DE: 19,41) respectivamente ( $p < 0,001$ ).

Asimismo, se identificaron diferencias significativas según el **IMC inicial**. Los pacientes con un IMC  $< 45$  kg/m<sup>2</sup> obtuvieron mayores pérdidas ponderales que aquellos con IMC  $\geq 45$  kg/m<sup>2</sup>. A un año el %EIMCP fue del 78,87 % (DE: 19,77) frente al 69,82 % (DE: 19,58) ( $p < 0,001$ ). Esta tendencia se mantuvo a los tres años (mediana: 73,07 % [58,92-86,35]

vs. 66,79 % [51,29-81,06]; p = 0,049) y a los cinco años (66,72 % [DE: 21,66] vs. 59,48 % [DE: 22,82]; p = 0,034).

En conjunto, estos hallazgos reflejan que, aunque la cirugía fue efectiva en todos los subgrupos, los pacientes de menor edad y con un IMC basal más bajo lograron mejores resultados ponderales sostenidos en el tiempo. El sexo, en cambio, no mostró influencia significativa sobre la pérdida de peso a largo plazo.

%EIMCP Y %TWL										
	N total	Sexo			Edad			IMC inicial		
	N 321	Hombre N 81 (26,47 %)	Mujer N240 (74,76%)	p	≤55 años N245 (76,32%)	>55 años N76 (23,67%)	p	< 45Kg/m <sup>2</sup> N155 (48,28%)	≥45Kg/m <sup>2</sup> N166 (57,71%)	p
<b>1 año</b>	74,15 % (19,71)	75,54% (16,97)	73,68 % (20,57)	0,421	77,17 % (19,98)	67,65 % (17,43)	<0,001	78,87 % (19,77)	69,82 % (19,58)	<0,001
%EIMCP Media (DE)										
%TWL Media (DE)	33,3 %	33,68% (7,14)	33,89% (8,94)		34,68 % (8,57)	31,1 % (7,73)		30,83 % (8,25)	36,4 % (7,88)	
<b>3 años</b>	70,3 % [52,3;84,1]	70,3 % [56,7;80,2]	69,46 % [50,5;84,7]	0,959	73,51 % [56,5;86,0]	62,51 % [43,4;72,5]	<0,001	73,07 % [58,9;86,4]	66,79 % [51,3;81,1]	0,049
%EIMCP [25th;75th]										
%TWL Media (DE)	30,6 %	30,63% (7,07)	31,33 % (10,96)		31,82 % (10,24)	29,06 % (9,62)		27,5 % (8,43)	34,2 % (10,46)	
<b>5 años</b>	62,39 % (22,62)	63,81% (20,02)	61,94 % (23,44)	0,607	65,5 % (23,03)	54,18 % (19,41)	<0,001	66,72 % (21,66)	59,48 % (22,82)	0,034
%EIMCP Media (DE)										
%TWL Media (DE)	27,35 %	29,89% (9,19)	28,59 % (11,35)		29,99 % (11,15)	25,47 % (9,71)		26,22 % (9,52)	30,8 % (11,58)	

**Tabla 3:** Evolución ponderal a 1, 3 y 5 años en función del grupo de edad, sexo e IMC inicial.

### 6.1.3. EVOLUCIÓN DE LAS ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA OBESIDAD

Tras la intervención quirúrgica, se evidenció una reducción significativa y sostenida de las principales enfermedades asociadas a la obesidad durante el periodo de seguimiento (*Tabla 4*). La magnitud de esta mejoría se relacionó de forma proporcional con el porcentaje de EIMC perdido. (*Figura 5*)

La prevalencia de diabetes mellitus se redujo significativamente tras la cirugía, pasando del 31,4 % en el periodo basal al 5,6 % al año, manteniéndose por debajo del 9 % en los cinco años de seguimiento ( $p < 0,001$ ). Además, la necesidad de tratamiento con insulina disminuyó de manera notable.

En relación con la dislipemia, presente en el 25,6 % de los pacientes preoperatoriamente, se observó una mejoría inicial al primer año, aunque con tendencia a la recidiva parcial en los años posteriores, sin alcanzar significación estadística ( $p = 0,08$ ).

En cambio, la hipertensión arterial, la comorbilidad más prevalente al inicio (38,1 %), mostró una reducción marcada y sostenida con prevalencias en torno al 15 % durante todo el seguimiento ( $p < 0,001$ ). Del mismo modo se redujo la necesidad de múltiples fármacos antihipertensivos.

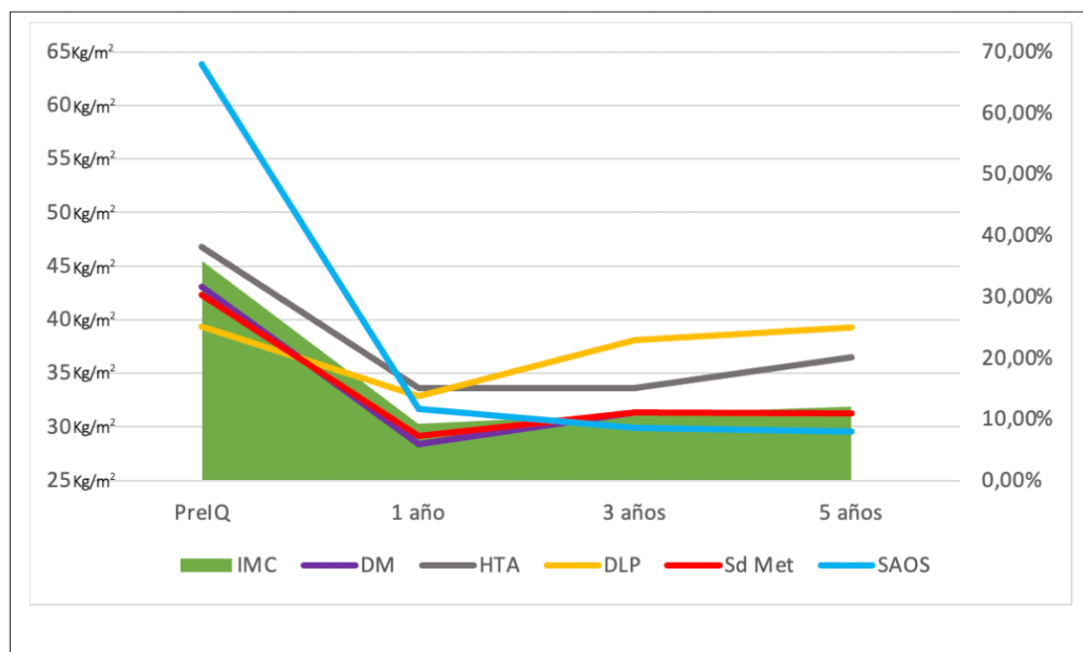
El síndrome metabólico, presente en un tercio de la cohorte preoperatoria, descendió de forma significativa hasta menos del 9 % en el seguimiento ( $p = 0,002$ ).

Por último, el síndrome de apnea obstructiva del sueño, con una prevalencia inicial muy elevada (65,7 %), mostró una reducción progresiva y mantenida, alcanzando un 6,2 % a los cinco años ( $p < 0,001$ ).

En conjunto, la gastrectomía vertical se asoció con una mejoría clínica relevante y sostenida de las principales comorbilidades metabólicas y cardiovasculares, especialmente en DM, HTA y SAOS.

COMORBILIDADES					
	PrelQ	1 año	3 años	5 años	p valor
<b>DM, N (%)</b>	102 (31,4 %)	18 (5,6 %)	35 (10,9 %)	29 (9,0 %)	p < 0,001
Tratamiento 1 ADO	42 (13,1 %)	16 (4,9 %)	26 (8,1 %)	18 (5,6 %)	
Tratamiento 2 ADO	55 (17,1 %)	0	2 (0,6 %)	7 (2,2 %)	
Tratamiento insulina	37 (11,5 %)	8 (2,5 %)	12 (3,7 %)	4 (1,2 %)	
<b>Dislipemia, N (%)</b>	80 (25,6 %)	43 (13,4 %)	68 (21,2 %)	66 (20,6 %)	p = 0,08
Tratamiento 1 estatina	68 (21,2 %)	38 (11,8 %)	65 (20,2 %)	65 (20,2 %)	
Tratamiento 2 estatinas	10 (3,2 %)	5 (1,5 %)	3 (0,9 %)	1 (0,31 %)	
Tratamiento 3 estatinas	2 (0,6%)	0			
<b>HTA, N (%)</b>	122 (38,1 %)	48 (14,9 %)	46 (14,3 %)	48 (14,9 %)	p < 0,001
Tratamiento 1 antihipertensivo	93 (28,9 %)	38 (11,8 %)	37 (11,5 %)	38 (11,8 %)	
Tratamiento 2 antihipertensivo	20 (6,2 %)	8 (2,5 %)	8 (2,5 %)	8 (2,5 %)	
Tratamiento 3 antihipertensivo	9 (2,8 %)	2 (0,6 %)	1 (0,3 %)	2 (0,6 %)	
<b>Síndrome metabólico, N (%)</b>	104 (32,4 %)	24 (7,5 %)	33 (10,2 %)	28 (8,1 %)	p = 0,002
<b>SAOS, N (%)</b>	211 (65,7 %)	35 (11,0 %)	23 (7,2 %)	20 (6,2 %)	p < 0,001

**Tabla 4.** Evolución de las enfermedades asociadas a la obesidad.



**Figura 5.** Evolución ponderal (IMC medido en Kg/m<sup>2</sup>) y de las enfermedades asociadas a 1, 3 y 5 años.

#### 6.1.4. MORBILIDAD POSTOPERATORIA

Las complicaciones quirúrgicas tempranas, definidas como aquellas ocurridas dentro de los primeros 30 días postoperatorios, incluyeron un bajo porcentaje de complicaciones quirúrgicas mayores (Clavien-Dindo III-IV) siendo del 2,1% y sin registrarse mortalidad perioperatoria atribuible al procedimiento.

Entre las **complicaciones quirúrgicas**, se documentaron infecciones de la herida quirúrgica en cinco pacientes (1,5 %), hemorragia postoperatoria en once (3,35 %), colección intraabdominal en dos (0,6 %), hematoma de pared en uno (0,3 %) y fuga de la línea de grapado en dos pacientes (0,6 %). La hemorragia fue la complicación quirúrgica más frecuente y requirió manejo intervencionista en cuatro de los casos (Clavien-Dindo IIIA/B); mientras que las fugas precisaron manejo quirúrgico (CD IIIB).

Entre las **complicaciones médicas**, se documentaron infecciones del tracto urinario en uno (0,3 %), tromboembolismo venoso (TEP y/o TVP) en tres (0,9 %), neumonía en un paciente (0,3 %), infarto agudo de miocardio en uno (0,3 %), insuficiencia respiratoria en uno (0,3 %) e insuficiencia renal aguda en dos pacientes (0,6 %).

Además, la tasa global de **cirugía revisional de conversión** fue del 4,8 %, correspondiente a 16 pacientes. La indicación más frecuente fue la enfermedad por reflujo gastroesofágico, que motivó 14 procedimientos (81,3 %), en cuatro de los cuales coexistía recurrencia ponderal; todos estos casos fueron convertidos a bypass gástrico. Asimismo, se registró una reintervención por recurrencia ponderal, que fue tratada mediante conversión a SADIS, otra por estenosis del tubo gástrico resuelta con conversión a bypass gástrico y un caso adicional por acalasia, también tratado mediante conversión a bypass gástrico. Estos hallazgos subrayan la relevancia del reflujo gastroesofágico persistente o de novo como principal indicación de cirugía revisional tras gastrectomía vertical, en concordancia con lo descrito en la literatura, donde se reconoce esta complicación como una de las causas más frecuentes de conversión.

### 6.1.5. RESULTADOS ECONÓMICOS

El análisis económico se realizó en un subgrupo de 42 pacientes seleccionados según los criterios descritos en el apartado de Material y Métodos, para los cuales se disponía de información completa basada en costes reales por paciente mediante un sistema de trazabilidad asistencial desarrollado bajo metodología *bottom-up*. Este enfoque permitió cuantificar de manera detallada el consumo de recursos sanitarios antes y después de la cirugía.

El coste mediano del episodio quirúrgico se estimó en 9.429 euros por paciente. El análisis comparativo entre el periodo preoperatorio y el periodo postoperatorio mostró una reducción en la utilización de recursos sanitarios. En el conjunto de la cohorte (n = 42), se registró una disminución de 67 consultas de atención primaria y 113 consultas hospitalarias, así como una reducción de 16.990 euros en gasto farmacológico.

Expresado en términos medios por paciente y año, esto supuso una reducción de 1,6 consultas de atención primaria, 2,7 consultas hospitalarias y 404,5 euros en consumo farmacológico. Considerando los costes unitarios medios (32,71 € por consulta de atención primaria y 80,57 € por consulta hospitalaria), la reducción global del consumo de recursos se tradujo en un ahorro medio de 673 euros por paciente y año. *Tabla 5*

Esta reducción fue más marcada en el subgrupo de pacientes con síndrome metabólico completo (N = 9 pacientes, 21 % de la muestra), en el que se observó una disminución media anual de 13,3 consultas de atención primaria, 4,9 consultas hospitalarias y 433,6 euros en consumo farmacológico. En términos económicos, ello supuso una reducción media de 1.262 euros por paciente y año. *Tabla 5*

Considerando el ahorro medio anual observado, la recuperación teórica del coste del episodio quirúrgico (9.429 euros) se situaría en un horizonte temporal aproximado de entre 7,5 y 8 años si la reducción anual de recursos se mantuviera estable.

Consumo de recursos por paciente	Consultas AP	Consultas Hospitalarias	Fármacos	Menor coste
<b>Muestra: 42 pacientes</b>	- 67 consultas (-1,6 consultas pac/año)	-113 consultas -2,7 consultas pac/año	-16.990€ -404,5 € pac/año	- 673 € pac/año
<b>Pacientes con SM: 9 pacientes</b>	- 119 consultas -13,3 consultas pac/año	-44 consultas -4,9 consultas pac/año	-3.902€ -433,6 € pac/año	- 1.262 € pac/año

*Tabla 5: Consumo medio unitario por paciente y consumo por paciente año*

\* Coste medio unitario Consulta AP: 32,71€. Coste medio unitario Consulta Hospitalaria: 80,57€

## **6.2. FACTORES ASOCIADOS A LOS RESULTADOS Y MODELOS PREDICTIVOS**

### **6.2.1. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y PSICOSOCIALES.**

Las características psicosociales de la cohorte, estratificadas por sexo, se describen en la **Tabla 6**. El 32,4 % de los pacientes presentaban un diagnóstico de síndrome metabólico en el momento de la intervención, con una mayor prevalencia entre los hombres (43,9 %) frente a las mujeres (28,5 %), diferencia que resultó estadísticamente significativa ( $p = 0,015$ ).

En cuanto al estado civil, la mayoría de los pacientes estaban casados (64,1 %). El nivel educativo alcanzado fue mayoritariamente básico o universitario (73 %), en ambos casos sin que se observaran diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres ( $p = 0,116$ ). En términos de situación económica, más de la mitad de la cohorte (64,3 %) presentaba ingresos por debajo del salario medio interprofesional, lo que refleja un perfil socioeconómico medio-bajo en la mayoría de los casos, sin que este patrón difiriera de manera significativa entre ambos grupos.

En relación con el rol de cuidador, el 93,3 % de los pacientes no tenían a su cargo personas dependientes, proporción que se mantuvo constante entre ambos sexos. Asimismo, se identificó un patrón marcadamente sedentario, con un 97,4 % que no

realizaba actividad física regular. En lo que respecta a la funcionalidad medida mediante el índice de Barthel, el 92,9 % de los pacientes se encontraban totalmente independientes al momento de la cirugía, sin diferencias relevantes por sexo.

Un hallazgo relevante fue la alta proporción de pacientes clasificados como vulnerables desde el punto de vista psicosocial (64,1 %), sin diferencias significativas entre hombres y mujeres. No obstante, al analizar el estado psicológico, se observaron diferencias estadísticamente significativas: el 55,9 % de las mujeres presentaban síntomas de ansiedad o depresión frente al 36,5 % de los hombres ( $p = 0,005$ ), lo que podría reflejar un mayor impacto emocional de la obesidad en la población femenina.

El consumo de tabaco fue mayor en varones (31,3 %) en comparación con mujeres (19,1 %), con una diferencia significativa ( $p = 0,034$ ). Estas diferencias fueron aún más marcadas en relación al consumo de alcohol, donde el 40,5 % de los hombres reportaron consumo frente al 13,3 % de las mujeres ( $p < 0,001$ ).

Finalmente, los patrones alimentarios también mostraron diferencias relevantes. Mientras que los hombres tendían a consumir grandes cantidades de alimentos (44,4 %) o dietas hipercalóricas (12,5 %), en las mujeres predominaba el patrón de picoteo (39,1 %). Estas diferencias en el comportamiento alimentario fueron estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ).

