

**DOI:** 10.26820/recimundo/6.(3).junio.2022.300-314

**URL:** <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1740>

**EDITORIAL:** Saberes del Conocimiento

**REVISTA:** RECIMUNDO

**ISSN:** 2588-073X

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Artículo de investigación

**CÓDIGO UNESCO:** 32 Ciencias Médicas

**PAGINAS:** 300-314



## **Pérdida de peso corporal y control metabólico en obesos diabéticos sometidos a bypass gástrico**

Body weight loss and metabolic control in obese diabetics undergoing gastric bypass

Perda de peso corporal e controle metabólico em diabéticos obesos submetidos a bypass gástrico

**William Plua<sup>1</sup>, Hazel Anderson Vásquez<sup>2</sup>, Karina Jarrim<sup>3</sup>**

**RECIBIDO:** 01/05/2022 **ACEPTADO:** 20/05/2022 **PUBLICADO:** 09/06/2022

1. División de Estudios para Graduados; Facultad de Medicina; Universidad del Zulia; Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; [wepm22@hotmail.com](mailto:wepm22@hotmail.com);  <https://orcid.org/0000-0002-7287-6066>
2. División de Estudios para Graduados; Facultad de Medicina; Universidad del Zulia; Maracaibo, Venezuela; [hazelanderson2001@gmail.com](mailto:hazelanderson2001@gmail.com);  <https://orcid.org/0000-0001-8780-4332>
3. Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil, Ecuador; [drakarinjarrinmcd@hotmail.com](mailto:drakarinjarrinmcd@hotmail.com);  <https://orcid.org/0000-0001-6826-8722>

### **CORRESPONDENCIA**

William Plua

[wepm22@hotmail.com](mailto:wepm22@hotmail.com)

**Guayaquil, Ecuador**

## RESUMEN

La obesidad y la Diabetes Mellitus tipo 2 constituyen un grave problema de salud pública asociada a una mayor morbilidad y mortalidad a nivel mundial. El bypass Gástrico con Y de Roux se considera el procedimiento quirúrgico de referencia para el tratamiento de la obesidad y control metabólico de la Diabetes tipo 2. La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto del bypass gástrico con Y de Roux sobre la pérdida de peso corporal y el control metabólico en 32 obesos diabéticos tipo 2 (11 hombres y 21 mujeres entre 24 y 64 años de edad, durante el período abril 2018 hasta abril 2019). Se realizó evaluación antropométrica (Peso, talla, IMC, %de IMC perdido (%IMCP), % de peso excedido perdido(%PEP) y evaluación bioquímica (glucemia, HbA1c, Colesterol total, triacilglicéridos). Se aplicó t de Student, Chi cuadrado y Wilcoxon. Entre los resultados Al inicio del estudio= obesidad grado II (50%), obesidad III (44%) y 6% superobesidad; A los 12 meses= IMC normal (20%), sobrepeso (47%), obesidad grado I (24%), obesidad grado II (8%) y 3% obesidad grado III ( $p=0,000$ ). %IMCP=excelente (65%), con una mayor frecuencia de pérdida en las mujeres (53%). En cuanto a %PEP= pérdida excelente (3%), buena (21%); mientras que el 76% presentó una pérdida menor de 50% al año. Observándose al año un control metabólico adecuado. Se concluye que el BPGYR es una estrategia efectiva para la pérdida de peso y el control metabólico en estos pacientes.

**Palabras clave:** Obesidad, Diabetes Mellitus Tipo 2, Pérdida de Peso Corporal, Control Metabólico.

## ABSTRACT

Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus constitute a serious public health problema associated with Increased morbidity and mortality worldwide. Gastric bypass with Roux –en-Y is considered the reference surgical procedure for the treatment of obesity and metabolic control of type 2 diabetes. The objective of this research was to determine the effect of gastric bypass with Roux-en-Y on weight loss body and metabolic control in 32 obese type 2 diabetics (11 men and 21 women between 24 and 64 years old, during the period April 2018 to April 2019). Anthropometric evaluation (weight, height, BMI, % of BMI lost (%IMCP), % of excess weight lost (%PEP) and biochemical evaluation (glycaemia, HbA1c, total Cholesterol, Triacylglycerides) were performed. Student's test, Chi square and Wilcoxon were applied between the results. At the beginning of the study= obesity grade II (50%), obesity III (44%) and 6% superobesity; at 12 months= normal BMI (20%), overweight (47%), obesity grade I (24%), grade II obesity (8%) and 3% grade III obesity ( $p=0,000$ ). %IMCP= excellent (65%) with a higher frequency of loss in women (53%). Regarding %PEP= excellent loss (3%), good (21%); while 76% presented a loss of less than 50% per year. Adequate metabolic control was observed at one year. It is concluded that RYGB is an effective strategy for weight loss and metabolic control in these patients.

