

# ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA EN EL GASTO FARMACOLÓGICO A MEDIO PLAZO

## Abstract

*Introducción:* La obesidad y las enfermedades asociadas a ella suponen un importante problema, y no solo sanitario, sino también económico, ya que muchas de esas patologías son subsidiarias de tratamiento farmacológico de por vida. La cirugía bariátrica y metabólica, a priori, disminuye la demanda de medicamentos de estos pacientes, pero puede condicionar otro tipo de necesidades farmacológicas. El objetivo del estudio es demostrar si existe un descenso real del gasto farmacológico tras la cirugía bariátrica.

*Material y métodos:* Análisis retrospectivo transversal de los pacientes intervenidos en nuestro centro entre 2012 y 2016, comparando las distintas comorbilidades y gastos farmacológicos asociados a ellas un mes antes y a los 2 años de la cirugía.

*Resultados:* 400 pacientes fueron intervenidos. Se presentaron los resultados mostrando para cada una de las técnicas quirúrgicas estudiadas las diferencias entre la resolución de las distintas comorbilidades y el ahorro farmacológico generado. La comorbilidad más coste- efectiva del estudio fue la diabetes mellitus tipo 2 (DM). La técnica quirúrgica con mejores resultados fue el bypass metabólico presentando una diferencia de costes tras la cirugía de 507 euros (€) mensuales ( $p < 0.001$ ).

*Conclusiones:* En un seguimiento de 2 años tras la cirugía bariátrica, se produce un descenso en la prevalencia de las enfermedades asociadas a la obesidad y del gasto farmacológico asociado a ellas, lo que demuestra que este tipo de intervención resulta eficiente a medio plazo.

*Palabras clave:* gasto farmacológico, cirugía bariátrica, comorbilidades.

## ANALYSIS OF THE IMPACT OF BARIATRIC SURGERY ON MEDIUM-TERM PHARMACOLOGICAL EXPENDITURE

### Abstract

*Introduction:* Obesity and associated diseases represent an important health and economic problem since pharmacological treatment for many of these pathologies needs lifelong subsidies. Theoretically, bariatric and metabolic surgery decreases the medication requirements of patients for these diseases but may result in other types of pharmacological needs. This study aims to demonstrate whether there is a real decrease in pharmacological expenditure after bariatric surgery.

*Material and methods:* Retrospective cross-sectional analysis of patients who were treated in our centre between 2012 and 2016, comparing different associated comorbidities and pharmacological expenses one month before and 2 years after surgery.

*Results:* 400 patients were operated. The results were presented, showing the differences between the resolution of the different comorbidities and the pharmacological savings generated for each of the surgical techniques studied. The most cost-effective comorbidity in the study was type 2 diabetes mellitus (DM). The surgical technique with the best results was metabolic bypass, presenting a cost difference after surgery of 507 euros (€) per month ( $p < 0.001$ ).

*Conclusions:* In a 2-year follow-up after bariatric surgery, a decreased prevalence of obesity-related diseases and associated pharmacological expenditure was observed, showing the efficiency of this intervention over the medium term.

Key words: pharmacological expenditure, bariatric surgery, comorbidities.

## Introducción

La obesidad supone un grave problema de salud, tanto en los países más desarrollados, como los que están en vías de desarrollo; y no solo por sí misma, sino también por las patologías asociadas a ella, estando considerada hoy en día como una pandemia mundial<sup>1-2</sup>.

La cirugía bariátrica condiciona a largo plazo, tanto una disminución del peso corporal como una mejora, y en muchos casos resolución, de las enfermedades asociadas a la obesidad<sup>3</sup>.

Estas patologías necesitan habitualmente de tratamientos farmacológicos para ser controladas, generando una necesidad farmacológica que suele ser de por vida si no se soluciona o mejora la obesidad, lo cual implica un importante coste para los sistemas sanitarios o los propios pacientes<sup>4</sup>.

El objetivo de este estudio es analizar las necesidades farmacológicas en los pacientes intervenidos de obesidad mórbida, comparando el momento previo a la intervención quirúrgica y tras un seguimiento de dos años para valorar si existe una disminución de las mismas y consecuentemente, un descenso del gasto farmacológico.

## Material y métodos

Estudio retrospectivo transversal, incluyendo 400 pacientes intervenidos de cirugía bariátrica entre enero de 2012 y noviembre de 2016.

Se estudiaron variables demográficas y clínicas un mes previo a la cirugía: edad, sexo, peso, altura e índice de masa corporal (IMC) y comorbilidades asociadas a la obesidad mórbida, teniendo en cuenta que su existencia implicaba siempre un tratamiento farmacológico: hipertensión arterial (HTA), DM, síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), patología cardiovascular, osteoarticular, endocrina, metabólica, psiquiátrica, y otras comorbilidades en relación con la obesidad mórbida (hiperuricemia, déficits vitamínicos y nutricionales, hernia de hiato).