	TOTAL	VARÓN	MUJER	p.overall
	N = 321	N = 82	N = 242	
<b>Edad</b>				0.260
< 55	248 (76.54 %)	67 (81.71 %)	181 (74.79 %)	
> 55	76 (23.46 %)	15 (18.29 %)	61 (25.21 %)	
<b>IMC, N (%)</b>				0.246
I y II	155 (48.14 %)	44 (54.32 %)	111 (46.06 %)	
III y IV	167 (51.86 %)	37 (45.68 %)	130 (53.94 %)	
<b>Sd metabólico</b>				0.015
No	219 (67.59 %)	46 (56.10 %)	173 (71.49 %)	
Si	105 (32.41 %)	36 (43.90 %)	69 (28.51 %)	
<b>Estado civil, N (%)</b>				0.415
Soltero	112 (35.90 %)	30 (40.54 %)	82 (34.45 %)	
Casado	200 (64.10 %)	44 (59.46 %)	156 (65.55 %)	
<b>Estudios, N (%)</b>				0.116
No	82 (26.97 %)	14 (19.18 %)	68 (29.44 %)	
Básicos/universitarios	222 (73.03 %)	59 (80.82 %)	163 (70.56 %)	
<b>Renta, N (%)</b>				0.948
< SMI	196 (64.26 %)	47 (65.28 %)	149 (63.95 %)	
> SMI	109 (35.74 %)	25 (34.72 %)	84 (36.05 %)	
<b>Cuidador, N (%)</b>				0.792
No/hijos dep.< 12 años/hijos y ancianos	291 (93.27 %)	70 (94.59 %)	221 (92.86 %)	
Ancianos o adultos independientes	21 (6.73 %)	4 (5.41 %)	17 (7.14 %)	
<b>Actividad física, N (%)</b>				0.704
No sale/trabajo pasivo/sale de casa	305 (97.44 %)	77 (98.72 %)	228 (97.02 %)	
Trabajo activ/pasea/ejercicio físico	8 (2.56 %)	1 (1.28 %)	7 (2.98 %)	
<b>Dependencia_Bartle, N (%)</b>				0.603
Independiente total	291 (92.97 %)	71 (91.03 %)	220 (93.62 %)	
Limitación funcional	22 (7.03 %)	7 (8.97 %)	15 (6.38 %)	
<b>Vulnerabilidad, N (%)</b>				0.759

No vulnerable	113 (35.87 %)	26 (33.77 %)	87 (36.55 %)	
Vulnerable	202 (64.13 %)	51 (66.23 %)	151 (63.45 %)	
<b>Estado psicológico, N (%)</b>				0.005
Normal	152 (48.72 %)	47 (63.51 %)	105 (44.12 %)	
Ansioso / depresivo	160 (51.28 %)	27 (36.49 %)	133 (55.88 %)	
<b>Tabaco</b>				0.034
No	250 (77.88 %)	55 (68.75 %)	195 (80.91 %)	
Si	71 (22.12 %)	25 (31.25 %)	46 (19.09 %)	
<b>Alcohol</b>				<0.001
No	256 (80.00 %)	47 (59.49 %)	209 (86.72 %)	
Si	64 (20.00 %)	32 (40.51 %)	32 (13.28 %)	
<b>Comedor</b>				<0.001
Grandes cantidades	79 (27.53 %)	32 (44.44 %)	47 (21.86 %)	
Normal	68 (23.69 %)	19 (26.39 %)	49 (22.79 %)	
Picoteador	96 (33.45 %)	12 (16.67 %)	84 (39.07 %)	
Exceso calórico	44 (15.33 %)	9 (12.50 %)	35 (16.28 %)	

**Tabla 6:** características psicosociales de los pacientes incluidos en el estudio en función del sexo.

## 6.2.2. INFLUENCIA DE LAS VARIABLES BIOPSIOSOCIALES EN LOS RESULTADOS PONDERALES Y MODELO PREDICTIVO

Con el objetivo de identificar los factores pronósticos asociados a una respuesta ponderal subóptima tras la gastrectomía vertical, se llevó a cabo un análisis específico en la subpoblación femenina, dado que el tamaño muestral masculino era insuficiente para un análisis robusto. El criterio de éxito fue definido como una pérdida de exceso de índice de masa corporal superior al 65 % (%EIMCP > 65 %) al tercer año postoperatorio. La **Tabla 7** recoge los resultados del análisis univariante y multivariante de regresión logística, presentados tanto desde una perspectiva estadística como clínica.

En el análisis univariante, diversas variables demográficas, clínicas y psicosociales mostraron asociación estadísticamente significativa con una insuficiente pérdida ponderal. Entre otros, la edad superior a 55 años se asoció con un mayor riesgo de no

alcanzar el objetivo ponderal (OR 2,45; IC95 %: 1,31–4,67;  $p = 0,006$ ). De manera similar, el estado civil casado se identificó como un factor de riesgo significativo tanto en el análisis univariante (OR 2,61; IC95 %: 1,44–4,85;  $p = 0,002$ ) como en el multivariante (OR 2,19; IC95 %: 1,15–4,25;  $p = 0,019$ ), lo que podría estar relacionado con dinámicas familiares que dificulten la adherencia a los cambios conductuales postoperatorios.

Desde el punto de vista socioeconómico, disponer de una renta superior al salario mínimo interprofesional se comportó como un factor protector frente a una respuesta ponderal subóptima. No obstante, los pacientes con rentas bajas presentaron un riesgo significativamente mayor de no alcanzar el %EIMCP > 65 %, tanto en el análisis univariante (OR 0,36; IC95 %: 0,19–0,66;  $p = 0,001$ ) como en el multivariante (OR 0,37; IC95 %: 0,19–0,70;  $p = 0,003$ ), lo que evidencia la influencia del contexto económico en la adherencia al seguimiento nutricional y clínico a largo plazo.

Asimismo, la presencia de síndrome metabólico preoperatorio se asoció de forma consistente con una mayor probabilidad de respuesta ponderal subóptima tras la cirugía, con un OR de 2,62 (IC95 %: 1,43–4,91;  $p = 0,002$ ) en el análisis univariante y de 2,53 (IC95 %: 1,30–5,03;  $p = 0,007$ ) en el modelo multivariante. Esta relación podría explicarse por la mayor resistencia metabólica en este subgrupo, que limita la eficacia ponderal de la cirugía.

Respecto a las variables psicosociales, la condición de vulnerabilidad social fue también un predictor significativo en el análisis univariante (OR 2,09; IC95 %: 1,17–3,78;  $p = 0,014$ ) y aunque en el modelo multivariante clínico la asociación no alcanzó significación estadística (OR 1,86; IC95 %: 0,99–3,52;  $p = 0,055$ ) se consideró clínicamente relevante, razón por la cual se incluyó en el nomograma predictivo (*Figura 6*).

Otras variables como el nivel educativo, el estado psicológico, la funcionalidad física, el consumo de alcohol o los patrones de conducta alimentaria no mostraron asociaciones significativas en el modelo ajustado. Aunque el IMC preoperatorio > 45 kg/m<sup>2</sup> se asoció con un mayor del riesgo de respuesta ponderal subóptima (OR 1,41), esta relación no alcanzó significación estadística ( $p = 0,221$ ), lo cual podría estar condicionado por la alta homogeneidad de la cohorte en cuanto al grado de obesidad severa.

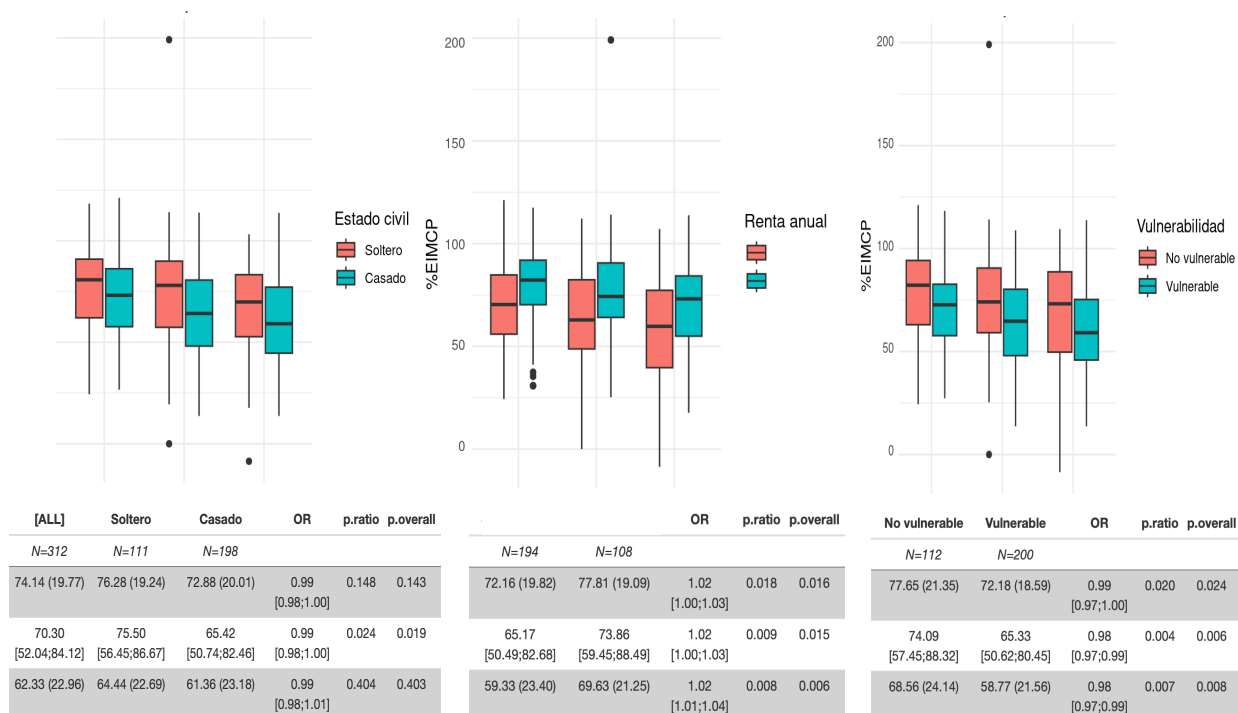
Las variables que resultaron significativas en el análisis multivariante estadístico y/o clínico se integraron en un modelo de regresión logística multivariable, que mostró una capacidad discriminativa aceptable, con un área bajo la curva ROC (AUC) de 0,71. (Figura 7). Este valor indica un poder predictivo adecuado del modelo ( $0,7 < AUC < 0,8$ ). Para facilitar su aplicabilidad clínica, se diseñó un nomograma basado en las variables con mayor peso predictivo: estado civil, nivel de renta, síndrome metabólico y vulnerabilidad social. El modelo fue validado internamente mediante el índice C de Harrell, alcanzando una  $AUC_{ROC}$  de 0,709, lo que confirma su capacidad de discriminación y utilidad clínica en la estratificación del riesgo de respuesta ponderal subóptima a medio plazo tras la cirugía bariátrica. (Figura 8 y 9)

Variables	N	Univariable			Multivariable (statistical)			Multivariable (clinical)		
		OR <sup>1</sup>	95 % CI <sup>1</sup>	p-value	OR <sup>1</sup>	95 % CI <sup>1</sup>	p-value	OR <sup>1</sup>	95 % CI <sup>1</sup>	p-value
<b>Edad</b>	210									
≤ 55		1.000	—							
> 55		2.447	1.306, 4.671	0.006						
<b>Estado civil</b>	207									
Soltero		1.000	—		1.000	—		1.000	—	
Casado		2.613	1.442, 4.846	0.002	2.339	1.236, 4.517	0.010	2.187	1.146, 4.251	0.019
<b>Estudios</b>	200									
No		1.000	—							
Básicos/Universitarios		0.579	0.313, 1.062	0.079						
<b>Renta</b>	202									
< SMI		1.000	—		1.000	—		1.000	—	
≥ SMI		0.362	0.194, 0.658	0.001	0.366	0.191, 0.684	0.002	0.371	0.192, 0.699	0.003
<b>Dependiente bartle</b>	204									
Independiente total		1.000	—							
Limitación funcional		1.429	0.494, 4.227	0.507						
<b>Vulnerabilidad</b>	207									
No vulnerable		1.000	—					1.000	—	
Vulnerable		2.086	1.171, 3.778	0.014				1.856	0.992, 3.519	0.055
<b>Estado psicológico</b>	207									
Normal		1.000	—							
Alterado		1.045	0.601, 1.823	0.875						

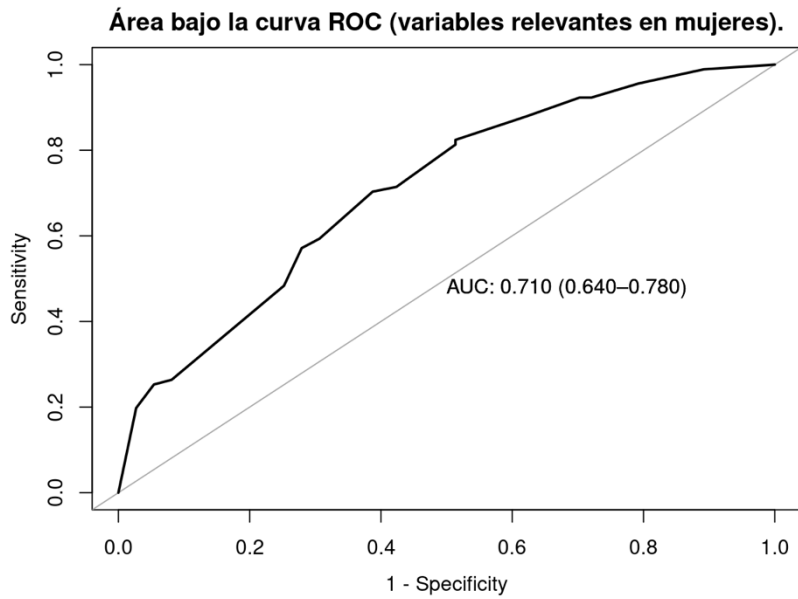
		Univariable			Multivariable (statistical)			Multivariable (clinical)		
Variables	N	OR <sup>1</sup>	95 % CI <sup>1</sup>	p-value	OR <sup>1</sup>	95 % CI <sup>1</sup>	p-value	OR <sup>1</sup>	95 % CI <sup>1</sup>	p-value
<b>IMC categorizado</b>	209									
I y II		1.000	—							
III y IV		1.412	0.814, 2.463	0.221						
<b>Alcohol</b>	210									
No		1.000	—							
Si		1.391	0.600, 3.251	0.440						
<b>Comedor</b>	187									
Grandes cantidades		1.000	—							
No		0.908	0.382, 2.152	0.826						
Picador		1.243	0.581, 2.686	0.576						
Exceso calórico		1.709	0.664, 4.485	0.269						
<b>Síndrome metabólico</b>	210									
No		1.000	—		1.000	—		1.000	—	
Si		2.625	1.427, 4.913	0.002	2.496	1.293, 4.916	0.007	2.532	1.301, 5.032	0.007

<sup>1</sup>OR = Odds Ratio, CI = Confidence Interval

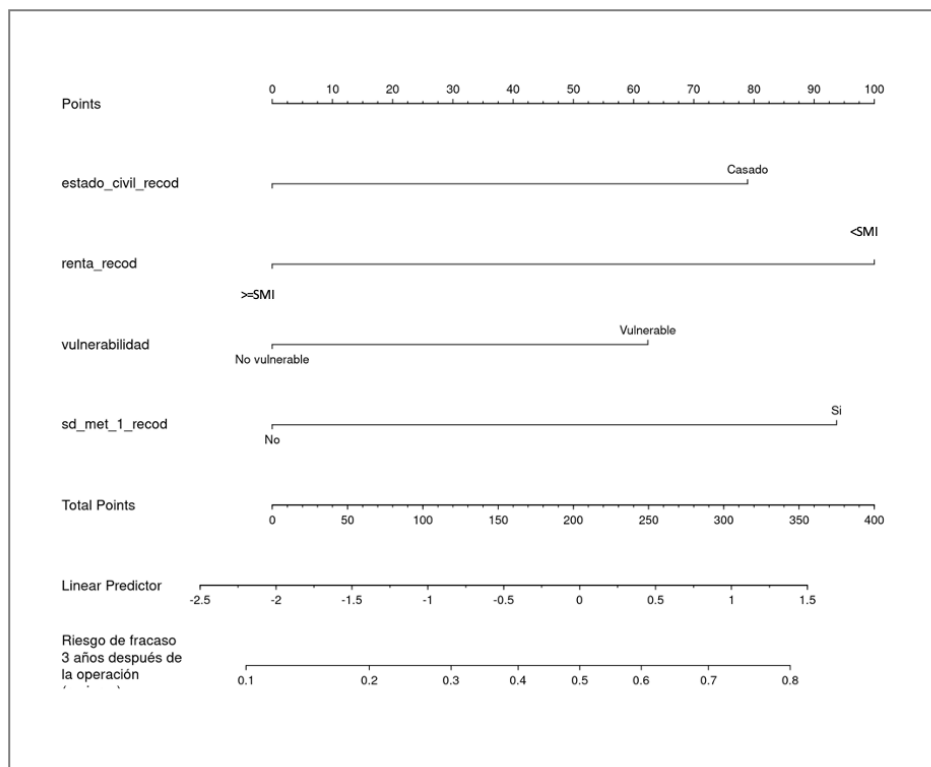
**Tabla 7:** Análisis univariante y multivariante de los factores pronósticos al 3º año para lograr un %EIMCP > 65 %



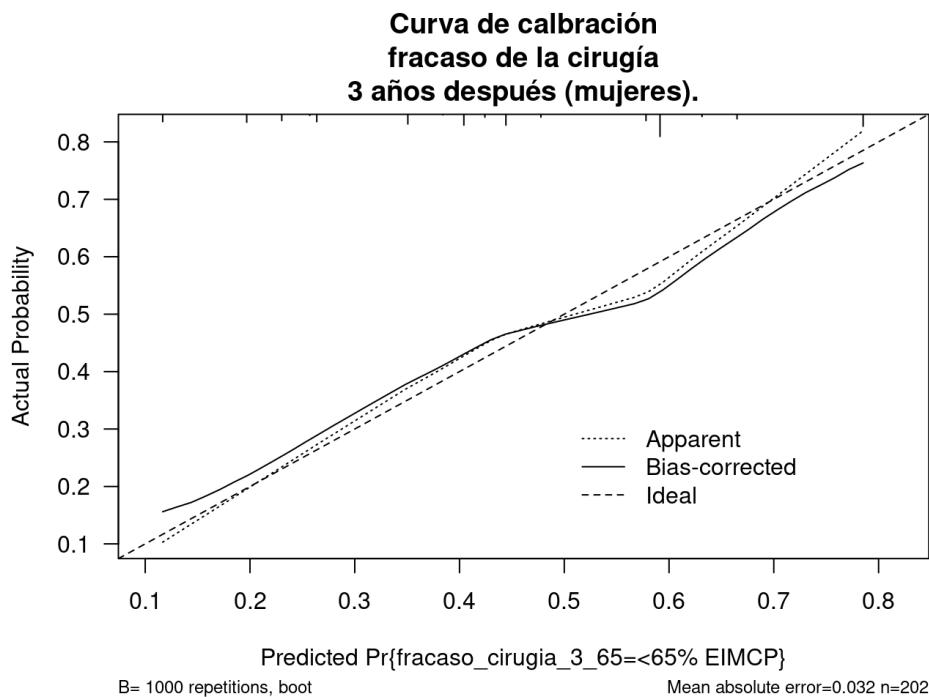
**Figura 6:** Evolución del %EIMCP según las variables psicosociales.