**Keywords:** Obesity, Type 2 Diabetes Mellitus, Body Weight Loss, Metabolic Control.

## RESUMO

A Obesidade e a Diabetes Mellitus Tipo 2 constituem um grave problema de saúde pública associado a Aumento da morbidade e mortalidade em todo o mundo. O bypass gástrico com Roux -en-Y é considerado o procedimento cirúrgico de referência para o tratamento da obesidade e controlo metabólico da diabetes tipo 2. O objectivo desta investigação era determinar o efeito do bypass gástrico com Roux-en-Y na perda de peso corporal e controlo metabólico em 32 diabéticos obesos tipo 2 (11 homens e 21 mulheres apostados entre 24 e 64 anos, durante o período de Abril de 2018 a Abril de 2019). Foram realizadas avaliações antropométricas (peso, altura, IMC, % de IMC perdido (%IMCP), % de excesso de peso perdido (%PEP) e avaliação bioquímica (glicemia, HbA1c, Colesterol total, Triacylglycerides). Entre os resultados foram aplicados o teste do aluno, Chi square e Wilcoxon. No início do estudo= obesidade grau II (50%), obesidade III (44%) e 6% superobesidade; aos 12 meses= IMC normal (20%), excesso de peso (47%), obesidade grau I (24%), obesidade grau II (8%) e 3% obesidade grau III ( $p=0,000$ ). %IMCP= excelente (65%) com uma maior frequência de perda nas mulheres (53%). Regarding %PEP= perda excelente (3%), boa (21%); enquanto 76% apresentaram uma perda inferior a 50% por ano. Foi observado um controlo metabólico adecutado ao fim de um ano. Conclui-se que o RYGB é uma estratégia eficaz para a perda de peso e controlo metabólico nestes pacientes.

**Palavras-chave:** Obesidade, Diabetes Mellitus Tipo 2, Perda de peso corporal, Controlo metabólico.

## Introducción

La obesidad es un problema de salud pública, se considera como un factor de riesgo importante para la aparición de comorbilidades tales como: la diabetes tipo 2 (DM2), las enfermedades cardiovasculares y el cáncer; es causada por múltiples factores, entre ellos los genéticos, ambientales y metabólicos (Di Lorenzo et al, 2020). La DM2 y la obesidad están estrechamente relacionadas con los trastornos metabólicos, lo que lleva a una mayor mortalidad y cargas económicas a nivel mundial (Song & Zhao, 2022).

La prevalencia de obesidad es mayor en mujeres que en hombres de cualquier edad. En las Américas para el 2019, la mayor prevalencia se observó en Estados Unidos (23,2 %) y México (18,4 %), mientras que Colombia tuvo la tasa de prevalencia más baja de obesidad (9,8%) (Boutari & Mantzoros, 2022; Chooi, Ding & Magkos, 2019). En Ecuador según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), la obesidad prevalece en el 27.6% y 16.6% en mujeres y hombres. Se ha reportado que la obesidad afecta al 22.1% de la población ecuatoriana y su prevalencia continúa en aumento (Cazorla, Shinin & Solis, 2022; Villarreal Juris et al, 2020).

Dentro del tratamiento de la obesidad, la cirugía bariátrica desempeña un papel muy importante, y se considera como una recomendación fuerte, en pacientes con obesidad moderada o severa y en aquellos con comorbilidades asociadas que se espera mejoren con la pérdida de peso (Di Lorenzo et al, 2020). A nivel mundial para el año 2011, se habían realizado 340.768 procedimientos bariátricos, siendo los más frecuentes: Roux-en-Y bypass gástrico (BPGYR) (46.6%), gastrectomía en manga (27.8%), banda gástrica ajustable (17.8%) y la derivación biliopancreática (2.2%) (Buchwald & Oien, 2013).

Para la presente investigación se consideró el Bypass gástrico en Y de Roux, desarrollado por Mason en la década de 1970, y considerado el procedimiento gold standard para perder peso (Wolfe, Kvach & Eckel, 2016; Munoz-Flores et al, 2022). En esta cirugía se modela la bolsa gástrica con un volumen de 25 cm, se realiza la anastomosis gastroyeyunal con 100-150 cm del asa alimentaria y la anastomosis yeyuno-yeyunal con 75 cm del asa biliopancreática (Deledda et al, 2021).