El gasto farmacológico se calculó en euros para cada paciente durante un periodo de 30 días, un mes previo a la cirugía y a los 2 años. Para recoger los datos de la medicación administrada se utilizó el sistema informático de gestión sanitaria de la Agencia Valenciana de Salud (Abucasis®) teniendo en cuenta la frecuencia de administración del fármaco, o en caso de la insulina, las UI/mL inyectadas cada día por paciente. Los precios de los medicamentos se obtuvieron del Vademecum® Internacional del año 2011. El SAOS no se incluyó como comorbilidad que implicara un gasto farmacológico asociado, relacionándose únicamente con el uso de CPAP.

Se consideraron los siguientes factores quirúrgicos: ASA anestésico, cirugía bariátrica realizada, complicaciones postoperatorias, necesidad de reintervención, días de estancia hospitalaria y presencia de secuelas entendiendo como tales la patología producida como consecuencia directa de la cirugía bariátrica (colecistitis, hernia incisional, hernia interna, etc.).

Se indicó la realización de GV (gastrectomía vertical) inicialmente en pacientes con  $IMC > 50 \text{ Kg/m}^2$  como primer tiempo para facilitar un segundo tiempo con una técnica mixta. Posteriormente dados los buenos resultados presentados, se ampliaron sus indicaciones a IMC entre 35 y 40 con comorbilidades mayores, edad > 60 años, pacientes de alto riesgo al presentar patología hepática, cardíaca severa, o insuficiencia renal crónica, y a pacientes con patología gástrica especialmente de tipo premaligno.

El bypass gástrico se indicó en pacientes con  $IMC < 50$  y en caso de alteraciones metabólicas. En los pacientes diabéticos, se realizó una confección del bypass diferente (bypass metabólico) para intentar mejorar el componente metabólico, alargando la longitud del asa biliopancreática, según la teoría del intestino proximal. Así mismo se tuvo en cuenta el hábito alimenticio de los pacientes y se optó por el bypass en pacientes con tendencia al picoteo o golosos en los que también fue de primera elección debido a la alta tasa de fracaso que presentan las técnicas restrictivas.

Las variables resultados recogidas tras 2 años de la cirugía fueron: peso e IMC y persistencia, nueva aparición o resolución de las comorbilidades antes mencionadas. Por diseño del estudio, no se considera la mejoría de las patologías, ya que la existencia de un tratamiento farmacológico es la que define su prevalencia, a pesar de reducir el número de fármacos empleado para su manejo.

Fueron incluidos los pacientes intervenidos de cirugía bariátrica a los que se les había realizado GV, bypass convencional (asa biliopancreática 60 cm y asa alimentaria de 150 - 200 cm), y bypass metabólico (asa biliopancreática de 100 cm y asa alimentaria de 150 - 200 cm) en edades comprendidas entre 18 y 60 años según las indicaciones establecidas. Todas las técnicas se realizaron por laparoscópica. Fueron excluidas de estudio las retiradas de bandas gástricas y otras cirugías de revisión.

Las variables continuas se presentaron como mediana (rango intercuartil) y las cualitativas como frecuencias (porcentajes). Como pruebas estadísticas de inferencia se utilizó la prueba MacNemar para las medidas cualitativas. Para las medidas cuantitativas se utilizaron las pruebas de Mann-Whitney para la comparación de dos medias independientes, y la prueba de los rangos signados de Wilcoxon para dos medias relacionadas. Para las comparaciones de más de dos medias independientes se utilizó la prueba del ANOVA o la prueba de Kruskal-Wallis según el tipo de variable. El análisis de Coste-Efectividad se realizó con los comandos heabs y heapbs del programa STATA. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete informático SPSS® versión 20 (IBM, Armonk, Nueva York, Estados Unidos) y el paquete estadístico STATA versión 15. En todos los casos se consideró la significación estadística a partir de  $p < 0,05$ .

## Resultados

La media de edad de los pacientes intervenidos fue de 50 años, predominando el sexo femenino. Las complicaciones fueron escasas, destacando la hemorragia de la sutura. Sólo dos pacientes precisaron reintervención y la estancia media fue de 5 días. Un 13,2% de los pacientes presentaron secuelas requiriendo intervención de las mismas en un 11.8% de los casos (Tabla 1).

En el grupo de GV al analizar los cambios en las distintas comorbilidades (Tabla 2.A), se pudo ver que los mejores resultados de resolución se obtuvieron en el SAOS, DM e HTA. Respecto a los costes (Tabla 2.B), en líneas generales predominó el ahorro, a expensas de la DM y de la HTA.