**Figura 7:** Área bajo la curva ROC (variables relevantes en mujeres).  $AUC_{ROC}$  0,710: la precisión diagnóstica del modelo de regresión logística se puede considerar aceptable  $0.7 < AUC_{ROC} < 0.8$  (Mandrekar 2010)



**Figura 8:** Nomograma con las variables clínicamente relevantes al 3º año de la cirugía



*Figura 9: curva de calibración del nomograma (índice C de Harrell)*

### **6.3. RELEVANCIA DEL SEGUIMIENTO POSTOPERATORIO.**

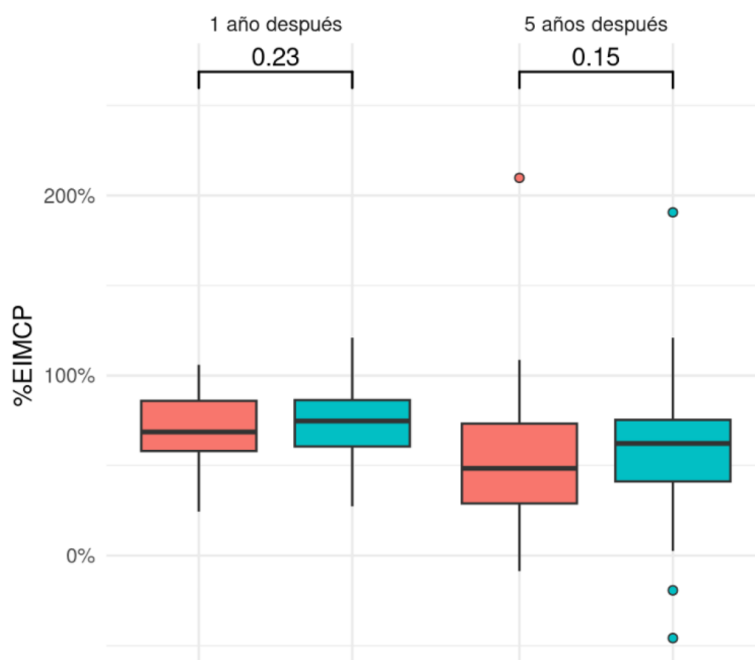
#### **6.3.1. ADHERENCIA AL SEGUIMIENTO Y ASOCIACIÓN CON LOS RESULTADOS PONDERALES**

Las tasas de seguimiento de la cohorte fueron del 99 %, 89,5 % y 80 % al primer, tercer y quinto año postoperatorio, respectivamente. Entre los pacientes que interrumpieron el seguimiento, siete fallecieron por causas no relacionadas con la cirugía bariátrica, mientras que el resto abandonaron voluntariamente el programa de control, en su mayoría durante el periodo de la pandemia por COVID-19.

La **Figura 10** muestra la comparación de los resultados ponderales entre los pacientes que mantuvieron un seguimiento regular y aquellos que lo interrumpieron. Se observa que los individuos que abandonaron el seguimiento, especialmente durante la pandemia, presentaron resultados ponderales subóptimos a largo plazo. En este grupo, la mediana de pérdida del exceso de índice de masa corporal a cinco años fue de 48,4 % [RIQ: 23,0-

73,2], lo cual indica una eficacia subóptima del tratamiento quirúrgico en ausencia de un seguimiento estructurado.

En contraste, los pacientes que completaron el seguimiento mostraron una pérdida ponderal sostenida y clínicamente significativa en todos los puntos de análisis. Las medias y medianas del %EIMCP fueron de 73,9 % (DE 18,9) al primer año, del 67,5 % [54,7-82,1] al tercer año y del 62,3 % [41,2-75,4] al quinto año postoperatorio. Estos resultados refuerzan la importancia del seguimiento continuado como un factor determinante en el mantenimiento de los beneficios obtenidos tras la cirugía bariátrica.



**Figura 10:** Evolución del %EIMCP a 1, 3 y 5 años en función de la adherencia al seguimiento. En rojo se representa el grupo de pacientes que interrumpieron el seguimiento, mientras que en azul se muestra el grupo que lo mantuvo.

### 6.3.2. IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN LOS RESULTADOS COMO MODELO NATURAL DE INTERRUPCIÓN ASISTENCIAL

Con el objetivo de analizar el impacto potencial de la pandemia de COVID-19 sobre la evolución ponderal a medio y largo plazo tras la cirugía bariátrica, se dividió la cohorte en cuatro grupos según el año postoperatorio que coincidió con el periodo pandémico, tal como se describe en el apartado de Material y Métodos (*Figura 4*). Esta estratificación

permitió evaluar de forma diferenciada el efecto del contexto pandémico en distintas fases del seguimiento postoperatorio: primer, tercer y quinto año tras la intervención (grupos A, B y C, respectivamente), en comparación con un grupo control no expuesto (grupo D) constituido por pacientes con seguimiento completo anterior a la pandemia.

Tal y como se muestra en la **Tabla 8** no se observaron diferencias estadísticamente significativas en las características clínico-demográficas entre el conjunto de pacientes expuestos a la pandemia (grupos A + B + C) y el grupo control, lo que sugiere una adecuada homogeneidad basal entre los grupos comparados.

VARIABLES	TOTAL (N = 321)	GRUPOS A+B+C (N = 201)	GRUPO CONTROL (N = 120)	p - VALOR
<b>Sexo</b>				0.779
Varones	81 (25,5 %)	52 (26,2 %)	29 (24,2 %)	
Mujeres	240 (74,5 %)	149 (73,8 %)	91 (75,8 %)	
<b>Edad (mediana [p25-p75])</b>	48 [40-55]	48 [40-55]	37 [38-54]	0.255
≤ 55	245 (76,4 %)	151 (75,2 %)	94 (78,3 %)	0.621
> 55	76 (23,6 %)	50 (24,8 %)	26 (21,7 %)	
<b>IMC inicial (mediana [P25-P75])</b>	45,3 [41,5-50,2]	45,1 [41,5-49,7]	45,5 [41,6-51,2]	0.492
Clase I (< 45Kg/m <sup>2</sup> )	156 (48,4 %)	99 (49,0 %)	57 (47,5 %)	0.885
Clase II (≥ 45Kg/m <sup>2</sup> )	165 (51,6 %)	102 (51,0 %)	63 (52,5 %)	
<b>DM 2</b>				0.264
No	232 (72,4 %)	150 (74,8 %)	82 (68,3 %)	
Si	89 (27,6 %)	51 (25,2 %)	38 (31,7 %)	
<b>Síndrome metabólico (SM)</b>				0.518
No	216 (67,4 %)	132 (65,8 %)	84 (70,0 %)	
Si	105 (32,6 %)	69 (34,2 %)	36 (30,0 %)	
<b>SAOS</b>				0.068
No	135 (41,9 %)	93 (46,0 %)	42 (35,0 %)	
Si	186 (58,1 %)	108 (54,0 %)	78 (65,0 %)	

**Tabla 8.** Características clinicopatológicas de los grupos de pacientes.

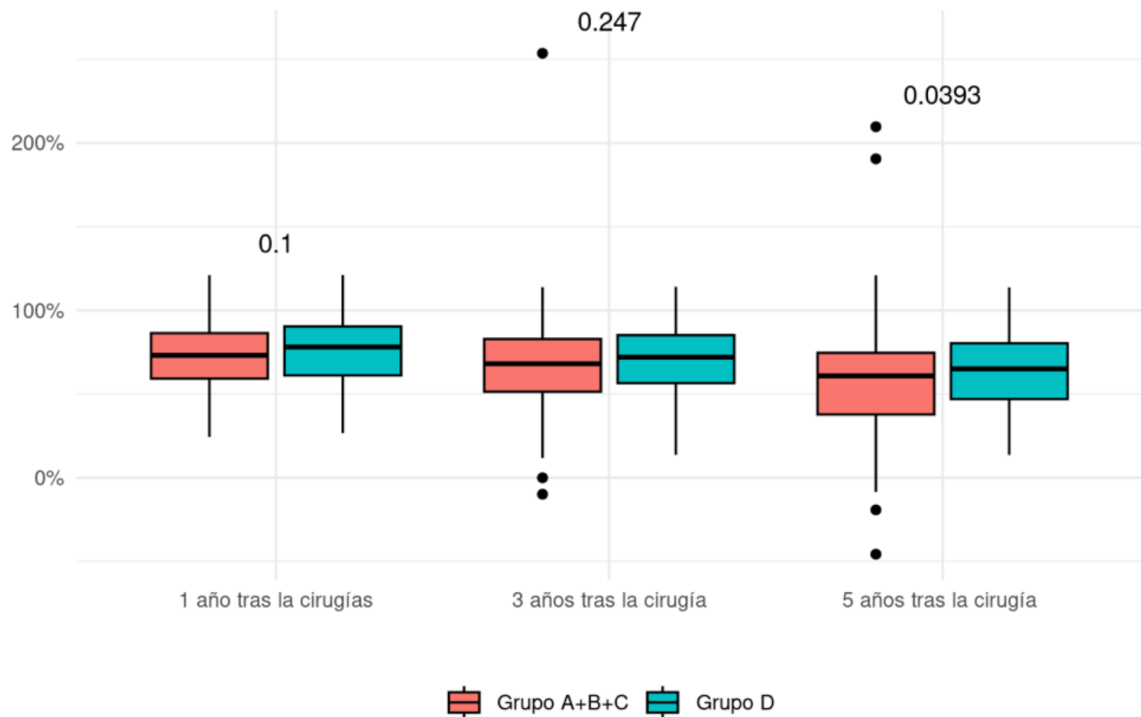
### 6.3.2.1. Diferencias entre pacientes expuestos vs no expuestos (control)

En cuanto a la evolución ponderal global de la cohorte, el porcentaje medio de EIMCP al primer año postoperatorio fue del 74,15 % (DE: 19,71). Esta cifra disminuyó progresivamente en los años posteriores, siendo la mediana del 70,3 % [RIQ: 52,23;84,12] a los tres años y del 62,39 % [DE: 22,62] a los cinco años de seguimiento.

El análisis estratificado en función de la exposición a la pandemia evidenció diferencias relevantes entre los pacientes expuestos (grupos A, B y C) y el grupo control. Durante el primer año postoperatorio, el grupo control alcanzó una mediana de %EIMCP del 78,1 % [RIQ: 61,2-90,4], superior a la del grupo expuesto (73,2 % [RIQ: 59,3-86,4]) que fue del 73,2 % [RIQ: 59,3-86,4]. Estas diferencias se ampliaron a lo largo del tiempo: a los cinco años, la mediana de %EIMCP fue del 72,1 % [RIQ: 56,6-88,2] en el grupo control frente al 60,9 % [RIQ: 37,8-74,7] en el grupo expuesto, alcanzando significación estadística ( $p = 0,039$ ), lo que sugiere un impacto negativo del contexto pandémico en la evolución ponderal a largo plazo (*Tabla 9 y Figura 11*).

%EIMCP	CONTROL (N=120)	EXPUESTOS (A+B+C) N=201	p.valor	A (N = 45)	B (N = 82)	C (N = 74)	p.valor
1º año	78.1 % [61.2;90.4]	73.2 % [59.3;86.4]	> 0,05	68.2 % [53.2;83.8]	73.36 % [58.8;89.6]	77.1 % [63.7;85.7]	< 0,05
3º año	72.1 % [56.6;85.2]	68.2 % [51.4;82.9]	> 0,05	63.7% [44.9;77.5]	69.0 % [51.3;84.6]	70.5 % [54.8;82.0]	0,43
5º año	72.1 % [56.6;85.2]	60.9 % [37.8;74.7]	0,039	56.1% [29.6;75.4]	62.2% [41.7;73.2]	60.9 % [39.3;76.3]	0,18
p.valor	<0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	

**Tabla 9:** Evolución del %EIMCP del grupo control y del grupo expuesto, además de cada grupo a 1, 3 y 5 años. Las casillas en rojo marcan el año de pandemia.



*Figura 11: Evolución del %EIMCP a 1, 3 y 5 años en pacientes expuestos a la pandemia y en el grupo control.*

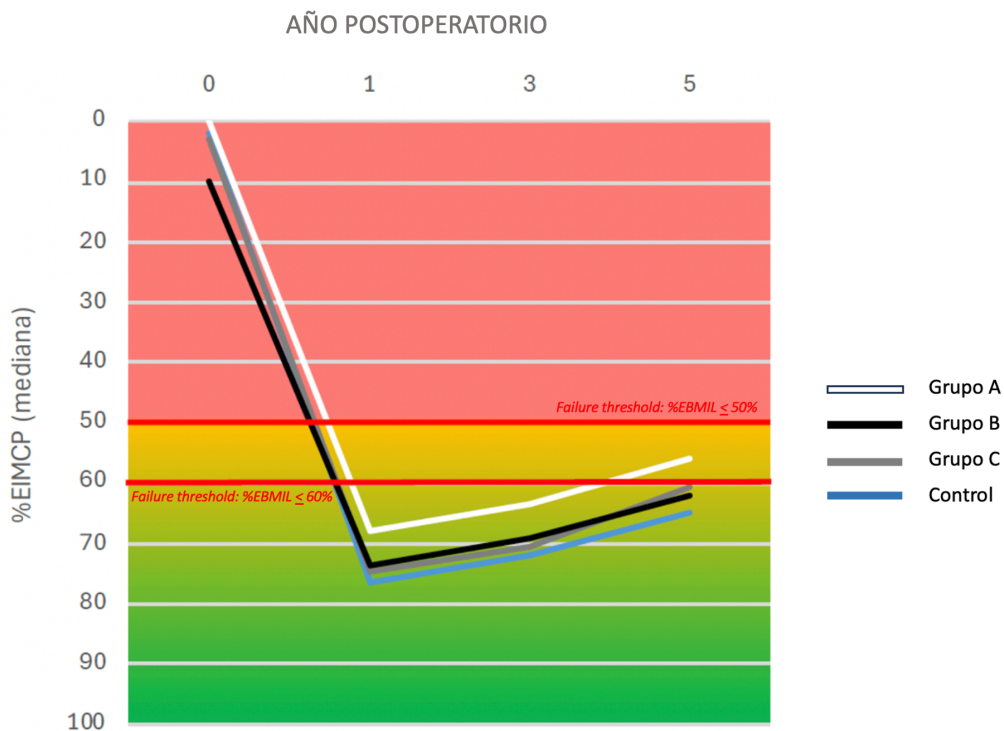
### 6.3.2.2. Diferencias en la evolución ponderal según el momento de exposición a la pandemia

El análisis realizado por subgrupos mostró diferencias adicionales. El **grupo A**, que incluyó a los pacientes intervenidos en el periodo inmediatamente anterior al inicio de la pandemia y, por tanto, con su primer año postoperatorio coincidiendo plenamente con las restricciones sanitarias, presentó sistemáticamente los peores resultados. Su mediana de %EIMCP al primer año fue de 68,2 % [RIQ: 53,2-83,8], la más baja entre todos los grupos y claramente inferior a la del grupo control. Esta tendencia se mantuvo en los años siguientes, con medianas de 63,7 % [RIQ: 44,9-77,5] a los tres años y 56,1 % [RIQ: 29,6-75,4] a los cinco años.

El **grupo C**, que vivió el impacto de la pandemia en el quinto año postoperatorio, fue el que experimentó el mayor descenso absoluto de %EIMCP a lo largo del tiempo, pasando de una mediana de 77,1 % [RIQ: 63,7-85,7] a 60,9 % [RIQ: 39,3-76,3], lo que representa una pérdida de eficacia ponderal de 16,2 puntos porcentuales. Estos datos sugieren que,

incluso en etapas más tardías del seguimiento, la pandemia pudo interferir negativamente en la adherencia a los hábitos saludables adquiridos tras la cirugía.

La **Figura 12** resume gráficamente la evolución del %EIMCP por grupo, destacando las trayectorias divergentes entre los expuestos y el grupo control. El análisis conjunto de estos hallazgos refuerza la hipótesis de que la pandemia, a través de múltiples mecanismos (restricciones de movilidad, cambios en los estilos de vida, dificultades en el acceso a seguimiento médico y psicológico), tuvo un impacto negativo y sostenido sobre los resultados ponderales de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica.



**Figura 12:** Evolución del %EIMCP a 1, 3 y 5 años en cada uno de los grupos de estudio. La respuesta ponderal subóptima se establece como un %EIMCP  $\leq 50$  o  $\leq 60$  a los cinco años, umbrales que se representan mediante líneas rojas en la gráfica.





# 7. DISCUSIÓN

## 7. DISCUSIÓN

La obesidad representa en la actualidad uno de los principales retos para la salud pública, no solo por su elevada y creciente prevalencia, sino también por su estrecha asociación con un amplio espectro de comorbilidades metabólicas, cardiovasculares, respiratorias y osteoarticulares. Estas condiciones incrementan de forma significativa la morbimortalidad, deterioran la calidad de vida y generan una carga económica y social considerable, con un impacto sostenido sobre los sistemas sanitarios. La obesidad debe entenderse como una enfermedad crónica, compleja y multifactorial, resultado de la interacción entre factores genéticos, biológicos, conductuales, psicológicos y sociales, lo que ha limitado la efectividad de intervenciones universales basadas exclusivamente en modificaciones del estilo de vida o en terapias farmacológicas.

En este contexto, la cirugía bariátrica se ha consolidado como la intervención terapéutica más eficaz para el tratamiento de la obesidad grave y sus enfermedades asociadas. Entre las distintas técnicas disponibles, la gastrectomía vertical ha experimentado una notable expansión en las últimas décadas, situándose como una de las opciones más empleadas a nivel mundial. Inicialmente concebida como parte de un procedimiento en dos tiempos, a día de hoy la GV ha demostrado ser eficaz como técnica única, con una pérdida ponderal significativa y una mejoría sostenida de enfermedades metabólicas asociadas.<sup>65</sup> No obstante, la durabilidad de estos resultados depende en gran medida de factores adicionales al acto quirúrgico, entre los que destacan la adherencia a los cambios conductuales y la continuidad de un seguimiento clínico estructurado y multidisciplinar.

Desde esta perspectiva, el presente estudio analiza los resultados a largo plazo tras la GV incorporando un enfoque integral que abarca no solo la evolución ponderal y metabólica, sino también la influencia de factores biopsicosociales, el desarrollo de un modelo predictivo de respuesta ponderal subóptima a medio plazo, las implicaciones económicas asociadas al procedimiento y el impacto de la pandemia de COVID-19 como ejemplo de evento disruptivo del seguimiento clínico y de los hábitos de vida. Este abordaje permite interpretar los resultados quirúrgicos dentro de un marco clínico y

organizativo realista, reconociendo que el éxito de la cirugía bariátrica es el resultado de la interacción entre la técnica, el acompañamiento clínico y el contexto vital del paciente.

Sobre esta base, se discuten a continuación los resultados a largo plazo de la gastrectomía vertical.

## **7.1. RESULTADOS A LARGO PLAZO TRAS LA GV: EFICACIA, SEGURIDAD Y EFICIENCIA**

La evidencia disponible respalda de forma consistente los beneficios de la gastrectomía vertical a corto plazo; sin embargo, la caracterización de sus resultados a largo plazo continúa siendo limitada, principalmente debido a la heterogeneidad metodológica y a la pérdida progresiva de seguimiento en cohortes prolongadas. Esta limitación dificulta la obtención de conclusiones sólidas sobre la durabilidad de los resultados. En este contexto, nuestro estudio contribuye a reducir esta brecha al ofrecer datos con un seguimiento superior al reportado en gran parte de la literatura, donde las tasas de retención rara vez superan el 70 % a cinco años.<sup>66</sup> La alta adherencia de nuestra cohorte (99 % al año, 89,5 % a tres años y 80 % a cinco años) constituye una fortaleza metodológica destacable, ya que la pérdida de seguimiento puede introducir sesgos relevantes y sobreestimar los beneficios iniciales al no reflejar adecuadamente la variabilidad de la evolución ponderal y metabólica a lo largo del tiempo.

### **7.1.1. PÉRDIDA PONDERAL Y EVOLUCIÓN DE LAS ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA OBESIDAD**

El presente estudio proporciona evidencia sólida sobre la efectividad de la GV en el manejo de la obesidad al demostrar una reducción ponderal clínicamente relevante y sostenida a cinco años. Cuando los resultados se expresan mediante el porcentaje de pérdida de peso total, actualmente considerado uno de los indicadores más robustos para comparar resultados entre estudios, nuestra cohorte presentó un %TWL del 27,35

% a los cinco años. Este valor se sitúa claramente por encima del umbral del 20 % de TWL, habitualmente considerado indicativo de una respuesta ponderal adecuada tras cirugía bariátrica.<sup>67</sup> En este sentido, nuestros resultados son comparables a los descritos en estudios internacionales con seguimiento prolongado tras gastrectomía vertical. Por ejemplo, en el ensayo aleatorizado SLEEVEPASS, el %EWL medio a cinco años tras GV fue del 49 %, lo que refleja una magnitud de pérdida ponderal global similar a la observada en nuestra serie.<sup>42</sup>

De forma concordante, el análisis basado en el %EIMCP mostró un 62,4 % a los cinco años, superando el umbral de éxito establecido por los criterios de Reinhold (%EIMCP > 50 %) y situándose en un rango comparable al descrito por Brethauer et al., quienes comunicaron una pérdida mantenida cercana al 60 % del exceso de peso en el mismo periodo.<sup>68,69</sup>

Estos resultados confirman la solidez de la respuesta ponderal a largo plazo, aspecto especialmente relevante si se considera que diversos estudios han señalado una tendencia a la recuperación parcial de peso a partir del tercer año en determinados subgrupos de pacientes. En este sentido, trabajos como el de Su et al. han demostrado que, aunque la pérdida inicial tras la cirugía es significativa, la estabilidad ponderal a medio y largo plazo depende en gran medida de factores conductuales y del soporte multidisciplinar continuado, lo que refuerza la necesidad de modelos de seguimiento prolongado.<sup>70</sup>

La edad y el IMC inicial influyeron de manera significativa en la magnitud de la pérdida ponderal, observándose una eficacia menor en pacientes mayores de 55 años y en aquellas con un  $IMC \geq 45 \text{ kg/m}^2$ , en consonancia con lo descrito por Hoyuela y Dakour.<sup>71-</sup>

<sup>72</sup> Este patrón, ampliamente documentado en series internacionales, podría explicarse por cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, como la reducción de la masa magra, la mayor prevalencia de sarcopenia y las limitaciones funcionales que dificultan mantener una actividad física regular. No obstante, estas diferencias no cuestionan la idoneidad de la GV en estos subgrupos, sino que subrayan la necesidad de un abordaje más individualizado que incluya estrategias adaptadas de optimización proteica y

programas de ejercicio estructurado. De hecho, estudios como el de Fernández et al. han demostrado que la GV mantiene su efectividad en pacientes de edad avanzada.<sup>73</sup> Asimismo, análisis recientes confirman que la edad elevada no constituye una contraindicación para la GV, aunque sí exige un seguimiento nutricional y metabólico más estrecho para maximizar los resultados, reforzando la importancia de personalizar tanto la indicación quirúrgica como el manejo postoperatorio.<sup>74</sup>

En relación con las comorbilidades, nuestro estudio mostró una resolución del síndrome metabólico del 64 % ( $p=0,002$ ), un resultado concordante con lo descrito por Aminian et al., quienes evidenciaron remisiones prolongadas tras cirugía metabólica.<sup>75</sup> Este hallazgo es consistente con estudios multicéntricos que confirman reducciones significativas en la prevalencia del SM tras la gastrectomía vertical, con tasas que oscilan entre el 60 % y el 70 % a cinco años, lo que subraya el impacto sostenido de la técnica sobre el riesgo cardiovascular global.<sup>76</sup>

Asimismo, se observó una disminución significativa del 63,5 % en la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 y del 52,7 % en hipertensión arterial ( $p<0,001$  en ambos casos). Estos hallazgos son consistentes con la literatura, que describe mejoras mantenidas del control glucémico y tensional tras la GV.<sup>77,78</sup> En particular, los resultados son comparables a los reportados por McTigue et al., quienes documentaron remisión de DM2 en más del 50 % de los pacientes a largo plazo, si bien con cierta tendencia a la recaída metabólica en etapas avanzadas del seguimiento.<sup>79</sup> Este aspecto subraya la importancia de mantener un control endocrinológico prolongado y de reforzar las estrategias de vigilancia metabólica a lo largo del tiempo.

Desde el punto de vista fisiológico, la mejoría metabólica observada tras la GV responde a mecanismos que trascienden la mera restricción gástrica. La resección del fundus conlleva una disminución significativa en la secreción de grelina, lo que reduce el apetito y contribuye al control de la ingesta. Paralelamente, el incremento de hormonas intestinales como GLP-1 y PYY favorece la saciedad, potencia la secreción posprandial de insulina y mejora la sensibilidad periférica, facilitando la normoglucemia. A estos cambios se suman la reducción de leptina y la mejora en la señalización insulínica, así como las modificaciones en la composición y actividad de la microbiota intestinal, que

pueden modular la inflamación sistémica y potenciar la secreción de incretinas. En conjunto, estos mecanismos actúan de forma sinérgica y explican la mejoría metabólica sostenida observada tras la GV.<sup>80</sup>

Por lo contrario, la dislipemia no mostró una mejoría estadísticamente significativa en nuestra cohorte ( $p = 0,08$ ), si bien se observó una mayor facilidad para su control mediante tratamiento farmacológico. Este hallazgo concuerda con revisiones sistemáticas que describen una respuesta lipídica más modesta tras la GV en comparación con técnicas que incluyen un componente malabsortivo, y que señalan la necesidad de complementar el procedimiento con intervenciones dietéticas y farmacológicas para optimizar el perfil lipídico.<sup>81,82</sup>

Desde un punto de vista fisiológico, esta menor respuesta puede explicarse porque la GV no modifica la absorción intestinal de grasas, de modo que su impacto sobre el metabolismo lipídico depende fundamentalmente de la pérdida ponderal y de la mejora en la sensibilidad a la insulina.<sup>83,84</sup> Estos mecanismos permiten cierto grado de optimización del perfil lipídico, pero suelen resultar insuficientes para normalizarlo en ausencia de intervenciones adicionales, lo que refuerza la importancia del tratamiento médico complementario en este ámbito.

### **7.1.2. SEGURIDAD QUIRÚRGICA Y CIRUGÍA REVISIONAL**

Además de demostrar resultados clínicos y metabólicos sostenidos, la gastrectomía vertical se confirma como una técnica segura y reproducible, con una baja incidencia de complicaciones mayores y una mortalidad perioperatoria muy reducida, tal y como reflejan registros multicéntricos y revisiones recientes.<sup>85</sup> En nuestra cohorte, la fuga anastomótica presentó una incidencia del 0,6 %, inferior a las tasas descritas en revisiones sistemáticas, que oscilan entre el 1 % y el 6 % en series amplias.<sup>85</sup> Este hallazgo refuerza el perfil de seguridad de la técnica y pone de manifiesto la relevancia de protocolos quirúrgicos estandarizados y estrategias de prevención y detección precoz, ya que la fuga continúa siendo una de las complicaciones más temidas por su impacto clínico y por la prolongación de la estancia hospitalaria.

La hemorragia postoperatoria se observó en el 3,35 % de los pacientes, dentro del rango descrito en la literatura, donde las tasas comunicadas oscilan aproximadamente entre el 1 % y el 4 %, con una variabilidad atribuible tanto a diferencias en la técnica quirúrgica como a los criterios empleados para su definición y manejo hemostático.<sup>85</sup> Cabe destacar que en nuestra serie, la mayor parte de los episodios hemorrágicos se concentraron en las fases iniciales del período de estudio, lo que sugiere un claro efecto de la curva de aprendizaje. La progresiva implementación de modificaciones técnicas orientadas a optimizar la hemostasia, como el uso sistemático de cargas reforzadas en el corte de la región del ángulo de Hiss, se asoció a una reducción sostenida de la tasa de sangrado a lo largo del tiempo.

En cuanto a las complicaciones médicas, los eventos tromboembólicos venosos alcanzaron el 0,9 %, situándose en el límite inferior de lo descrito en grandes cohortes tras GV, particularmente en contextos con protocolos de profilaxis farmacológica y movilización temprana.<sup>85</sup> Este hallazgo subraya la importancia del manejo perioperatorio basado en profilaxis farmacológica adecuada y movilización temprana para minimizar este riesgo. Otras complicaciones graves, como el infarto agudo de miocardio o la insuficiencia respiratoria, fueron infrecuentes, pero clínicamente relevantes en nuestra serie, en concordancia con cohortes amplias que las identifican como causas de morbimortalidad, aunque con tasas absolutas inferiores al 1 % en la mayoría de los estudios.<sup>85</sup>

Por último, la tasa de reintervenciones a cinco años fue del 4,8 %, con predominio de conversiones a bypass gástrico motivadas por enfermedad por reflujo gastroesofágico persistente o de novo, en algunos casos asociada a recurrencia ponderal. Este hallazgo coincide con la literatura, donde se reconoce el reflujo gastroesofágico como la principal causas de cirugía revisional tras gastrectomía vertical, con tasas variables según las series dependiendo de las definiciones diagnósticas y la práctica endoscópica de seguimiento.<sup>86</sup> La identificación precoz de síntomas y la monitorización endoscópica son esenciales para prevenir complicaciones mayores y optimizar el abordaje terapéutico, que puede incluir tratamiento médico, técnicas endoscópicas o conversión quirúrgica en casos refractarios.

En conjunto, estos resultados confirman que la gastrectomía vertical mantiene un perfil de seguridad favorable y tasas bajas de cirugía revisional a largo plazo, en línea con las grandes series contemporáneas, reforzando su papel como técnica eficaz y segura para el tratamiento de la obesidad. Sin embargo, la notable variabilidad en la respuesta entre pacientes indica que los resultados no dependen únicamente de la técnica quirúrgica. Por ello, resulta esencial analizar la influencia de los factores biopsicosociales en la evolución ponderal y metabólica.

### **7.1.3. IMPACTO ECONÓMICO Y EFICIENCIA EN EL USO DE RECURSOS SANITARIOS**

La interpretación de los resultados clínicos no puede desligarse del análisis económico, dado que la obesidad constituye no solo un desafío sanitario, sino también un problema estructural para la sostenibilidad de los sistemas de salud. En este contexto, evaluar la eficiencia económica de la gastrectomía vertical resulta esencial para comprender su impacto real en la práctica clínica y en la planificación sanitaria. El presente estudio aporta evidencia sólida en este sentido, mostrando que a cinco años los pacientes mantienen una reducción ponderal significativa y una mejoría clínica sostenida, hallazgos que se traducen en un uso más racional y eficiente de los recursos asistenciales. Esta convergencia entre eficacia clínica y eficiencia económica resulta especialmente relevante en un escenario de creciente presión financiera sobre los sistemas públicos.

A esta perspectiva se añade que la carga económica derivada de la obesidad continúa siendo uno de los principales determinantes del gasto sanitario, debido tanto a los costes directos (las hospitalizaciones, farmacoterapia y manejo de complicaciones) como a los costes indirectos, incluyendo la pérdida de productividad, el absentismo laboral y la reducción funcional. En conjunto, estas dimensiones generan un impacto económico sustancial que compromete la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas públicos.<sup>49,50</sup> Por ello, optimizar el uso de los recursos quirúrgicos y fortalecer estrategias de prevención estructuradas constituye una prioridad de salud pública.

En este marco, la cirugía bariátrica se consolida como una intervención eficaz y simultáneamente, como una inversión con un perfil coste-efectivo altamente favorable. Nuestros resultados confirman que la cirugía bariátrica cumple con ambos criterios. El coste total del episodio quirúrgico, estimado en 9.429 euros, se acompañó de una reducción media anual de 1,6 consultas de atención primaria y 2,7 consultas hospitalarias por paciente, lo que se tradujo en un ahorro acumulado de 16.990 euros a los cinco años. Esta reducción corresponde a un ahorro medio anual de 673 euros por paciente, alcanzando valores aún más elevados en pacientes pluripatológicas (1.262 euros/año), en quienes la inversión quirúrgica se amortiza en un periodo entorno a siete años, lo que refuerza su relevancia desde una perspectiva de sostenibilidad.

Estos hallazgos son coherentes con la literatura existente, que ha demostrado de manera consistente la rentabilidad económica de la cirugía bariátrica, especialmente en relación con la mejoría de enfermedades crónicas de alta carga financiera, como la diabetes mellitus tipo 2 y la hipertensión arterial. Estudios de coste-efectividad, como los de Makary et al.<sup>87</sup> y Picot et al.<sup>88</sup>, estiman que la inversión inicial puede recuperarse entre los 2 y 4 años, dependiendo del perfil clínico del paciente y de las características del sistema sanitario. De manera concordante, Borisenko et al.<sup>89</sup> y Angrisani et al.<sup>90</sup> describieron reducciones globales del gasto sanitario que oscilan entre el 30 % y el 50 % durante los primeros cinco años tras la intervención. Asimismo, estudios más recientes como el de Lloyd et al. observaron una reducción promedio del 22,6 % en los costes sanitarios dentro de los dos años posteriores a la cirugía.<sup>91</sup>

En una perspectiva más amplia, una revisión sistemática y metaanálisis de Noparatayaporn et al. concluyó que la cirugía bariátrica es coste-efectiva en países de ingresos altos, con un beneficio neto monetario incremental estimado entre 81.000 y 102.000 USD por año de vida ajustado por calidad (QALY).<sup>92</sup> En conjunto, estos datos consolidan la posición de la cirugía bariátrica como una estrategia económicamente eficiente y sostenible, incluso sin incorporar en el análisis los efectos indirectos sobre la productividad laboral, la reducción del absentismo y la mejora global en la calidad de vida, factores que previsiblemente aumentarían aún más su valor económico.

El panorama actual, marcado por la expansión de terapias farmacológicas avanzadas, agrega un componente relevante al análisis económico. Diversos análisis han señalado que estrategias como los agonistas del GLP-1, aunque efectivas, son considerablemente más costosas y menos coste-efectivas a largo plazo. La semaglutida, por ejemplo, presenta una razón de coste-efectividad incremental (incremental cost-effectiveness ratio, ICER) entre 350.000 y 508.000 dólares estadounidenses por año de vida ajustado por calidad, lo que equivale aproximadamente a entre 320.000 y 465.000 euros por QALY, superando ampliamente el umbral habitual de coste-eficacia. En cambio, la cirugía bariátrica (incluyendo la gastrectomía vertical) ofrece ICERs mucho más favorables, entre 4.100 y 7.800 USD/QALY.<sup>93</sup> Además, un análisis de Northwestern presentado en 2024 estimó que la cirugía puede generar un ahorro neto de 9.000 USD anuales por paciente, equivalentes a unos 8.200 euros, junto con una ganancia de aproximadamente dos QALY.<sup>95</sup>

No obstante, los beneficios económicos de la cirugía no pueden ocultar la magnitud de los costes indirectos derivados de la obesidad, como el ausentismo laboral y la disminución de la productividad. Se estima que dichos costes indirectos en Estados Unidos ascienden a 66.000 millones de dólares anuales, y se anticipa un aumento proporcional con la creciente prevalencia de la obesidad.<sup>89,90</sup> En España, se ha proyectado que los sobrecostes médicos directos derivados de la obesidad podrían alcanzar los 3.000 millones de euros anuales para 2030.<sup>51,52</sup> Si las tendencias actuales persisten, se prevé un incremento sustancial de la prevalencia de la obesidad, lo que implicará un aumento en los costos tanto directos como indirectos. La estabilización de dicha prevalencia podría generar un ahorro de hasta 3.000 millones de euros, lo que subraya la necesidad de implementar políticas preventivas y terapéuticas efectivas.<sup>95</sup>

En definitiva, la reducción del consumo de recursos observada en nuestra cohorte refleja una mejoría real en el manejo de las enfermedades asociadas y una optimización del uso de los servicios sanitarios, lo que contribuye a reducir los costes a largo plazo.<sup>95</sup> No obstante, la eficiencia global observada no elimina la existencia de una variabilidad clínica relevante entre pacientes, con subgrupos en los que la pérdida ponderal es insuficiente o menos duradera. Esta heterogeneidad tiene implicaciones clínicas,

organizativas y económicas, ya que condiciona la necesidad de intervenciones añadidas y de un uso diferencial de recursos. Por ello, resulta esencial analizar los determinantes biopsicosociales que modulan los resultados e integrar esta información en estrategias de estratificación del riesgo y seguimiento personalizado.