En el bypass metabólico el SAOS, la DM, la HTA y la patología metabólica obtuvieron la mayor resolución a los 2 años de la intervención (Tabla 3.A). El ahorro total que presentó esta técnica fue excelente, asociado especialmente al descenso de costes del grupo de la DM (Tabla 3.B).

Respecto al bypass convencional, las comorbilidades con mejores resultados fueron el SAOS, la HTA y la patología metabólica (Tabla 4.A). En cuanto a gastos, fue la única técnica en la que existió un aumento de costes totales (Tabla 4.B).

En la tabla 5 se analizaron los cambios en los valores ponderales por técnica quirúrgica. Se apreció que los valores de los tres grupos se encontraban dentro de los indicadores de calidad de pérdida de peso establecidos en cirugía bariátrica, siendo más elevados en las dos técnicas de bypass.

Se realizó un plano coste- efectividad, en el que el eje de la X expresaba la efectividad general de la cirugía bariátrica en función de la diferencia del número de comorbilidades y el eje de la Y el coste, haciendo referencia a la diferencia de gastos tras la intervención quirúrgica. No se evidenció una clara proporcionalidad entre el descenso del número de comorbilidades y el ahorro, debido a la gran heterogeneidad de fármacos y precios. El resultado obtenido fue que la mayoría de puntos se situaban en la zona coste-efectividad indicando que la cirugía aplicada fue, en general, coste- efectiva (Figura 1).

## Discusión

La obesidad mórbida es un problema sanitario grave pero también supone un reto para la financiación del sistema sanitario público. Así pues, las intervenciones sanitarias que consigan reducir el porcentaje de obesos y de sus enfermedades asociadas, supondrán un ahorro importante en los costes de salud de la población<sup>5-7</sup>.

En el estudio prospectivo Delphi<sup>8</sup> se describe que, en España la obesidad es responsable del 43% del coste total de la DM, del 32% de las artropatías y más del 30% de las afecciones cardíacas, mostrando tanto su relevancia clínica como económica.

Existen varios estudios y metaanálisis con series entre 3000 y 12000 pacientes, que muestran la evolución de las comorbilidades tras ser intervenidos de cirugía bariátrica<sup>9-12</sup>. En líneas generales se ha demostrado una remisión de la DM en un 86,6%, la mejoría o resolución de la hiperlipidemia en un 70%, de la HTA en un 61,7% y del SAOS en un 83%. Por lo que se puede decir, que la cirugía bariátrica es el mejor tratamiento para la obesidad mórbida y sus comorbilidades asociadas.

En nuestro estudio, se puede destacar que la patología que obtiene la mejor tasa de remisión en los 3 grupos quirúrgicos es el SAOS. La DM presenta unos excelentes resultados en el bypass metabólico, que por su indicación es la técnica que engloba el mayor número de pacientes diabéticos. En la GV los resultados de resolución son buenos y en el bypass convencional, no son significativos debido al escaso número de pacientes que presenta. La HTA obtiene buena remisión en los tres grupos quirúrgicos. En los dos tipos de bypass hay una resolución significativa de la patología metabólica, especialmente en el metabólico.

Un descenso más discreto y no estadísticamente significativo, se describe en las patologías cardiovascular, osteoarticular y psiquiátrica. Estos resultados en general se pueden justificar debido a que su relación con la obesidad no es tan directa como en las patologías antes mencionadas, y a que en muchas ocasiones se trata de patologías crónicas ya instauradas, con difícil resolución a pesar de la pérdida de peso. Como excepción destacar que en la GV existe un aumento importante de la patología osteoarticular tras la cirugía, probablemente debido a que se trata del grupo quirúrgico que presenta los pacientes con IMC más elevados.

En la patología endocrina, no existen cambios en la prevalencia tras la intervención quirúrgica, sugiriendo que la obesidad es una consecuencia del hipotiroidismo, pero no al revés. Es importante destacar el grupo de otras comorbilidades ya que es el único que presenta un aumento en su prevalencia en los tres grupos quirúrgicos debido fundamentalmente a los déficits vitamínicos y nutricionales secundarios a la cirugía bariátrica.

En cuanto al ahorro total en medicamentos que supone esta mejoría de las comorbilidades tras la cirugía bariátrica, los datos en la bibliografía son controvertidos debido a la variedad existente entre los diferentes estudios. En el estudio prospectivo de Sampalis<sup>14</sup>, la media de tratamientos por paciente disminuye un 66%, siendo el punto de corte para la ratio coste- efectividad a los 2,5 años de la cirugía. En el estudio de Máklin<sup>15</sup> se concluye que la opción quirúrgica bariátrica supone un ahorro de 16.130€ por paciente. En el estudio de Christou<sup>16</sup>, el coste sanitario del grupo no intervenido superaba con creces el de los pacientes operados a partir del tercer año de seguimiento.

Según nuestros datos generales obtenidos en el plano coste- efectividad, se puede decir que, a medida que aumenta la efectividad con la disminución del número de comorbilidades, se reduce el gasto farmacológico, lo que sugiere que la cirugía bariátrica es una técnica coste-efectiva<sup>17-19</sup>. No obstante, hay que tener en cuenta las distintas particularidades dentro de cada grupo quirúrgico.

En la GV la resolución de las comorbilidades se acompaña de una diferencia de costes de 137 € mensuales. La DM es la patología que supone el ahorro más importante, y no sólo por su buena respuesta, sino también porque los fármacos antidiabéticos son los más caros del estudio. El siguiente mejor resultado se obtiene en la HTA. El resto de las patologías que resuelven tras la cirugía implican también un ahorro, aunque menos llamativo. El aumento de la prevalencia de la patología osteoarticular que se evidencia a los dos años no se traduce en un aumento de costes, siendo el grupo de otras comorbilidades el único que aumenta el gasto.

En el bypass metabólico la resolución descrita de las distintas comorbilidades implica una diferencia total de costes mensuales de 507 €. Este buen resultado se justifica por la asociación entre la DM y el bypass metabólico, ya que su diagnóstico es el que marca la indicación de la técnica, y esta patología es la más coste- efectiva del estudio. A continuación, la remisión de la HTA es la que genera el mejor ahorro, aunque muy alejado de la DM. En el caso de la patología metabólica llama la atención que su buena resolución no se acompaña de un importante ahorro, puesto que los fármacos de este grupo son muy económicos. Por otro lado, esta técnica, es la que presenta el mayor porcentaje de pacientes dentro del grupo de otras comorbilidades a los dos años tras la cirugía, significando un mayor coste en cuanto a los suplementos vitamínicos y nutricionales, lo que debería traducir un aumento de gastos. Sin embargo, el importante ahorro que produce la DM vuelve insignificante este discreto aumento de costes farmacológicos.

Respecto al bypass convencional, los resultados son muy diferentes. Se puede ver que los costes que implica son muy reducidos generando incluso un discreto aumento de los mismos tras la cirugía. La clave de este mal resultado está en la ausencia de la DM. En este grupo, sólo se incluyen un 2,8% de pacientes diabéticos, que reflejan los primeros casos recogidos, en los que aún no estaba tan estandarizada la diferenciación entre las dos técnicas de bypass en nuestro centro. Por lo tanto, el mayor ahorro que presenta es por la resolución de la HTA y de la patología metabólica, que como ya se ha comentado, son valores bastante discretos. Por otro lado, al tratarse de una técnica mixta, al igual que en

el bypass metabólico, tras dos años de la cirugía, se produce un aumento importante dentro del grupo de otras comorbilidades a expensas de suplementos vitamínicos y nutricionales, implicando un aumento de costes. Pero en este caso, dicho aumento no se ve compensado por el ahorro, al contrario de lo que ocurre en el bypass metabólico.

Los puntos fuertes del estudio son el elevado número de pacientes que permite una mayor rigurosidad y la gran cantidad de variables analizadas. El hecho de recoger el gasto farmacológico en euros al mes, a pesar de haberse realizado con la máxima objetividad, tal vez sería el punto débil debido a su menor reproducibilidad. Otra limitación sería que, dentro del grupo de otras comorbilidades a los 2 años se incluyen, tanto las comorbilidades consecuencia de la cirugía bariátrica, como las relacionadas con la propia obesidad, por lo que no se puede distinguir el origen del gasto farmacológico dentro de este grupo.

Tras la cirugía bariátrica puede existir un empeoramiento del resultado a partir de los 5 años de la intervención, existiendo una reganancia de peso con nueva aparición de comorbilidades y aumento del gasto farmacológico, por lo que no descartamos un análisis de estos datos como futura línea de investigación.

Se puede concluir que el descenso del gasto farmacológico a los dos años tras la cirugía bariátrica queda demostrado en líneas generales, implicando que el papel de esta intervención es fundamental para la resolución de las comorbilidades asociadas a la obesidad mórbida. No obstante, hay que tener en cuenta las diferentes particularidades de las técnicas quirúrgicas y las comorbilidades estudiadas, ya que en todos los casos no se evidencia el mismo beneficio.