## **7.2. INFLUENCIA DE FACTORES BIOPSIICOSOCIALES EN LOS RESULTADOS**

La variabilidad observada en los resultados a largo plazo no puede atribuirse únicamente a la técnica quirúrgica, sino que están condicionados de forma significativa por factores biopsicosociales que modulan la respuesta ponderal y metabólica. Elementos como la adherencia a pautas nutricionales, la práctica regular de actividad física, el seguimiento postoperatorio y el soporte psicológico constituyen pilares esenciales para consolidar los resultados obtenidos.<sup>96</sup> Por ello, la cirugía bariátrica debe entenderse como una herramienta dentro de un abordaje integral, y no como una solución aislada, ya que la falta de adherencia a los cambios conductuales se asocia con mayor riesgo de recuperación ponderal y de respuesta metabólica subóptima.

En un marco más amplio, la obesidad es una enfermedad crónica y multifactorial en la que interactúan predisposición genética, alteraciones neuroendocrinas, factores ambientales y determinantes sociales de la salud. Aunque la investigación molecular y genética ha avanzado de forma notable, los factores sociales y psicológicos, determinantes en la adherencia y en la respuesta terapéutica, han recibido menor atención sistemática en la literatura, pese a su clara relevancia clínica. Esta brecha resulta especialmente preocupante si se considera que variables como el nivel socioeconómico, el apoyo familiar o la salud mental influyen tanto en la pérdida de peso como en la resolución de las enfermedades asociadas con la obesidad.<sup>97</sup>

En nuestro análisis, el impacto de los factores psicosociales sobre los resultados de la gastrectomía vertical laparoscópica fue evidente. El estado civil, el nivel académico medio-bajo, el estatus económico bajo y la condición de vulnerabilidad social emergieron como predictores independientes de respuesta ponderal subóptima al tercer año. Estos hallazgos son concordantes con lo descrito por Toussi et al. y y Sheets

et al., quienes identificaron que un nivel socioeconómico bajo, la ausencia de estudios formales, la presencia de trastornos ansioso-depresivos y las alteraciones de la conducta alimentaria se asocian a peores resultados postquirúrgicos, posiblemente debido a menor conciencia de la enfermedad, dificultades para adherirse a las recomendaciones médicas y limitaciones de recursos para garantizar un cuidado postoperatorio adecuado.<sup>98,99</sup>

La influencia del estado civil sobre los resultados a largo plazo de la cirugía bariátrica puede entenderse desde una perspectiva tanto conductual como sociológica. La dinámica familiar y de pareja puede desempeñar un papel ambivalente en el mantenimiento de los cambios de estilo de vida. Por un lado, un entorno estable y de apoyo emocional podría facilitar la adherencia a las recomendaciones dietéticas y de actividad física; por otro, ciertos contextos familiares pueden perpetuar patrones alimentarios disfuncionales o disminuir la motivación para sostener los esfuerzos de control ponderal una vez alcanzados los objetivos iniciales. Esta dualidad sugiere que la relación entre el estado civil y los resultados postoperatorios no depende únicamente del hecho de convivir o no en pareja, sino de la calidad del apoyo social percibido y del grado de alineación de los hábitos familiares con los nuevos comportamientos saludables.

Asimismo, el bajo nivel de ingresos emerge como un determinante estructural que trasciende la esfera individual. Las limitaciones económicas no solo restringen el acceso a alimentos saludables y a programas de ejercicio supervisado, sino que también condicionan la posibilidad de participar en seguimientos médicos regulares, considerados fundamentales para prevenir la recuperación ponderal y detectar precozmente desviaciones en la evolución postoperatoria. Desde esta perspectiva, las desigualdades socioeconómicas pueden amplificar las brechas en los resultados a largo plazo, incluso entre pacientes sometidos a un mismo procedimiento quirúrgico. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de incorporar intervenciones personalizadas que contemplen el contexto social y económico del paciente, favoreciendo estrategias de apoyo continuado que mitiguen los efectos de estas desigualdades estructurales.

En cuanto a la salud mental, aunque en nuestra serie no se observó una asociación estadísticamente significativa con depresión o trastorno por atracón, a diferencia de lo reportado por Chao et al., la literatura coincide en señalar que estas condiciones influyen negativamente en la regulación del apetito, en la motivación y en el cumplimiento de las recomendaciones postquirúrgicas.<sup>100</sup> La ausencia de significación estadística en nuestro análisis podría deberse a limitaciones muestrales o a un posible infradiagnóstico, más que a una ausencia real de efecto. En cualquier caso, estos resultados no deben interpretarse como una falta de relevancia clínica, sino como un indicador de la complejidad inherente a la identificación sistemática de problemas de salud mental en este contexto.

Desde una perspectiva fisiopatológica, la salud mental y el estrés crónico pueden influir negativamente en la evolución ponderal tras la cirugía. La activación mantenida del eje hipotálamo–hipófisis–adrenal incrementa los niveles de cortisol, favoreciendo la lipogénesis visceral y la resistencia a la insulina. Asimismo, la depresión y los trastornos de la conducta alimentaria se han asociado a alteraciones en la regulación de hormonas como la grelina y la leptina, fundamentales en el control del apetito y de la saciedad. Estas modificaciones pueden limitar el beneficio metabólico esperado tras la gastrectomía vertical y dificultar la instauración de patrones alimentarios adaptativos.<sup>100,101</sup>

Los hallazgos de este estudio subrayan la importancia de integrar la evaluación psicosocial sistemática en el proceso de selección, planificación y seguimiento de los pacientes candidatos a cirugía bariátrica. La implementación de intervenciones dirigidas como apoyo psicológico pre y postoperatorio, refuerzo del apoyo social y derivación a recursos comunitarios podría optimizar los resultados clínicos y reducir la probabilidad de respuesta ponderal subóptima. Desde una perspectiva clínica, estos factores no deben considerarse variables periféricas, sino moduladores esenciales de la respuesta quirúrgica, capaces de influir tanto en la pérdida de peso como en la evolución metabólica y en la capacidad de mantener los cambios conductuales a largo plazo.

En conjunto, estos resultados ponen de manifiesto que los determinantes biopsicosociales desempeñan un papel central en la evolución tras la gastrectomía

vertical. La identificación temprana de pacientes con mayor vulnerabilidad social, menor nivel educativo, recursos económicos limitados, escaso apoyo familiar o problemas de salud mental permite diseñar estrategias personalizadas de seguimiento que mejoren la adherencia y el pronóstico. Este enfoque integrador se alinea con la visión contemporánea de la obesidad como una enfermedad multifactorial y con la necesidad de avanzar hacia modelos de atención más completos, centrados en la paciente y apoyados en equipos multidisciplinares.

Más allá de su valor explicativo, la identificación de factores biopsicosociales asociados a una respuesta ponderal subóptima tiene implicaciones clínicas y organizativas directas. La evaluación sistemática de estas variables en la fase preoperatoria permitiría identificar perfiles de mayor riesgo, optimizar la selección de pacientes y diseñar estrategias de seguimiento individualizadas desde etapas tempranas. En este sentido, la incorporación de determinantes sociales y psicológicos no debe entenderse como un elemento accesorio, sino como una herramienta clave para mejorar la efectividad real de la cirugía bariátrica y reducir la variabilidad de resultados observada en la práctica clínica.

### **7.2.1. MODELOS PREDICTIVOS Y APLICABILIDAD CLÍNICA DE LOS NOMOGRAMAS**

A pesar que los resultados de dicho análisis son buenos, logrando %EIMCP del 74,3 %, 70,3 % y 62,3 % al primer, tercer y quinto año respectivamente, sigue siendo relevante resaltar que una proporción significativa de pacientes no alcanzó los beneficios esperados con la intervención quirúrgica. Este hecho subraya la importancia del objetivo de nuestro trabajo: identificar las variables que se asocian con peores resultados ponderales, con el fin de detectar de forma precoz a aquellos pacientes con menor probabilidad de éxito. En tales casos, la estrategia podría orientarse hacia otras técnicas quirúrgicas o, alternativamente, hacia un diseño de seguimiento más personalizado mediante equipos interdisciplinares y terapias dirigidas.

En la literatura actual sobre cirugía bariátrica, existe un interés creciente en el desarrollo de modelos predictivos de resultados. Sin embargo, la mayoría de estas herramientas

se centran en la predicción del éxito a corto plazo, habitualmente limitado a los primeros 12-24 meses tras la intervención.<sup>59,102</sup> Este horizonte temporal puede resultar insuficiente para evaluar la sostenibilidad real de la pérdida ponderal, dado que la recurrencia ponderal y las respuestas ponderales subóptimas suelen manifestarse en etapas posteriores. En este contexto, uno de los principales aportes de nuestro estudio es la estimación del riesgo de respuesta ponderal subóptima a medio plazo, tomando como referencia el tercer año postoperatorio, lo cual ofrece una visión más realista de la evolución ponderal del paciente y de la sostenibilidad de los resultados quirúrgicos.

En cuanto a los factores biológicos, se objetivó que la edad superior a 55 años y un IMC preoperatorio  $\geq 45$  kg/m<sup>2</sup> se asociaron con una mayor probabilidad de respuesta ponderal insuficiente. Estos resultados son coherentes con lo publicado por Park Ji Yeon et al. y con los hallazgos del estudio multicéntrico hispano-portugués.<sup>59,104</sup> No obstante, M. Carmona et al. describieron en un estudio retrospectivo que el sexo y la edad fueron los únicos factores predictivos de respuesta ponderal subóptima.<sup>103</sup> En nuestro análisis univariante, sin embargo, el sexo no mostró una influencia significativa en los resultados. Esta discrepancia podría explicarse por el reducido número de pacientes varones incluidos en nuestra cohorte, lo que limita la potencia estadística para detectar diferencias entre sexos. Por este motivo, el modelo predictivo se desarrolló exclusivamente sobre la cohorte femenina, garantizando una mayor homogeneidad y robustez del análisis.

En coherencia con lo descrito en series previas, la carga de enfermedades metabólicas asociadas también emergió como un factor relevante. En nuestro trabajo, la presencia del síndrome metabólico se asoció con un mayor riesgo de respuesta ponderal subóptima, en línea con lo descrito en el estudio multicéntrico hispano-portugués.<sup>59</sup> Estos resultados refuerzan la evidencia que señala que variables como la edad, el IMC inicial y la carga metabólica influyen de manera significativa en la respuesta a la gastrectomía vertical.<sup>70,104,105</sup> Sin embargo, sigue siendo limitada la incorporación sistemática de factores psicosociales en los modelos predictivos, pese a su impacto demostrado en la adherencia y en los resultados a largo plazo.

En los últimos años, se han publicado diversos trabajos centrados en el diseño de herramientas predictivas para estimar el éxito tras cirugía bariátrica, entre ellos el NAG-score (Nomogram for Assessment of Gastric Sleeve) propuesto por F. Bioletto et al.<sup>74,107</sup> Este modelo, desarrollado a partir de una cohorte multicéntrica italiana, incluía variables preoperatorias como edad, sexo, IMC inicial y presencia de diabetes tipo 2, alcanzando un AUC de 0,74 para la predicción de pérdida de exceso de peso  $\geq 50$  % al año. No obstante, su rendimiento disminuía al extender el seguimiento más allá de los 12 meses. De forma similar, Saux P. et al. aplicaron algoritmos de aprendizaje automático para predecir el éxito ponderal tras cirugía bariátrica, identificando la edad, el IMC preoperatorio, la glucemia basal y la actividad física como principales predictores, aunque el modelo se validó solo al primer año postoperatorio.<sup>108</sup>

Más recientemente, Casas-Domínguez et al. desarrollaron un modelo predictivo en una cohorte española que integraba variables antropométricas y psicológicas mediante técnicas de aprendizaje automático, con una exactitud del 88 % y un AUC de 0,76.<sup>109</sup> Sin embargo, la mayoría de estos modelos carecen de validación externa y rara vez incorporan variables psicosociales.

En este contexto, el nomograma predictivo diseñado en el presente estudio representa un avance relevante. Nuestro modelo incorpora cuatro variables estadística y clínicamente significativas: estado civil, renta anual, síndrome metabólico y vulnerabilidad social. Estas variables abarcan tanto el componente biológico como el psicosocial de la obesidad. Este enfoque integrador permite una valoración más completa del paciente y abre la puerta a estrategias de medicina personalizada en cirugía bariátrica. A diferencia de la mayoría de los modelos previos, centrados en el primer año, nuestro nomograma se basa en el seguimiento a medio plazo (tercer año), lo que ofrece una perspectiva más estable y representativa del resultado ponderal sostenido.

La exclusión del consumo de tabaco del modelo final, pese a su significación estadística en el análisis univariante, se fundamentó en criterios de coherencia clínica. El hábito tabáquico puede actuar como un factor de confusión, sustituyendo conductas alimentarias asociadas a la ansiedad y generando una pérdida ponderal aparente que

no se traduce necesariamente en un beneficio metabólico sostenido. Esta decisión pone de manifiesto la importancia de priorizar la plausibilidad clínica y la interpretación fisiopatológica frente a la mera significación estadística en el desarrollo de modelos predictivos.

Para que el nomograma propuesto pueda consolidarse como una herramienta predictiva útil en la práctica clínica, será imprescindible realizar una validación externa en una cohorte independiente y con características poblacionales semejantes, idealmente mediante un estudio multicéntrico nacional. Este paso resulta especialmente relevante si se considera que revisiones sistemáticas recientes han señalado que más del 80 % de los modelos predictivos en cirugía bariátrica carecen de validación externa, lo que limita su generalización y aplicabilidad real.<sup>110</sup>

En conjunto, los resultados del presente estudio refuerzan la importancia de considerar el estado biopsicosocial del paciente como determinante clave del éxito tras la GV. La obesidad, entendida como una enfermedad multifactorial, integra factores biológicos, psicológicos y sociales que interactúan de forma compleja en la respuesta terapéutica. Reconocer esta interacción permite identificar precozmente a los pacientes con mayor riesgo de respuesta ponderal subóptima y ofrecerles estrategias adaptadas, como terapias psicológicas específicas, refuerzo en la adherencia dietética o incluso una técnica quirúrgica alternativa.

En esta línea, R. Sánchez et al. señalan que los pacientes que no alcanzan una pérdida ponderal adecuada durante el primer año rara vez mejoran en etapas posteriores, lo que apoya la necesidad de intervenciones tempranas o de procedimientos revisionales dirigidos a este subgrupo.<sup>59</sup> Estos elementos ponen de manifiesto la relevancia de una estratificación del riesgo que integre dimensiones clínicas y psicosociales, y subrayan el valor del nomograma desarrollado en este estudio como herramienta para avanzar hacia un modelo de atención más personalizada y eficaz.

A la luz de estos hallazgos, resulta evidente que la identificación precoz de factores de riesgo no puede desvincularse del papel que desempeña el seguimiento clínico continuado. La adherencia a los controles y la presencia de un acompañamiento

estructurado actúan como moduladores claves del mantenimiento ponderal y metabólico, especialmente en pacientes con perfiles de mayor vulnerabilidad.

### **7.3. RELEVANCIA DEL SEGUIMIENTO CLÍNICO CONTINUADO EN LA ESTABILIDAD DE LOS RESULTADOS**

El mantenimiento de los resultados ponderales y metabólicos tras la gastrectomía vertical depende de manera decisiva de la continuidad del seguimiento clínico, especialmente durante los primeros años postoperatorios, etapa crítica para consolidar los cambios conductuales, fisiológicos y nutricionales que sustentan la pérdida de peso sostenida. Una adherencia adecuada a los controles permite detectar de forma precoz desviaciones en la evolución ponderal, reforzar la educación dietética, ajustar el soporte médico y abordar factores psicológicos o sociales que puedan comprometer la respuesta a largo plazo. A la luz de los hallazgos previos, el seguimiento emerge como uno de los principales moduladores no quirúrgicos del éxito, especialmente en pacientes con mayor vulnerabilidad biopsicosocial.

En nuestra cohorte, la interrupción del seguimiento clínico se asoció claramente con peores resultados a cinco años: los pacientes que abandonaron el control médico presentaron un %EIMCP medio de 48,4 %, una cifra inferior al rango considerado adecuado (%EIMCP  $\geq$  50–60). Este hallazgo refuerza la necesidad de un seguimiento estructurado y continuado para garantizar la estabilidad ponderal a largo plazo y refuerza que la cirugía, sin acompañamiento sostenido, pierde parte de su eficacia potencial.

En este contexto, la pandemia de COVID-19 constituye un ejemplo natural de interrupción del seguimiento, proporcionando un escenario para analizar cómo la ausencia o fragmentación de los controles clínicos puede afectar a la sostenibilidad de los resultados quirúrgicos. Aunque se trató de una circunstancia extraordinaria, su impacto permite ilustrar de forma clara la dependencia de los resultados a largo plazo respecto a la continuidad del acompañamiento clínico.

La pandemia de COVID-19 constituyó un acontecimiento disruptivo sin precedentes, que no solo afectó de manera profunda a la salud pública global, sino que también alteró de forma sustancial el acceso a los servicios sanitarios y los hábitos de vida de la población. En el ámbito de la cirugía bariátrica, este escenario supuso limitaciones significativas en el seguimiento clínico y en la adherencia a las recomendaciones de estilo de vida, aspectos fundamentales para garantizar el éxito terapéutico a largo plazo. La disrupción no se limitó a una reducción en la disponibilidad de recursos asistenciales, sino que generó un contexto de incertidumbre, estrés y desestructuración conductual que afectó de manera directa al proceso de adaptación fisiológica y comportamental posterior a la cirugía.

En este contexto, nuestro estudio aporta evidencia novedosa al documentar el impacto negativo de la pandemia sobre los resultados ponderales a largo plazo en pacientes sometidas a gastrectomía vertical. A diferencia de la mayoría de trabajos previos centrados en el primer año postoperatorio y en los efectos inmediatos del confinamiento, nuestro análisis incorpora un periodo de seguimiento de hasta cinco años, lo que permite evaluar no solo la pérdida inicial de peso, sino también su sostenibilidad, verdadero marcador de éxito en cirugía bariátrica.<sup>111,112</sup> Los resultados obtenidos muestran que las alteraciones en el seguimiento clínico y en los hábitos de vida derivadas de la pandemia no fueron episodios transitorios, sino fenómenos persistentes con un impacto acumulativo que terminó comprometiendo la eficacia quirúrgica.