## Bibliografía

1. Crawford D, Jeffery RW, Ball K, Brug J. Obesity epidemiology. Oxford Univ Pr. 2010. P.471.
2. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Technical Report Series no. 894. Geneva (Switzerland): WHO; 2000.
3. Arterburn DE, Maciejewski ML, Tsevat J. Impact of morbid obesity on medical expenditures in adults. *International Journal of Obesity* 2005; 29: 334-339.
4. Padwal R, Li SK, and Lau DC. Long-term pharmacotherapy for obesity an overweight. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004; 3: CD004094. doi: 10.1002/14651858. CD004094.pub2.
5. Sánchez-Santos R, Sabench-Pereferer F, Estévez-Fernández S, del Castillo-Dejardin D, Vilarrasa N, Frutos-Bernal D, et al. ¿Es rentable operar a los obesos mórbidos en tiempos de crisis? Análisis coste-beneficio de la cirugía bariátrica. *Cir Esp*. 2013; 91 (8): 476-484.
6. Kinga A. Powers, Scott T. Rehrig, Daniel B. Jones. Impacto económico de la obesidad y de la cirugía bariátrica. *Med Clin N Am*. 2007; 91: 321-338.
7. Terranova L, Busetto L, Vestri A, Zappa MA. Bariatric Surgery: Cost-Effectiveness and Budget Impact. *Obes Surg*. 2012; 22: 646-653.
8. Estudio prospectivo Delphi. Costes sociales y económicos de la obesidad y sus enfermedades asociadas (hipertensión, hiperlipidemias y diabetes). Madrid: Gabinete de Estudios Sociológicos Bernard Krief. 1999.
9. Adams TD, Gress RE, Smith SC, Halverson RC, Simper SC, Rosamond WD, et al. Long-term mortality alter gastric bypass surgery. *N Engl J Med* 2007; 357: 753-61.
10. Christou NV, Sampalis JS, Liberman M, Look D, Auger S, McLean AP, et al. Surgery decreases long-term mortality, morbidity, and healthcare use in morbidly obese patients. *Ann Surg*. 2004; 240:416-23.
11. Batsis JA, Sarr MG, Collazo- Clavell ML, Thomas RJ, Romero- Corral A, Somers VK, et al. Cardiovascular risk alter bariatric surgery for obesity. *Am J Cardiol*. 2008; 102:930-7.
12. Buchwald H, Estok R, Fahrenbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: Systematic review and meta-analysis. *Am J Med*. 2009; 122: 428- 256.
13. Sampalis JS, Liberman M, Auger S, Christou NV. The impact of weight reduction surgery on health-carecosts in morbidly obese patients. *Obes Surg*. 2004; 14: 939-47.
14. Mäklin S, Malmivaara A, Linna M, Victorzon M, Koivukangas V, Sintonen H. Cost-Utility of bariatric surgery for morbid obesity in Finland. *Br Surg*. 2011; 98: 1422-9.
15. Christou N. Impact of obesity and bariatric surgery on survival. *World J Surg*. 2009; 33: 2022-7.

16. Flum DR, Dellinger EP. Impact of gastric bypass operation on survival: A population- based analysis. *J Am Coll Surg.* 2004; 199: 543-51.
17. Ewing BT, Thompson MA, Wachtel MS, Frezza EE. A cost-benefit analysis of bariatric surgery on the south Plains región of Texas. *Obes Surg.* 2010; 21: 644-9.
18. Picot J, Jones J, Colquitt JL, Gospodarevskaya E, Loveman E, Baxter L. 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.
19. Keating C.L., Dixon J.B. and Moodie M.L. Cost-effectiveness of surgically induced weight loss for the management of type 2 diabetes: modeled lifetime analysis. *Diabetes Care.* 2009; 32(4): 567-574.

Tabla 1. Características demográficas y del tratamiento quirúrgico

	<b>Total</b>	<b>Gastrectomía vertical</b>	<b>Bypass metabólico</b>	<b>Bypass convencional</b>	<b>Valor p</b>
	<b>N=400</b>	<b>N=162</b>	<b>N=96</b>	<b>N=142</b>	
<b>Edad (años)</b>	50±9,3	49±10,4	54±7,6	49±8,4	<0,001
<b>Sexo</b>					0,12
<b>Mujer</b>	277 (69,2%)	109 (67,3%)	61 (63,5%)	107 (75,4%)	
<b>Cirugía previa</b>					0,17
	172 (43,0%)	61 (37,7%)	47 (49,0%)	64 (45,1%)	
<b>ASA</b>					0,011
<b>I</b>	1 (0,2%)	0	0	1 (0,7%)	
<b>II</b>	108 (27,0%)	49 (30,2%)	13 (13,5%)	46 (32,4%)	
<b>III</b>	290 (72,5%)	113 (69,8%)	82 (85,4%)	95 (66,9%)	
<b>No documentado</b>	1 (0,2%)	0	1 (1,0%)	0	
<b>Complicaciones postoperatorias</b>					0,055
<b>No</b>	379 (94,8%)	156 (96,3%)	91 (94,8%)	132 (93,0%)	
<b>Hemorragia</b>	9 (2,2%)	1 (0,6%)	5 (5,2%)	3 (2,1%)	
<b>Fístula</b>	1 (0,2%)	0	0	1 (0,7%)	
<b>Neumonía</b>	2 (0,5%)	2 (1,2%)	0	0	
<b>Otras</b>	9 (2,2%)	3 (1,9%)	0	6 (4,2%)	