En nuestra cohorte, los pacientes cuya evolución postoperatoria coincidió con los años más críticos de la pandemia (grupos A, B y C) presentaron una pérdida de exceso de índice de masa corporal significativamente menor en comparación con aquellos intervenidos en periodos previos. Este efecto fue especialmente marcado en quienes atravesaron su primer año postoperatorio durante el confinamiento, etapa crucial para instaurar pautas de alimentación saludable, estructurar rutinas de actividad física y consolidar los mecanismos fisiológicos y conductuales que sustentan la pérdida ponderal sostenida. La interrupción de este periodo crítico parece vincularse con un deterioro duradero en los resultados. Este patrón coincide con lo descrito por Murtha

et al., quienes identificaron múltiples barreras impuestas por la pandemia a la adopción y mantenimiento de conductas saludables, incluyendo la suspensión de consultas presenciales, la reducción del acceso a servicios nutricionales y psicológicos, y el incremento del estrés psicosocial.<sup>113</sup> Asimismo, estudios recientes sugieren que, aunque los análisis iniciales no detectaron modificaciones relevantes en la pérdida de peso al primer año, no consideraron los efectos acumulativos que emergen claramente cuando se amplía el horizonte temporal del seguimiento, como demuestra nuestro trabajo.<sup>114</sup>

Aunque algunos trabajos españoles, como los de Cuadrado Ayuso et al.<sup>112</sup> y Ruiz de Angulo et al.<sup>113</sup>, ya habían descrito un descenso en los resultados ponderales durante el primer año postoperatorio en el contexto del confinamiento, la mayoría no exploró si esta tendencia persistía en el largo plazo.<sup>114</sup> En contraste, nuestros datos evidencian que las interrupciones tempranas derivaron en un impacto progresivo: a cinco años, el %EIMCP medio de algunos de los grupos expuestos se situó por debajo del umbral aceptado como éxito quirúrgico, reflejando una pérdida gradual de eficacia con el paso del tiempo. Esta observación es consistente con estudios recientes como los de Tsuboi et al., que demostraron que las limitaciones en el acceso a la atención sanitaria y los factores psicosociales asociados a la pandemia incrementaron el abandono del seguimiento y redujeron la adherencia a los programas de actividad física y soporte nutricional, con el consiguiente deterioro del control de peso y mayor recurrencia ponderal.<sup>115</sup> De manera similar, Hussain et al. destacaron que las restricciones sanitarias comprometen de forma relevante la continuidad asistencial, afectando negativamente el pronóstico a largo plazo.<sup>116</sup>

En conjunto, los hallazgos de este trabajo evidencian que la gastrectomía vertical ofrece resultados clínicos, metabólicos y económicos favorables a largo plazo. No obstante, la magnitud y la sostenibilidad de dichos beneficios están moduladas por factores biopsicosociales y de manera particularmente crítica, por la continuidad del seguimiento clínico. La pandemia de COVID-19 como ejemplo extremo de interrupción asistencial, ha puesto de manifiesto la vulnerabilidad de este proceso y la necesidad de modelos de seguimiento más adaptativos, accesibles y resilientes.

Estos elementos subrayan la importancia de avanzar hacia estrategias de estratificación del riesgo y de acompañamiento personalizado que integren dimensiones biológicas, sociales y conductuales. Sobre esta base se sustentan las implicaciones clínicas y organizativas derivadas de este estudio.

En este sentido, la optimización del seguimiento a largo plazo emerge como un elemento clave para maximizar la efectividad y sostenibilidad de la cirugía bariátrica.





# 8. LIMITACIONES Y FORTALEZAS

## 8. LIMITACIONES Y FORTLEZAS

Este estudio presenta diversas limitaciones que deben considerarse cuidadosamente al interpretar los hallazgos y situarlos en el contexto de la literatura existente. Aunque la cohorte procede de una serie prospectiva, el análisis realizado es retrospectivo y unicéntrico, lo que puede limitar la generalización de los resultados y resalta la necesidad de replicar los hallazgos en entornos multicéntricos y con mayor diversidad poblacional. El tamaño muestral, si bien adecuado para los objetivos planteados, continúa siendo relativamente limitado, lo que impide explorar en profundidad interacciones complejas entre los determinantes clínicos y psicosociales. Asimismo, la escasa representación masculina imposibilitó realizar comparaciones entre géneros, restringiendo la extrapolación de los resultados a la población general y evidenciando una brecha persistente en la investigación bariátrica.

Determinadas variables potencialmente relevantes como el tiempo de evolución de la obesidad, la trayectoria ponderal previa o la estratificación precisa de la severidad de algunas comorbilidades, no pudieron ser recogidas de manera sistemática, introduciendo un componente de variabilidad no explicada. Estas limitaciones, habituales en estudios observacionales con seguimiento prolongado, reflejan la complejidad inherente a la investigación en obesidad y cirugía bariátrica. La reducción del tamaño muestral en el análisis económico, motivada por la pérdida de seguimiento en pacientes procedentes de áreas externas, pudo haber disminuido la potencia estadística para detectar diferencias relevantes en costes o patrones de utilización de recursos sanitarios. Por último, aunque los nomogramas predictivos desarrollados representan una aportación innovadora, requieren validación externa en cohortes independientes y heterogéneas antes de plantear su implementación clínica.

No obstante, el presente estudio aporta importantes fortalezas metodológicas y clínicas. El diseño de serie prospectiva, con un seguimiento sistemático de hasta cinco años y una elevada tasa de retención, ofrece una base sólida para evaluar de manera robusta la eficacia y sostenibilidad de la gastrectomía vertical en el medio y largo plazo. La disponibilidad de datos longitudinales permite un análisis detallado de las trayectorias

ponderales y del control metabólico, aspectos que raramente se documentan con esta profundidad en la literatura.

Un elemento especialmente destacable es la evaluación del impacto prolongado de la pandemia por COVID-19 sobre los resultados clínicos y el seguimiento postoperatorio. La inclusión de cohortes expuestas y no expuestas proporciona un marco comparativo único para comprender cómo factores externos disruptivos pueden influir en la adherencia al seguimiento, el control dietético y la evolución ponderal. Esta perspectiva aporta evidencia novedosa y pertinente en un campo donde las consecuencias de la pandemia aún no han sido totalmente definidas.

Asimismo, la integración de variables clínicas, sociodemográficas y psicosociales en los modelos predictivos desarrollados constituye una aproximación metodológica avanzada y escasamente explorada en la investigación bariátrica. Este enfoque multidimensional añade profundidad analítica y abre la puerta al desarrollo de estrategias de medicina personalizada orientadas a optimizar la selección de pacientes, anticipar perfiles de riesgo y mejorar la planificación del seguimiento postquirúrgico. Su potencial utilidad clínica confiere a estos modelos un valor añadido relevante.

En conjunto, aunque las limitaciones metodológicas reconocidas introducen elementos de cautela interpretativa, la solidez del diseño, la originalidad del planteamiento y la innovación conceptual sitúan este estudio entre las contribuciones de mayor relevancia en la literatura reciente sobre gastrectomía vertical, reforzando su valor científico y su potencial impacto clínico.





# 9. PROSPECTIVA

## 9. PROSPECTIVA

A partir de los hallazgos de esta investigación y de las limitaciones identificadas, se plantean diversas futuras líneas de investigación orientadas a validar y generalizar los resultados, optimizar las herramientas predictivas y mejorar los modelos de seguimiento, con el objetivo de maximizar la eficacia, seguridad y sostenibilidad de la gastrectomía vertical en distintos contextos clínicos.

1. **Validación multicéntrica y representatividad poblacional:** Será fundamental desarrollar estudios multicéntricos con tamaños muestrales más amplios y una representación equilibrada de ambos sexos, que permitan confirmar la generalización de los resultados y explorar con rigor las posibles diferencias por género en la evolución postoperatoria. La incorporación sistemática de nuevas variables clínicas, metabólicas y psicosociales favorecerá el avance hacia modelos de medicina personalizada, mejorando la precisión en la selección de pacientes y en la predicción de resultados.
2. **Optimización y validación de modelos predictivos:** El nomograma desarrollado en esta tesis constituye un avance innovador, pero requiere validación externa en distintas poblaciones y contextos asistenciales para garantizar su aplicabilidad clínica. La incorporación de biomarcadores metabólicos, indicadores de salud mental, variables de estilo de vida y medidas de adherencia terapéutica podría incrementar su precisión y fortalecer su utilidad como herramienta de apoyo a la toma de decisiones.
3. **Diseño de estrategias de apoyo psicosocial dirigidas a grupos de riesgo:** Dado el impacto demostrado de los factores sociodemográficos y psicológicos en la evolución postoperatoria, resulta prioritario diseñar y evaluar programas estructurados de intervención psicosocial dirigidos a los grupos más vulnerables. Ensayos clínicos o estudios prospectivos de implementación podrían determinar la eficacia real de estas intervenciones en la mejora de la pérdida ponderal, la adherencia al seguimiento y la calidad de vida.

4. **Evaluación económica a largo plazo y comparación con otras técnicas bariátrica:** Aunque esta tesis aporta evidencia sobre la coste-efectividad de la gastrectomía vertical en un horizonte de cinco años, futuros estudios deberían analizar su impacto económico más allá de cinco años, será necesario ampliar la evaluación económica a periodos más prolongados, incorporando costos indirectos y medidas de productividad. Asimismo, comparaciones económicas rigurosas entre diferentes técnicas bariátricas permitirán orientar la planificación sanitaria desde una perspectiva más amplia y basada en evidencia.
  
5. **Desarrollo de modelos asistenciales resilientes e innovadores:** La experiencia de la pandemia de COVID-19 ha puesto de manifiesto la vulnerabilidad de los resultados clínicos frente a factores externos disruptivos. En este contexto, se hace necesario diseñar y validar modelos híbridos de seguimiento que integren telemedicina, monitorización digital, educación sanitaria y atención presencial, con el fin de garantizar la continuidad asistencial y la eficacia postoperatoria incluso en situaciones de crisis o limitación de recursos.

En conjunto, estas líneas prospectivas refuerzan la necesidad de un abordaje integral y multidimensional de la obesidad, donde la gastrectomía vertical se inserte en estrategias que combinen eficacia clínica, soporte psicosocial y sostenibilidad económica, proyectando su impacto más allá del paciente individual hacia la salud pública y la eficiencia de los sistemas sanitarios.





## 10. CONCLUSIÓN

1. **La gastrectomía vertical laparoscópica se puede considerar como un procedimiento eficaz, seguro y clínicamente sostenible**, con pérdidas ponderales significativas y mantenidas a cinco años, así como mejorías relevantes en las principales enfermedades metabólicas asociadas a la obesidad. A ello se suma un impacto económico favorable, con una reducción sustancial del consumo de recursos sanitarios y un perfil coste-efectivo favorable.
2. **La variabilidad en la respuesta a largo plazo demuestra que la eficacia de la cirugía no depende exclusivamente de la técnica**, sino que está modulada por factores biopsicosociales que influyen de forma decisiva en la evolución ponderal, metabólica y funcional. Variables como el nivel socioeconómico, el estado civil, la vulnerabilidad social o la carga de enfermedad metabólica emergen como elementos clave en la interpretación de los resultados quirúrgicos.
3. La identificación sistemática de estos factores de riesgo junto con el **desarrollo del nomograma predictivo proporciona herramientas útiles para avanzar hacia una medicina más personalizada**. La estratificación preoperatoria basada en variables clínicas y psicosociales permite diseñar programas de apoyo y seguimiento adaptados al perfil de cada paciente, lo que constituye una aportación relevante para optimizar la efectividad real de la cirugía bariátrica.
4. **El seguimiento clínico continuado se consolida como uno de los principales determinantes no quirúrgicos del éxito a largo plazo**. La interrupción del seguimiento se asocia a una pérdida ponderal subóptima y a una menor durabilidad de los beneficios metabólicos, reforzando la necesidad de programas asistenciales estructurados, accesibles y mantenidos en el tiempo. La pandemia

de COVID-19 ilustró de forma contundente esta dependencia, especialmente cuando la interrupción del seguimiento afectó al primer año postoperatorio.

5. En conjunto, los hallazgos de esta tesis refuerzan **la necesidad de un abordaje integral y multidisciplinar de la obesidad**, en el que la cirugía bariátrica se inserte dentro de estrategias que integren eficacia clínica, apoyo biopsicosocial, sostenibilidad económica y modelos de seguimiento robustos. Esta visión multidimensional permite maximizar los beneficios individuales de la gastrectomía vertical y al mismo tiempo, contribuir a la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas de salud.





# 11. BIBLIOGRAFÍA

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. World Health Organization. Obesity and overweight. Geneva: WHO; 2022. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Visitado el 18/06/2025.
2. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nature Reviews Endocrinology*. 2019;15(5):288–298. doi:10.1038/s41574-019-0176-8
3. Centers for Disease Control and Prevention. Adult Obesity Facts [Internet]. 2023. Available from: <https://www.cdc.gov/obesity/data/adult.html>
4. Organisation for Economic Co-operation and Development, European Commission. Health at a Glance: Europe 2024: State of Health in the EU Cycle. OECD Publishing; 2024. doi:10.1787/health-glance-eur-2024-en
5. Loos RJF, Yeo GSH. The genetics of obesity: from discovery to biology. *Nature Reviews Genetics*. 2022;23(2):120–133. doi:10.1038/s41576-021-00414-z
6. Aguilera CM, Anguita-Ruiz A. Epigenética de la obesidad: nutrición y actividad física como moduladores epigenéticos. *Nutr Clin Med*. 2018;12(2):47-60. doi:10.7400/NCM.2018.12.2.5062
7. Blüher M. An overview of obesity-related complications: the clinical perspective. *Diabetes Obes Metab*. 2025.
8. Schwartz MW, Woods SC, Porte D, Seeley RJ, Baskin DG. Central nervous system control of food intake. *Nature*. 2000;404(6778):661–671. doi:10.1038/35007534
9. Ouchi N, Parker JL, Lugus JJ, Walsh K. Adipokines in inflammation and metabolic disease. *Nature Reviews Immunology*. 2011;11(2):85–97. doi:10.1038/nri2921
10. Turnbaugh PJ, Ley RE, Mahowald MA, Magrini V, Mardis ER, Gordon JI. An obesity-associated gut microbiome with increased capacity for energy harvest. *Nature*. 2006;444(7122):1027–1131. doi:10.1038/nature05414
11. Pi-Sunyer FX. The medical risks of obesity. *Obesity Reviews*. 2009;10(S2):6–11. doi:10.1111/j.1467-789X.2009.00523.x
12. Wadden TA, Webb VL. Behavioral treatment of obesity. *Psychiatric Clinics of North America*. 2017;40(4):669–680. doi:10.1016/j.psc.2017.08.006
13. Saunders KH, Umashanker D, Igel LI, Kumar RB, Aronne LJ. Obesity pharmacotherapy. *Med Clin North Am*. 2018;102(1):135–148. doi:10.1016/j.mcna.2017.08.010. PMID: 2915
14. Qi QYD. Obesity medications: a narrative review of current and emerging agents. *Osteoarthritis and Cartilage Open*. 2024;6:100472. doi:10.1016/j.ocarto.2024.100472

15. Lopez-Nava G, Galvão MP, Bautista-Castaño I, Jimenez A, Fernandez-Corbelle JP. Endoscopic sleeve gastropasty for the treatment of obesity: a multicenter study of 248 patients with 24 months follow-up. *Obesity Surgery*. 2017;27(10):2649–2655. doi:10.1007/s11695-017-2682-4
16. Gulinac M, Miteva DG, Peshevska-Sekulovska M, Novakov IP, Antovic S, Peruhova M, et al. Long-term effectiveness, outcomes and complications of bariatric surgery. *World J Clin Cases*. 2023 Jul 6;11(19):4504–4512. doi:10.12998/wjcc.v11.i19.4504. PMID:37469732; PMCID:PMC10353499
17. Kremen AJ, Linner JH, Nelson CH. An experimental evaluation of the nutritional importance of proximal and distal small intestine. *Ann Surg*. 1954;140(3):439–448. doi:10.1097/00000658-195409000-00011
18. Buchwald H, Oien DM. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2011. *Obes Surg*. 2013;23(4):427–36.
19. Bhandari M, Fobi MAL, Buchwald JN. Standardization of Bariatric Metabolic Procedures: World Consensus Meeting Statement. *Obes Surg* [Internet]. 2019 Jul 11;29(S4):309–45.
20. ASMBS, IFSO. Indicaciones para la cirugía bariátrica y metabólica. *Surg Obes Relat Dis*. 2022;18:1345–1356.
21. Hess DS, Hess DW. Biliopancreatic diversion with a duodenal switch. *Obes Surg*. 1998;8(3):267–282. doi:10.1381/096089298765555484
22. Gagner M, Deitel M, Kalberer TL, Erickson AL, Crosby RD. The Second International Consensus Summit for Sleeve Gastrectomy (SG), New York City, March 19–21, 2009. *Surg Obes Relat Dis*. 2009;5(3):476–485. doi:10.1016/j.soard.2009.04.005
23. Brown WA, Liem R, Al-Sabah S, Anvari M, Boza C, Cohen RV, et al.; IFSO Global Registry Collaboration. Metabolic bariatric surgery across the IFSO chapters: key insights on the baseline patient demographics, procedure types, and mortality from the Eighth IFSO Global Registry Report. *Obes Surg*. 2024 May;34(5):1764–1777. doi:10.1007/s11695-024-07196-3. Epub 2024 Apr 9. PMID:38592648; PMCID:PMC11031475
24. Rosenthal RJ; International Sleeve Gastrectomy Expert Panel. International Sleeve Gastrectomy Expert Panel consensus statement: best practice guidelines based on experience of >12,000 cases. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;8(1):8–19.
25. Cummings DE, Shannon MH. Roles for ghrelin in the regulation of appetite and body weight. *Arch Surg*. 2003;138(4):389–396.
26. McCarty TR, et al. Effect of Sleeve Gastrectomy on Ghrelin, GLP-1, PYY, and GIP Gut Hormones: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg*. 2020;272(1):72-80.

27. Melissas J, et al. Sleeve gastrectomy – a food limiting operation. *Obes Surg.* 2006;16(8):847–851.
28. Lopes KG, Silva AM, Lima Júnior EA, et al. Metabolic and inflammatory profiles of post-bariatric surgery patients: a prospective study. *Obes Surg.* 2022;32(7):2023–2031. doi:10.1007/s11695-022-06295-2
29. Adil, M.T., Aminian, A., Bhasker, A.G. *et al.* Perioperative Practices Concerning Sleeve Gastrectomy – a Survey of 863 Surgeons with a Cumulative Experience of 520,230 Procedures. *OBES SURG* 30, 483–492 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11695-019-04195-7>
30. Sociedad Española de Cirugía de la Obesidad y de las Enfermedades Metabólicas (SECO). Guía de práctica clínica para la cirugía bariátrica y metabólica. 2ª ed. Madrid: SECO; 2022.
31. International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO). IFSO Global Registry Report 2022. Oxford: Dendrite Clinical Systems Ltd.; 2022.
32. Vitiello A, Abu-Abeid A, Dayan D, Berardi G, Musella M. Long-Term Results of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: a Review of Studies Reporting 10+ Years Outcomes. *Obes Surg.* 2023 Nov;33(11):3565-3570. doi: 10.1007/s11695-023-06824-8. Epub 2023 Sep 25. PMID: 37743393; PMCID: PMC10603075.
33. Berry MA, Urrutia L, Lamoza P, Molina A, Luna E, Parra F, Domínguez MJ, Alonso R. Sleeve Gastrectomy Outcomes in Patients with BMI Between 30 and 35-3 Years of Follow-Up. *Obes Surg.* 2018 Mar;28(3):649-655. doi: 10.1007/s11695-017-2897-x. PMID: 28975492; PMCID: PMC5803286.
34. Kikkas EM, Kivistik E, Sömer M, et al. Five-year outcome of laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obes Surg.* 2019;29(1):145–151. doi:10.1007/s11695-018-3482-1
35. Lei Y, Zhang Y, Li Z, et al. A systematic review and meta-analysis of weight loss and comorbidity resolution after laparoscopic sleeve gastrectomy. *BMC Surg.* 2024;24(1):12. doi:10.1186/s12893-024-02512-1
36. Schauer PR, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year outcomes. *N Engl J Med.* 2017;376(7):641–651. doi:10.1056/NEJMoa1616338
37. 3 MBSAQIP Clinical Registry 2022–2023. Metabolic and Bariatric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program Annual Report.
38. Yang J, Qiao Y, Wu L, Wu Z. Sleeve Gastrectomy Surgery makes Obstructive Sleep Apnea Worse or Better?: a Multi-Center Observational Study in Patients with Obesity. *Obes Surg.* 2024 Feb;34(2):409-415. doi: 10.1007/s11695-023-07031-1. Epub 2024 Jan 2. PMID: 38165528.

39. Wang S, Wang L, Zhang J, et al. Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy on obstructive sleep apnea: systematic review and meta-analysis. *Obes Surg*. 2021;31:150–160.
40. Poljo A, Kraljević M, Peterli R, Müller BP, Billeter AT. Role of sleeve gastrectomy in improving metabolic syndrome: an overview. *Updates Surg*. 2025 Nov;77(7):2031-2036. doi: 10.1007/s13304-024-02038-4. Epub 2024 Nov 25. PMID: 39586962; PMCID: PMC12540589.
41. Biter LU, Hart JW, Noordman BJ, Smulders JF, Nienhuijs S, Dunkelgrün M, et al. Long-term effect of sleeve gastrectomy vs Roux-en-Y gastric bypass in people living with severe obesity: a multicentre phase III trial (SleeveBypass). *Lancet Reg Health Eur*. 2024;38:100836. doi:10.1016/j.lanep.2024.100836.
42. Salminen P, Grönroos S, Helmiö M, Hurme S, Juuti A, Juusela R, et al. Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs Roux-en-Y gastric bypass on weight loss, comorbidities, and reflux at 10 years: the SLEEVEPASS randomized clinical trial. *JAMA Surg*. 2022;157(8):656–666. doi:10.1001/jamasurg.2022.2229.
43. Park JY. Diagnosis and management of postoperative complications after sleeve gastrectomy. *J Metab Bariatr Surg*. 2022;11(1):1–12. doi:10.17476/jmbs.2022.11.1.1.
44. Małczak P, Mizera M, Lee Y, Pisarska-Adamczyk M, Wysocki M, Bała MM, Witowski J, Rubinkiewicz M, Dudek A, Stefura T, Torbicz G, Tylec P, Gajewska N, Vongsurbchart T, Su M, Major P, Pędziwiatr M. Quality of Life After Bariatric Surgery-a Systematic Review with Bayesian Network Meta-analysis. *Obes Surg*. 2021 Dec;31(12):5213-5223. doi: 10.1007/s11695-021-05687-1. Epub 2021 Oct 11. PMID: 34633614; PMCID: PMC8595157.
45. Law S, Dong S, Zhou F, Zheng D, Wang C, Dong Z. Bariatric surgery and mental health outcomes: an umbrella review. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023 Nov 2;14:1283621. doi: 10.3389/fendo.2023.1283621. PMID: 38027159; PMCID: PMC10653334.
46. Karlsson J, Taft C, Rydén A, et al. Ten-year follow-up of health-related quality of life after bariatric surgery. *Obesity (Silver Spring)*. 2021;29:1620–1629.
47. Charalampakis V, Seretis C, Daskalakis M, Fokoloros C, Karim A, Melissas J. The effect of laparoscopic sleeve gastrectomy on quality of life: A prospective cohort study with 5-years follow-up. *Surg Obes Relat Dis*. 2018 Nov;14(11):1652-1658. doi: 10.1016/j.soard.2018.06.016. Epub 2018 Jun 28. PMID: 30072237.
48. Banerjee S, Sasso S, Xu F, et al. Economic impact of obesity across Europe: an urgent call for prevention. *EClinicalMedicine*. 2023;61:101959. doi:10.1016/j.eclinm.2023.101959

49. Tremmel M, Gerdtham UG, Nilsson PM, Saha S. Economic burden of obesity: a systematic literature review. *Obesity (Silver Spring)*. 2023;31(2):237–244. doi:10.1002/oby.23744
50. Müller-Riemenschneider F, Reinhold T, Berghöfer A, Willich SN. Health-economic burden of obesity in Europe. *Eur J Epidemiol*. 2008;23(8):499-509. doi: 10.1007/s10654-008-9239-1. Epub 2008 May 29. PMID: 18509729.
51. Rivera R, Moya M, Martín MS, et al. Costes atribuibles a la obesidad en España: análisis de la situación actual y perspectivas futuras. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2022;69(4):212–219. doi:10.1016/j.endinu.2021.06.006
52. Oliva J, Lobo F, Molina T, et al. Coste de la obesidad en España: resultados del estudio SEEDO. *Med Clin (Barc)*. 2004;123(16):611–616. doi:10.1016/S0025-7753(04)74518-8
53. Hernández Á, Zomeño MD, Degano IR, Pérez-Fernández S, Goday A, Vila J, et al. Exceso de peso en España: situación actual, proyecciones para 2030 y sobrecoste directo estimado para el Sistema Nacional de Salud. *Rev Esp Cardiol*. 2024;77(1):40–49.
54. Noparatayaporn P, Thavorncharoensap M, Chaikledkaew U, Bagepally BS, Thakkinstian A. Incremental Net Monetary Benefit of Bariatric Surgery: Systematic Review and Meta-Analysis of Cost-Effectiveness Evidences. *Obes Surg*. 2021 Jul;31(7):3279-3290. doi: 10.1007/s11695-021-05415-9. Epub 2021 Apr 24. PMID: 33893610; PMCID: PMC8175295.
55. Lloyd SJ, Wall-Wieler E, Liu Y, Zheng F, LaMasters T. Unveiling the cost-effectiveness of bariatric surgery: insights from a matched cohort study. *Surg Obes Relat Dis*. 2025 Sep;21(9):987-995. doi: 10.1016/j.soard.2025.04.004. Epub 2025 Apr 14. PMID: 40483239.
56. Noria SF, Shelby RD, Atkins KD, Nguyen NT, Gadde KM. Weight regain after bariatric surgery: scope of the problem, causes, prevention, and treatment. *Curr Diab Rep*. 2023 Mar;23(3):31–42. doi:10.1007/s11892-023-01498-z. Epub 2023 Feb 8. PMID:36752995; PMCID:PMC9906605
57. Courcoulas AP, Yanovski SZ, Bonds D, Eggerman TL, Horlick M, Staten MA, Arterburn DE. Long-term outcomes of bariatric surgery: a National Institutes of Health symposium. *JAMA Surg*. 2014 Dec;149(12):1323–1329. doi:10.1001/jamasurg.2014.2440. PMID:25271405; PMCID:PMC5570469
58. Magurano MR, Napolitano D, Bozzetti M, Lo Cascio A, Oppo L, Fernandez Tayupanta LA, Ferrazzoli S, Lopasso L, Rellini E, Raffaelli M, Chieffo DPR. Psychological Assessment and Psychosocial Outcomes in Bariatric Surgery Candidates: A Retrospective Study. *Healthcare (Basel)*. 2025 May

- 29;13(11):1294. doi: 10.3390/healthcare13111294. PMID: 40508907; PMCID: PMC12154336.
59. Sanchez Santos R, Corcelles R, Vilallonga Puy R, Delgado Rivilla S, Ferrer JV, Foncillas Corvinos J, et al. Prognostic factors of weight loss after sleeve gastrectomy: multicenter study in Spain and Portugal. *Cir Esp (Engl Ed)* [Internet]. 2017;95(3):135–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cireng.2017.04.009>
60. Sepulveda M, Astorga C, Hermosilla JP, Alamo M. Trocars and surgeons' positions in laparoscopic sleeve gastrectomy [figure on the Internet]. In: Staple line reinforcement in laparoscopic sleeve gastrectomy: experience in 1023 consecutive cases. *Obes Surg*. 2017 Jun; figure 1. Available from: ResearchGate
61. American Diabetes Association. Glycemic targets: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2023;46(Suppl 1):S97–S110.
62. Brethauer SA, Kim J, el Chaar M, Papasavas P, Eisenberg D, Rogers A, et al. Standardized outcomes reporting in metabolic and bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2015;11(3):489–506.
63. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Brussels: IDF; 2006.
64. Epstein LJ, Kristo D, Strollo PJ Jr, Friedman N, Malhotra A, Patil SP, et al. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. *J Clin Sleep Med*. 2009;5(3):263–76.
65. Khalaj A, Tasdighi E, Hosseinpanah F, Mahdavi M, Valizadeh M, Farahmand E, Taheri H, Barzin M. Two-year outcomes of sleeve gastrectomy versus gastric bypass: first report based on Tehran obesity treatment study (TOTS). *BMC Surg*. 2020 Jul 20;20(1):160. doi: 10.1186/s12893-020-00819-3. PMID: 32689986; PMCID: PMC7370506.
66. Thiel AM et al. Long-term outcomes of sleeve gastrectomy in a patient group with mainly high BMI: a single-center study. *Updates Surg*. 2025;77:2077–2085.
67. Reinhold RB. Critical analysis of long term weight loss following gastric bypass. *Surg Gynecol Obstet*. 1982;155(3):385-94.
68. Brethauer SA, Hammel JP, Schauer PR. Systematic review of sleeve gastrectomy as staging and primary bariatric procedure. *Surg Obes Relat Dis*. 2009;5(4):469-75.
69. Grover BT, Morell MC, Kothari SN, et al. Defining Weight Loss After Bariatric Surgery: a Call for Standardization. *Obes Surg*. 2019.
70. Su YT, et al. Prediction of 5-year weight loss and weight regain according to early weight loss after sleeve gastrectomy. *Obes Surg*. 2023;33(5):1366-1372.

71. Hoyuela C. Five-year outcomes of laparoscopic sleeve gastrectomy as a primary procedure for morbid obesity: A prospective study. *World J Gastrointest Surg.* 2017;9(4):109–17.
72. Dakour-Aridi H, El Rayess F, Safa R, El Masri H, El Ayoubi M, Hallal A, et al. Long-term outcomes of laparoscopic sleeve gastrectomy: a Lebanese multicenter experience. *Obes Surg.* 2019;29(4):1155–61.
73. Fernández S, Romero R, Barroso E, Torres A, Muñoz R. Resultados a medio plazo de la gastrectomía vertical en pacientes mayores de 60 años. *Cir Esp.* 2019;97(2):75–81.
74. Saux P, Bauvin P, Raverdy V, Teigny J, Verkindt H, Soumphonphakdy T, et al. Development and validation of an interpretable machine learning-based calculator for predicting 5-year weight trajectories after bariatric surgery: a multinational retrospective cohort SOPHIA study [Internet]. arXiv [cs.LG]. 2023. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2308.16585>
75. Aminian A, Zajichek A, Arterburn DE, et al. Association of metabolic surgery with major adverse cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and obesity. *JAMA.* 2023;329(3):261–72.
76. Poljo A, Kraljević M, Peterli R, Müller BP, Billeter AT. Role of sleeve gastrectomy in improving metabolic syndrome: an overview. *Updates Surg.* 2025;77:2031–2036. doi:10.1007/s13304-024-02038-4.
77. Rubino F, et al. Metabolic surgery in the treatment algorithm for type 2 diabetes: a joint statement by international diabetes organizations. *Diabetes Care.* 2016;39(6):861-877.
78. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, et al. Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2012;366(17):1577–1585.
79. McTigue KM, Wellman R, Nauman E, et al. Comparing the 5-Year Diabetes Outcomes of Sleeve Gastrectomy and Gastric Bypass: The PCORNet Bariatric Study. *JAMA Surg.* 2020;155(5):e200087. doi:10.1001/jamasurg.2020.0087.
80. Ji Y, Lee H, Kaura S, Yip J, Sun H, Guan L, et al. Effect of bariatric surgery on metabolic diseases and underlying mechanisms. *Biomolecules* [Internet]. 2021;11(11):1582. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/biom11111582>
81. Rodríguez-Cano R, Pérez-Pevida B, Monereo S. Dislipemia y cirugía bariátrica. *Nutr Hosp.* 2015;31(Supl 2):87–93.
82. Zhou D, Pan Q, Shen F, Cao HX, Ding WJ, Chen YW, Fan JG. Gut Microbiota and Obesity: From Mechanism to Therapeutic Perspective. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020 May 5;10:563731. doi:10.3389/fcimb.2020.563731

83. McCarty TR, et al. Effect of Sleeve Gastrectomy on Ghrelin, GLP-1, PYY, and GIP Gut Hormones: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg.* 2020;272(1):72-80.
84. Coleman KJ, et al. Remission and Relapse of Dyslipidemia After Vertical Sleeve Gastrectomy vs Roux-en-Y Gastric Bypass. *JAMA Netw Open.* 2022;5(9):e2233843.
85. Park JY. Diagnosis and Management of Postoperative Complications After Sleeve Gastrectomy. *J Metab Bariatr Surg.* 2022 Jun;11(1):1-12. doi: 10.17476/jmbs.2022.11.1.1. Epub 2022 Aug 30. PMID: 36685085; PMCID: PMC9848960.
86. Martínez Negro E, Martínez Cortijo S. Gastroesophageal reflux management after vertical sleeve gastrectomy. *Cir Esp (Engl Ed).* 2023 Oct;101 Suppl 4:S52-S57. doi: 10.1016/j.cireng.2023.02.005. Epub 2023 Feb 11. PMID: 36781049.
87. Makary MA, Clark JM, Shore AD, et al. Medication Utilization and Annual Health Care Costs in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus Before and After Bariatric Surgery. *Arch Surg.* 2010;145(8):726–731.
88. Picot J, Jones J, Colquitt JL, et al. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of bariatric (weight loss) surgery for obesity: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess.* 2009;13(41):1–190.
89. Borisenko O, Adam D, Funch-Jensen P, Ahmed AR, Zhang R, Colpan Z, Hedenbro J. Bariatric Surgery can Lead to Net Cost Savings to Health Care Systems: Results from a Comprehensive European Decision Analytic Model. *Obes Surg.* 2015 Sep;25(9):1559-68. doi: 10.1007/s11695-014-1567-5. PMID: 25639648; PMCID: PMC4522026.
90. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. Bariatric surgery worldwide 2022: Main trends and safety outcomes. *Surg Obes Relat Dis.* 2022;18(10):1265–1276.
91. Lloyd SJ, Wall-Wieler E, Liu Y, Zheng F, LaMasters T. Unveiling the cost-effectiveness of bariatric surgery: insights from a matched cohort study. *Surg Obes Relat Dis.* 2025 Sep;21(9):987-995. doi: 10.1016/j.soard.2025.04.004. Epub 2025 Apr 14. PMID: 40483239.
92. Noparatayaporn P, Thavorncharoensap M, Chaikledkaew U, Bagepally BS, Thakkinstian A. Incremental Net Monetary Benefit of Bariatric Surgery: Systematic Review and Meta-Analysis of Cost-Effectiveness Evidences. *Obes Surg.* 2021 Jul;31(7):3279-3290. doi: 10.1007/s11695-021-05415-9. Epub 2021 Apr 24. PMID: 33893610; PMCID: PMC8175295.
93. Tsai AG, Williamson DF, Glick HA. Direct medical cost of overweight and obesity in the USA: a quantitative systematic review. *Obes Rev.* 2011;12(1):50–61.