**Complicaciones  
postoperatorias**

**CCI: Comprehensive  
Classification Index**

Gravedad de 0 (No) a 100  
(Muerte)

<b>0</b>	379 (94,8%)	156 (96,3%)	91 (94,8%)	132 (93,0%)	
<b>9</b>	7 (1,8%)	3 (1,9%)	0	4 (2,8%)	
<b>21</b>	12 (3,0%)	3 (1,9%)	5 (5,2%)	4 (2,8%)	
<b>26</b>	1 (0,2%)	0	0	1 (0,7%)	
<b>34</b>	1 (0,2%)	0	0	1 (0,7%)	
<b>Reintervención en el postoperatorio</b>					0,16
	2 (0,5%)	0	0	2 (1,4%)	
<b>Estancia postoperatoria (días)</b>	5±1,9	4±1,9	5±1,5	5±2,2	0,093
<b>Secuelas cirugía obesidad</b>					0,21
	53 (13,2%)	26 (16,0%)	8 (8,3%)	19 (13,4%)	
<b>Reintervención por secuelas</b>					0,29
	47 (11,8%)	22 (13,6%)	7 (7,3%)	18 (12,7%)	

Media ±Desviación estándar para medidas continuas, y Frecuencia (%) para medidas categóricas

Tabla 2. Gastrectomía vertical (n=162)

A. Comorbilidades

	% Antes (previo a cirugía)	% Después (2 años)	% Diferencia (IC 95%)	% Reducción relativa (IC 95%)	Valor p*
<b>Hipertensión arterial</b>	45	28	17 (10 – 25)	31 (16 – 47)	<0,001
<b>Diabetes 2</b>	28	5	23 (16 – 30)	32 (20 – 43)	<0,001
<b>SAOS</b>	80	12	69 (61 – 76)	346 (210 – 483)	<0,001
<b>Comorbilidad cardiovascular</b>	17	15	2 (1 – 6)	2 (1 – 7)	0,507
<b>Comorbilidad osteoarticular</b>	11	59	-48 (-56 – -39)	-53 (-62 – -45)	<0,001
<b>Comorbilidad endocrina</b>	7	7	0	0	1
<b>Comorbilidad metabólica</b>	26	19	7 (1 – 13)	9 (1 – 17)	0,027
<b>Comorbilidad psiquiátrica</b>	32	28	4 (-4 – 10)	5 (-5 – 14)	0,458
<b>Otras comorbilidades</b>	24	59	-35 (-45 – -25)	-46 (-56 – -36)	<0,001
<b>2 o más comorbilidades</b>	72	54	18 (10 – 25)	63 (30 – 96)	<0,001

IC: intervalo de confianza; \* Prueba de McNemar; \*\* Prueba de Wilcoxon

\*\*\* Media ± Desviación estándar

## B. Costes (€)

	<b>Antes*** (previo a cirugía)</b>	<b>Después*** (2 años)</b>	<b>Diferencia (IC 95%)</b>	<b>Ahorro / Incremento de costes (n° casos)</b>	<b>Valor p**</b>
<b>Coste total</b>	181±559,8	44±172,4	137 (61 – 212)	82 / 51	<0,001
<b>Coste Hipertensión arterial</b>	24±15,7	12±16,4	12 (8 – 15)	58 / 6	<0,001
<b>Coste diabetes 2</b>	535±917,6	75±295,2	460 (226 – 693)	46 / 1	<0,001
<b>Coste Comorbilidad cardiovascular</b>	7±9,5	4±6,9	3 (0,4 – 6)	13 / 3	0,016
<b>Coste Comorbilidad osteoarticular</b>	12±21,8	6±12,8	6 (-4 – 16)	14 / 8	0,230
<b>Coste Comorbilidad endocrina</b>	3±0,8	3±0,8	0	0 / 0	1
<b>Coste Comorbilidad metabólica</b>	6±7,1	4±4,6	2 (0,3 – 5)	25 / 9	0,020
<b>Coste Comorbilidad psiquiátrica</b>	13±25,3	9±25,5	4 (1 – 6)	33 / 16	0,002
<b>Coste Otras comorbilidades</b>	3±5,2	9±5,9	-6 (-8 – -5)	14 / 79	<0,001

IC: intervalo de confianza; \* Prueba de McNemar; \*\* Prueba de Wilcoxon

\*\*\* Media ± Desviación estándar

Tabla 3. Bypass metabólico (n=96)