94. Cawley J, Meyerhoefer C, Newhouse D, et al. The medical care costs of obesity: an instrumental variables approach. *J Health Econ.* 2015;43:88-104. doi:10.1016/j.jhealeco.2015.05.004
95. OECD. *The Heavy Burden of Obesity – The Economics of Prevention.* OECD Health Policy Studies. Paris: OECD Publishing; 2019.
96. Hussain A, Chhabra S, Narula N, et al. Multidisciplinary Approach in the Management of Obesity: A Comprehensive Review. *Obes Surg.* 2020;30(12):4796-4807. doi:10.1007/s11695-020-04867-8
97. Puhl RM, Heuer CA. The stigma of obesity: a review and update. *Obesity (Silver Spring).* 2010 May;18(5):941-64. doi:10.1038/oby.2009.426
98. Toussi R, Smith K, Brown J, et al. Impact of socioeconomic status and psychological comorbidities on bariatric surgery outcomes: a retrospective cohort study. *Surg Obes Relat Dis.* 2019;15(5):784-791. doi:10.1016/j.soard.2019.01.014
99. Sheets CS, Peat CM, Berg KC, et al. Post-operative Psychosocial Predictors of Outcome in Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 2015;25(2):330-345. doi:10.1007/s11695-014-1490-9.
100. Chao AM, Wadden TA, Faulconbridge LF, Sarwer DB, Webb VL, Shaw JA, Thomas JG, Hopkins CM, Bakizada ZM, Alamuddin N, Williams NN. Binge-eating disorder and the outcome of bariatric surgery in a prospective, observational study: Two-year results. *Obesity (Silver Spring).* 2016 Nov;24(11):2327-2333. doi: 10.1002/oby.21648. Epub 2016 Sep 12. PMID: 27616677; PMCID: PMC5093053.
101. Van den Eynde A, et al. Psychosocial Consequences of Bariatric Surgery: Two Sides of a Coin: a Scoping Review. *Obes Surg.* 2021;31:5409–5417. doi:10.1007/s11695-021-05674-6.
102. Nickel F, de la Garza JR, Werthmann FS, Benner L, Tapking C, Karadza E, Wekerle AL, Billeter AT, Kenngott HG, Fischer L, Müller-Stich BP. Predictors of Risk and Success of Obesity Surgery. *Obes Facts.* 2019;12(4):427-439. doi: 10.1159/000496939. Epub 2019 Aug 15. PMID: 31416073; PMCID: PMC6758709.
103. Park JY, Lee YJ, Kim JH, et al. Clinical experience of weight loss surgery in morbidly obese adolescents. *Yonsei Med J.* 2014;55(5):1366-1373. doi:10.3349/ymj.2014.55.5.1366
104. Carmona Agúndez M, Jaén Torrejimoto I, Santos Naharro J, Gallarín Salamanca IM, Salas Martínez J. Factores predictores de fracaso en la pérdida ponderal tras gastrectomía vertical laparoscópica. *BMI Journal [Internet].* 2022; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.53435/funj.00633>
105. Gu L, Huang X, Li S, Mao D, Shen Z, Khadaroo PA, Ng DM, Chen P. A meta-analysis of the medium- and long-term effects of laparoscopic sleeve

- gastrectomy and laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *BMC Surg.* 2020 Feb 12;20(1):30. doi: 10.1186/s12893-020-00695-x. PMID: 32050953; PMCID: PMC7014764.
106. Khaitan L, Shea BJ. Laparoscopic vertical sleeve gastrectomy, long and short-term impact on weight loss and associated co-morbidities. *Ann Transl Med.* 2020 Mar;8(Suppl 1):S5. doi: 10.21037/atm.2020.01.89. PMID: 32309409; PMCID: PMC7154321.
107. Bioletto F, Pellegrini M, D'Eusebio C, Boschetti S, Rahimi F, De Francesco A, Arolfo S, Toppino M, Morino M, Ghigo E, Bo S. Development and validation of a scoring system for pre-surgical and early post-surgical prediction of bariatric surgery unsuccess at 2 years. *Sci Rep.* 2021 Oct 26;11(1):21067. doi: 10.1038/s41598-021-00475-4. PMID: 34702864; PMCID: PMC854841
108. Saux P, Bauvin P, Raverdy V, Teigny J, Verkindt H, Soumphonphakdy T, Debert M, Jacobs A, Jacobs D, Montpellier V, Lee PC, Lim CH, Andersson-Assarsson JC, Carlsson L, Svensson PA, Galtier F, Dezfoulian G, Moldovanu M, Andrieux S, Couster J, Lepage M, Lembo E, Verrastro O, Robert M, Salminen P, Mingrone G, Peterli R, Cohen RV, Zerrweck C, Nocca D, Le Roux CW, Caiazzo R, Preux P, Pattou F. Development and validation of an interpretable machine learning-based calculator for predicting 5-year weight trajectories after bariatric surgery: a multinational retrospective cohort SOPHIA study. *Lancet Digit Health.* 2023 Oct;5(10):e692-e702. doi: 10.1016/S2589-7500(23)00135-8. Epub 2023 Aug 29. PMID: 37652841.
109. Casas Domínguez M, et al. Predicting Weight Loss Success After Gastric Sleeve Surgery: A Machine Learning-Based Approach. *Nutrients.* 2025;17(8):1391.
110. Karpińska IA, Kulawik J, Pisarska-Adamczyk M, Wysocki M, Pędziwiatr M, Major P. Is It Possible to Predict Weight Loss After Bariatric Surgery?-External Validation of Predictive Models. *Obes Surg.* 2021 Jul;31(7):2994-3004. doi: 10.1007/s11695-021-05341-w. Epub 2021 Mar 13. PMID: 33712937; PMCID: PMC8175311.
111. Ruiz de Angulo D, Balaguer Román A, Munitiz Ruiz V, Gil Vázquez PJ, Ruiz Merino G, Ortiz Escandell MA, et al. Influencia del confinamiento por COVID-19 en los resultados ponderales durante el primer año tras la gastrectomía vertical. *Cir Esp (Engl Ed).* 2022;100(2):86–92. doi:10.1016/j.cireng.2021.06.017
112. Cuadrado Ayuso M, Priego Jiménez P, Cobeta Orduña P, Botella Carretero JI, Galindo Álvarez J. Correction to: Impact of COVID-19 lockdown on short-term weight loss after bariatric surgery. *Obes Surg.* 2023;33(6):1957.

113. Murtha TD, Gardiner-Shires A, Cheng Q, et al. Challenges and adaptations in bariatric surgery care during the COVID-19 pandemic: a qualitative study. *Surg Obes Relat Dis.* 2022;18(6):657–664. doi:10.1016/j.soard.2022.03.004.
114. Boustani A, Kilding AE, Debreceni C, et al. COVID-19 pandemic impact on bariatric surgery outcomes: a meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis.* 2023;19(1):61–69. doi:10.1016/j.soard.2022.06.011.
115. Tsuboi T, Wong A, Kopp RP, et al. Impact of COVID-19 pandemic on bariatric surgery follow-up and weight outcomes: a multicenter cohort study. *Surg Obes Relat Dis.* 2023;19(2):200–208. doi:10.1016/j.soard.2022.11.013
116. Hussain A, Mahawar K, El-Hasani S. The impact of COVID-19 pandemic on obesity and bariatric surgery. *Obes Surg.* 2020;30(8):3222–3.



# 12. ANEXOS

# ANEXO 1: CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS

## 1. Datos de identificación y seguimiento

VARIABLE	TIPO	FORMATO/CATEGORÍAS POSIBLES
ID DEL PACIENTE	Catagórica	Código único
HOSPITAL	Catagórica	Cruces
FECHA DE INTERVENCIÓN	Fecha	dd/mm/aaaa
FECHA DE ÚLTIMA VISITA	Fecha	dd/mm/aaaa
TIEMPO DE SEGUIMIENTO (MESES)	Numérica	—

---

## 2. Datos sociodemográficos

VARIABLE	TIPO	FORMATO/CATEGORÍAS POSIBLES
EDAD AL MOMENTO DE LA CIRUGÍA	Numérica	—
ESTADO CIVIL	Catagórica	Soltera / Casada / Separada / Viuda
NIVEL EDUCATIVO	Catagórica	ESO / Grado medio / Universidad
RENTA PER CÁPITA ANUAL (€)	Catagórica	<14.000 / 14.000–28.000 / >28.000
SITUACIÓN LABORAL ACTUAL	Catagórica	Activa / Parada / Incapacitada / Otras

---

### 3. Variables clínicas y antropométricas

VARIABLE	TIPO	FORMATO/CATEGORÍAS POSIBLES
PESO PREOPERATORIO (KG)	Numérica	—
TALLA (M)	Numérica	—
IMC PREOPERATORIO	Numérica	Calculado automáticamente
PESO EN CADA CONTROL POSTOPERATORIO (KG)	Numérica	
IMC POSTOPERATORIO	Numérica	Calculado automáticamente
% DE EXCESO DE IMC PERDIDO (PEIMCP)	Numérica	Calculado automáticamente

---

### 4. Comorbilidades y estado metabólico

Recogidas en el control del 1º, 3º y 5º año

VARIABLE	TIPO	FORMATO/CATEGORÍAS POSIBLES
SÍNDROME METABÓLICO	Categórica	Sí / No
DIABETES MELLITUS (DM)	Categórica	Sí / No / Remisión parcial / Remisión completa
HIPERTENSIÓN ARTERIAL (HTA)	Categórica	Sí / No / Remisión parcial / completa
DISLIPEMIA (DLP)	Categórica	Sí / No / Remisión parcial / completa

---

## 5. Variables psicosociales

VARIABLE	TIPO	FORMATO/CATEGORÍAS POSIBLES
<b>CUIDADOR PRINCIPAL</b>	Categórica	Sí / No
<b>ESCALA DE ZARIT</b>	Numérica	0–88 puntos
<b>ESCALA TEGNER</b>	Numérica	0–10 puntos
<b>ESCALA DE BARTHEL (NIVEL DE DEPENDENCIA)</b>	Numérica	0–100 puntos
<b>GRADO DE VULNERABILIDAD</b>	Categórica	Baja / Moderada / Alta
<b>ESTADO PSICOLÓGICO</b>	Categórica	Eutímico / Ansioso-depresivo / Psicótico
<b>CONSUMO DE TÓXICOS</b>	Categórica	Tabaco / Alcohol / Drogas / Ninguno
<b>HÁBITO ALIMENTICIO</b>	Categórica	Normal / Picador / Exceso calórico / Grandes cantidades

## ANEXO 2: TEST DE ZARIT

### Test de sobrecarga del cuidador (Zarit y Zarit)

A continuación se presenta una lista de afirmaciones, en las cuales se refleja cómo se sienten, a veces, las personas que cuidan a otra persona. Después de leer cada afirmación, debe indicar con qué frecuencia se siente usted así: 0. nunca, 1. raramente, 2. algunas veces, 3. bastante veces y 4. casi siempre.

**Puntuación:**

0-Nunca    1-Rara vez    2-Algunas veces    3-Bastantes veces    4-Casi siempre

	Preguntas	Respuestas				
		0	1	2	3	4
1	¿Piensa que su familiar le pide más ayuda de la que realmente necesita?					
2	¿Piensa que debido al tiempo que dedica a su familiar no tiene suficiente tiempo para ud.?					
3	¿Se siente agobiado por intentar compatibilizar el cuidado de su familiar con otras responsabilidades (trabajo, familia)?					
4	¿Siente vergüenza por la conducta de su familiar?					
5	¿Se siente enfadado cuando está cerca de su familiar?					
6	¿Piensa que el cuidar de su familiar afecta negativamente la relación que usted tiene con otros miembros de su familia?					
7	¿Tiene miedo por el futuro de su familiar?					
8	¿Piensa que su familiar depende de Vd.?					
9	¿Se siente tenso cuando está cerca de su familiar?					
10	¿Piensa que su salud ha empeorado debido a tener que cuidar de su familiar?					
11	¿Piensa que no tiene tanta intimidad como le gustaría debido al cuidado de su familiar?					
12	¿Piensa que su vida social se ha visto afectada de manera negativa por tener que cuidar a su familiar?					
13	¿Se siente incómodo por distanciarse de sus amistades debido al cuidado de su familiar?					
14	¿Piensa que su familiar le considera a usted la única persona que le puede cuidar?					
15	¿Piensa que no tiene suficientes ingresos económicos para los gastos de cuidar a su familiar, además de sus otros gastos?					
16	¿Piensa que no será capaz de cuidar a su familiar por mucho más tiempo?					
17	¿Siente que ha perdido el control de su vida desde que comenzó la enfermedad de su familiar?					
18	¿Desearía poder dejar el cuidado de un familiar a otra persona?					
19	¿Se siente indeciso sobre qué hacer con su familiar?					
20	¿Piensa que debería hacer más por su familiar?					
21	¿Piensa que podría cuidar mejor a su familiar?					
22	Globalmente, ¿qué grado de "carga" experimenta por el hecho de cuidar a tu familiar?					
<b>Total:</b>						

## ANEXO 3: TEST DE TEGNER



### TEGNER ACTIVITY SCORE

Por favor sitúe su estilo de vida y nivel de actividad en uno de los niveles.  
Señale con una cruz en la columna de la derecha

Nombre .....  
Fecha Nacimiento .....  
Codigo .....

10	<b>Deportista Profesional</b> Fútbol, nacional o internacional	
9	<b>Deportista Profesional</b> Fútbol divisiones bajas, lucha libre, gimnasia, Hockey	
8	<b>Deportista Profesional</b> Ski, Squash, Bádminton, Atletismo (salto, etc)	
7	<b>Deportista Profesional</b> Tenis, Baloncesto, Balonmano, Atletismo (carrera), Motocross, Motociclismo, Baloncesto <b>Deportista Aficionado</b> Fútbol, Atletismo (salto), Squash, Hockey, carrera campo través (trail)	
6	<b>Deportista Aficionado</b> Tenis y Bádminton, Baloncesto, Balonmano, Ski alpino, Carrera al menos 5 veces por semana	
5	<b>Deportista Profesional</b> Ciclismo, Ski de fondo <b>Deportista Aficionado</b> Carrera terreno irregular al menos dos veces por semana <b>Trabajo</b> Pesado, Construcción, Forestales	
4	<b>Deportista Aficionado</b> Ciclismo, Ski de fondo, Carrera terreno regular al menos dos veces por semana <b>Trabajo</b> Moderado: conductor camión, trabajo doméstico pesado	
3	<b>Deporte Profesional o Aficionado natación.</b> <b>Trabajo físico no pesado</b> ( ej enfermera/o, dependiente comercio) Puede caminar por bosque o montaña o terreno escabroso	
2	<b>Trabajo ligero.</b> Puede caminar terreno irregular pero no por terreno escabroso	
1	<b>Trabajo Sedentario</b> Puede caminar por terreno regular	
0	Enfermo, pensionista o en incapacidad por causa de la rodilla	

## ANEXO 4: ESCALA DE BARTHEL



TABLA ÍNDICE DE BARTHEL

Actividad	Descripción	Puntuación
Comer	1. Dependiente	0
	2. Necesita ayuda para cortar, extender mantequilla, usar condimentos, etc.	5
	3. Independiente (capaz de usar cualquier instrumento)	10
Trasladarse entre la silla y la cama	1. Dependiente, no se mantiene sentado	0
	2. Necesita ayuda importante (1 persona entrenada o 2 personas), puede estar sentado	5
	3. Necesita algo de ayuda (una pequeña ayuda física o ayuda verbal)	10
	4. Independiente	15
Aseo personal	1. Dependiente	0
	2. Independiente para lavarse la cara, las manos y los dientes, peinarse y afeitarse	5
Uso del retrete	1. Dependiente	0
	2. Necesita alguna ayuda, pero puede hacer algo solo	5
	3. Independiente (entrar y salir, limpiarse y vestirse)	10
Bañarse o ducharse	1. Dependiente	0
	2. Independiente para bañarse o ducharse	5
Desplazarse	1. Inmóvil	0
	2. Independiente en silla de ruedas en 50 m	5
	3. Anda con pequeña ayuda de una persona (física o verbal)	10
	4. Independiente al menos 50 m, con cualquier tipo de muleta, excepto andador	15
Subir y bajar escaleras	1. Dependiente	0
	2. Necesita ayuda física o verbal, puede llevar cualquier tipo de muleta	5
	3. Independiente para subir y bajar	10
Vestirse y desvestirse	1. Dependiente	0
	2. Necesita ayuda, pero puede hacer la mitad aproximadamente, sin ayuda	5
	3. Independiente, incluyendo botones, cremalleras, cordones, etc.	10
Control de heces	1. Incontinente (o necesita que le suministren enema)	0
	2. Accidente excepcional (uno/semana)	5
	3. Continente	10
Control de orina	1. Incontinente, o sondado incapaz de cambiarse la bolsa	0
	2. Accidente excepcional (máximo uno/24 horas)	5
	3. Continente, durante al menos 7 días	10

# ANEXO 5: ACTA DEL COMITÉ DE ÉTICA



OSI EZKERRALDEA – ENKARTERRI – CRUCES  
EZKERRALDEA – ENKARTERRI – CRUCES ESI

AKTA Zk/ACTA N° 08/25

## IKERKETARAKO ETIKA BATZORDEA COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

### BERTARATUAK /ASISTENTES

BATZORDEBURUA / PRESIDENTE  
D. Mikel Latorre Guisasola

BATZORDEBURUORDEA  
VICEPRESIDENTA  
D<sup>a</sup> Rita Sainz de Rozas Aparicio

BATZORDEKIDEAK / VOCALES  
D<sup>a</sup> Susana González Larragan.  
D. Francisco José Álvarez Díaz  
D. Daniel Aguilar Figuerola  
D<sup>a</sup> Rita Sainz de Rozas Aparicio  
D. Kepa Mirena San Sebastián Moreno  
D. Pedro González Fernández  
D<sup>a</sup> Marta Montejo Fernández

IDAZKARIA / SECRETARIA  
Vanessa Regulez Campo

### JORRATUTAKO GAIAK / ASUNTOS TRATADOS

#### II-JASOTAKO AGIRIAK IRAKURTZEA/ LECTURA DOCUMENTACIÓN RECIBIDA

- 1) Se reciben respuestas al acta 07/25 del proyecto de investigación: **Efecto de la pandemia COVID-19 en los resultados de la cirugía bariátrica COVID-19** Pandemiaren eragina kirurgia bariatrikoaren emaitzetan. (Versión 2.0; Fecha: 11/05/2025). IP: **Ibabe villalabeitia Ateca, Aingeru Sarriguarte Lasarte. Servicio de Cirugía General. Hospital Universitario Cruces. OSI EEC. Código CEI E25-26.** Tras su lectura se decide dar una **APROBACIÓN ÉTICA DEFINITIVA.** Cuando finalice el proyecto se debe enviar el informe final al CEI OSI EEC.

Se informa a la investigadora principal.

**AKTA Zk/ACTA N<sup>o</sup> 08/25**

**Jorrazeko bestelako gairik ez dagoenez, goian adierazitako eguneko 17:30etan amaiera eman zaio bilerari.**

Sin más temas por tratar, se da por finalizada la reunión a las 17:30 horas del día señalado al principio.

**Sin/Fdo:**

VANESA  
REGULEZ  
CAMPO -  
71343993V

Firmado digitalmente  
por VANESA  
REGULEZ CAMPO -  
71343993V  
Fecha: 2025.05.30  
13:31:29 +02'00'

**IDAZKARIA / LA SECRETARIA**