A. Comorbilidades

	% Antes (previo a cirugía)	% Después (2 años)	% Diferencia (IC 95%)	% Reducción relativa (IC 95%)	Valor p*
<b>Hipertensión arterial</b>	78	43	35 (25 – 46)	162 (250 – 738)	<0,001
<b>Diabetes 2</b>	99	29	70 (60 – 80)	670 (199 – 693)	<0,001
<b>SAOS</b>	85	7	78 (69 – 87)	536 (230 – 841)	<0,001
<b>Comorbilidad cardiovascular</b>	25	17	8 (0,4 – 16)	11 (2 – 21)	0,039
<b>Comorbilidad osteoarticular</b>	16	9	7 (1 – 14)	7 (0,5 – 15)	0,050
<b>Comorbilidad endocrina</b>	18	17	1 (-0,5 – 0,5)	1 (-4 – 7)	0,654
<b>Comorbilidad metabólica</b>	72	19	53 (42 – 64)	189 (100 – 277)	<0,001
<b>Comorbilidad psiquiátrica</b>	41	40	1 (-0,1 – 0,7)	1 (-116 – 151)	0,796
<b>Otras comorbilidades</b>	28	77	-49 (-62 – -36)	-68 (-62 – -36)	<0,001
<b>2 o más comorbilidades</b>	100	70	30 (20 – 40)	no calculable	<0,001

IC: intervalo de confianza; \* Prueba de McNemar; \*\* Prueba de Wilcoxon

\*\*\* Media ± Desviación estándar

B. Costes (€)

	<b>Antes*** (previo a cirugía)</b>	<b>Después*** (2 años)</b>	<b>Diferencia (IC 95%)</b>	<b>Ahorro / Incremento de costes (n° casos)</b>	<b>Valor p**</b>
<b>Coste total</b>	572±651,4	65±186,1	507 (368 – 645)	86 / 10	<0,001
<b>Coste Hipertensión arterial</b>	24±16,6	10±13,6	14 (11 – 19)	60 / 5	<0,001
<b>Coste diabetes 2</b>	548±666,5	43±179,9	505 (362 – 646)	90 / 3	<0,001
<b>Coste Comorbilidad cardiovascular</b>	11±16,2	3±11,2	8 (1 – 15)	16 / 3	0,001
<b>Coste Comorbilidad osteoarticular</b>	13±17	6±11,8	7 (0 – 15)	10 / 2	0,043
<b>Coste Comorbilidad endocrina</b>	2±0,9	2±1,0	0	0 / 0	1
<b>Coste Comorbilidad metabólica</b>	6±4,7	2±3,8	4 (3 – 6)	57 / 1	<0,001
<b>Coste Comorbilidad psiquiátrica</b>	10±16,4	9±8	1 (-4 – 7)	16 / 20	0,428
<b>Coste Otras comorbilidades</b>	3±4,6	12±6,7	-9 (-11 – -7)	6 / 65	<0,001

IC: intervalo de confianza; \* Prueba de McNemar; \*\* Prueba de Wilcoxon

\*\*\* Media ± Desviación estándar

Tabla 4. Bypass convencional (n=142)

A. Comorbilidades

	% Antes (previo a cirugía)	% Después (2 años)	% Diferencia (IC 95%)	% Reducción relativa (IC 95%)	Valor p*
<b>Hipertensión arterial</b>	32	19	13 (6 – 21)	20 (8 – 31)	<0,001
<b>Diabetes 2</b>	3	0	3 (1 – 6)	3 (0 – 6)	0,050
<b>SAOS</b>	81	3	78 (71 – 86)	411 (238 – 584)	<0,001
<b>Comorbilidad cardiovascular</b>	3	1	2 (-1 – 4)	2 (-1 – 4)	0,157
<b>Comorbilidad osteoarticular</b>	13	6	7 (2 – 12)	8 (3 – 14)	0,006
<b>Comorbilidad endocrina</b>	12	12	0	0	1
<b>Comorbilidad metabólica</b>	13	1	12 (5 – 18)	13 (5 – 20)	<0,001
<b>Comorbilidad psiquiátrica</b>	33	27	6 (-2 – 13)	8 (-2 – 19)	0,133
<b>Otras comorbilidades</b>	28	72	-44 (-53 – -34)	-61 (-51 – -71)	<0,001
<b>2 o más comorbilidades</b>	63	42	21 (11 – 30)	55 (24 – 86)	<0,001

IC: intervalo de confianza; \* Prueba de McNemar; \*\* Prueba de Wilcoxon

\*\*\* Media ± Desviación estándar

## B. Costes (€)

	Antes*** (previo a cirugía)	Después*** (2 años)	Diferencia (IC 95%)	Ahorro / Incremento de costes (n° casos)	Valor p**
<b>Coste total</b>	15±16,9	16±15,3	-1 (-3 - 2)	50 / 70	0,152
<b>Coste Hipertensión arterial</b>	17±15,4	9±14	8 (4 - 13)	31 / 6	<0,001
<b>Coste diabetes 2</b>	9±14,7	3±7,6	6 (-3 - 15)	5 / 0	0,063
<b>Coste Comorbilidad cardiovascular</b>	16±15,6	9±16,4	7 (-11 - 25)	3 / 0	0,316
<b>Coste Comorbilidad osteoarticular</b>	8±9,5	2±3,1	6 (0,9 - 11)	13 / 3	0,025
<b>Coste Comorbilidad endocrina</b>	2±1,1	2±1,0	0	0 / 0	1
<b>Coste Comorbilidad metabólica</b>	5±5,5	0±0,7	5 (2 - 8)	18 / 2	<0,001
<b>Coste Comorbilidad psiquiátrica</b>	10±9,7	9±10,3	1 (-2 - 4)	24 / 18	0,266
<b>Coste Otras comorbilidades</b>	3±5,6	11±5,4	-8 (-9 - -6)	8 / 85	<0,001

IC: intervalo de confianza; \* Prueba de McNemar; \*\* Prueba de Wilcoxon

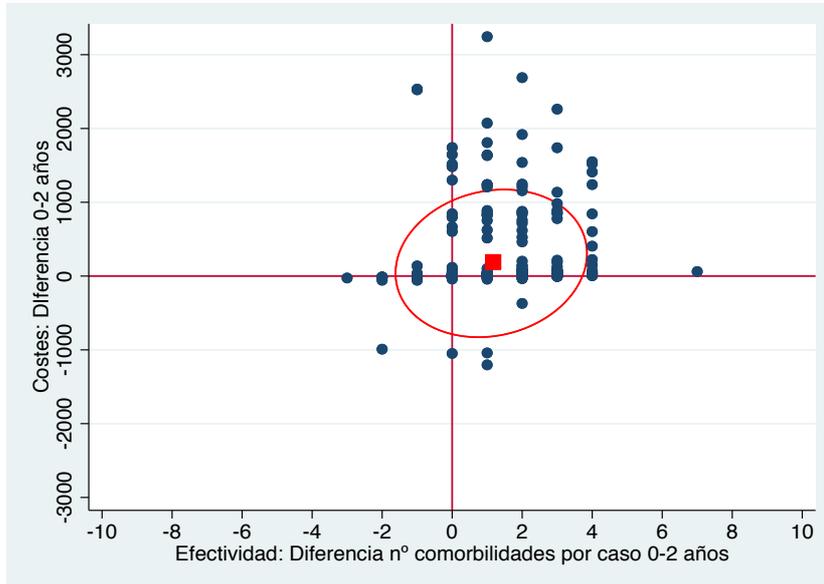
\*\*\* Media ± Desviación estándar

Tabla 5. Valores ponderales según técnica quirúrgica

	Total serie n=400	Gastrectomía Vertical n=162	Bypass Metabólico n=96	Bypass Convencional n=142	Valor p*
<b>Peso preoperatorio</b>	129±22,5	139±25,3	120±17,9	122±16	<0,001
<b>IMC preoperatorio</b>	47±6,7	51±7,3	44±4,9	45±4,5	<0,001
<b>Peso a los 2 años</b>	92±20,2	100±23,2	86±16	86±15,5	<0,001
<b>IMC a los 2 años</b>	34±6,7	37±7,5	32±5,5	32±5	<0,001
<b>Pérdida de peso</b>	37±18	39±21,3	34±15	36±15,2	0,052
<b>Pérdida IMC</b>	13±6,6	14±7,8	12±5,6	13±5,6	0,082
<b>% Perdida Exceso Peso</b>	61±26,7	55±29	66±24,2	65±24,5	0,002
<b>% Perdida Exceso IMC</b>	61±27,7	54±29,2	65±25,8	65±25,9	<0,001

Medias ± Desviaciones estándar; \* Prueba de Kruskal-Wallis entre las tres técnicas  
Peso (Kg). IMC (Kg/m<sup>2</sup>)

Figura 1. Plano Coste-Efectividad



Interpretar “Diferencia positiva como ahorro”. El hecho de que los valores sean positivos es porque los datos se presentan como diferencias. La efectividad se expresa como la diferencia de comorbilidades el mes previo y a los 2 años de la cirugía, por lo tanto, en la mayoría de los casos esa diferencia se trata de un valor positivo, porque desciende el número de comorbilidades. En los costes, el resultado se expresa como diferencia de gastos, y en la mayor parte de los casos, esta diferencia es positiva, porque predomina el ahorro.

El cuadrado rojo representa la media de coste- efectividad

La elipse representa el intervalo de confianza de la media

Cada punto puede englobar uno o más casos