En la terapia nutricional no quirúrgica, para lograr la pérdida de peso corporal es muy importante la restricción calórica (RC), ya que es la terapia estándar en el manejo de la obesidad y el estilo de vida; la pérdida de peso inducida por la restricción calórica mejora el perfil metabólico de los obesos (Barquissau et al, 2018). Sin embargo, el paciente no logra mantenerse durante mucho tiempo en su peso de referencia, por lo que a largo plazo ha demostrado no ser eficaz, además tiene una aplicación limitada en la obesidad mórbida (Jastrzębska-Mierzyńska et al, 2015).

En contraste, entre los mecanismos a través de los cuales ocurre la pérdida de peso después del BPGYR, determinado por el pequeño reservorio se encuentra, la reducción de la ingesta de calorías diarias de 600–700 kcal, durante el primer mes posterior a la cirugía, luego aumenta a 1000–1800 kcal durante el primer año, debido a las pequeñas porciones de alimentos; por otra parte el BPGYR altera las respuestas hormonales del intestino a una comida (Abdeen & Le Roux, 2016).

Con respecto a la pérdida de peso, todos los pacientes muestran una rápida pérdida de peso durante los primeros 12 meses post cirugía. En el primero, segundo y tercer año se ha reportado en un promedio de 30-35% de pérdida de peso corporal total (Wolfe, Kvach & Eckel, 2016). En este sentido, Alexandrou et al. (2017) compararon esta cirugía en un ensayo clínico no alea-

torizado con la gastrectomía vertical (GV), reportaron que BPGYR es más eficiente en la pérdida de peso a largo plazo.

Por otra parte, Barros et al (2019), concluyeron que existe una tendencia a una mayor pérdida de exceso de peso después de cinco años de seguimiento con bypass gástrico en Y de Roux en relación con la gastrectomía en manga. Sin embargo, no existe un consenso universal sobre cómo definir la pérdida de peso inducida quirúrgicamente con éxito.

En este sentido, para considerar una intervención exitosa de cirugía bariátrica, es importante considerar principalmente la pérdida de peso a largo plazo, pero también la mejora de las comorbilidades de la obesidad, el impacto en la calidad de vida y la morbilidad asociada a la cirugía (Guimarães, 2021). En base a lo anteriormente descrito, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la pérdida de peso corporal y el control metabólico en obesos diabéticos tipo 2 que permitan evidenciar la utilidad terapéutica de esta estrategia.

### **Materiales y método**

La presente investigación es descriptiva, prospectiva, no experimental, de diseño longitudinal, conformada por 32 obesos diabéticos sometidos a cirugía bariátrica utilizando Bypass gástrico con Y de Roux, en el Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo en Guayaquil, Ecuador durante el período abril 2018 hasta abril 2019. El presente trabajo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética del Doctorado de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Todos los procedimientos de investigación se realizaron de acuerdo con la Declaración de Helsinki. Se obtuvo el consentimiento informado individual por escrito de todos los participantes incluidos en el estudio.

La muestra se calculó con la fórmula de Sierra Bravo, y la selección de la muestra fue

no aleatoria e intencional. Los sujetos cumplieron los siguientes criterios de inclusión: a) de ambos géneros; b) Edades comprendidas entre 20 y 65 años; c) Con diagnóstico de Diabetes tipo 2; d) IMC mayor a 40 kg/m<sup>2</sup> o mayor a 35 kg/m<sup>2</sup> con comorbilidades no controladas y d) Sin patologías crónicas, tales como: insuficiencia cardíaca, nefropatías, oncológicas y autoinmunes. En cuanto a los criterios de exclusión: a) Pacientes que presentaran patologías crónicas tales como; insuficiencia cardíaca, nefropatías, oncológicas y autoinmunes y b) Pacientes que presentaran complicaciones postoperatorias relacionadas al procedimiento.

Esta investigación se llevó a cabo mediante la evaluación del paciente de acuerdo al Protocolo de Cirugía Bariátrica utilizado en la Unidad Técnica de Cirugía General, luego a los pacientes seleccionados se les realizó una evaluación antropométrica y bioquímica al inicio, a los 3, 6, 9 y 12 meses postcirugía.

Para la recolección de datos se diseñó un formulario, el cual fue validado por expertos. Para la evaluación antropométrica se utilizaron: balanza TANITA modelo BC-418-MA, cinta métrica marca Lufkin Executive Thinline; y para la evaluación bioquímica se emplearon instrumentos del laboratorio certificado bajo las normas ISO 9001 – 2000.

#### **1) Evaluación nutricional:**

Medidas corporales:

Peso: El paciente solo con ropa interior, luego de haber evacuado el recto y la vejiga se procedió a pesar en la balanza equilibrada en el cero. El sujeto permaneció de pie inmóvil en el centro de la plataforma con el peso del cuerpo distribuido entre ambos pies (ISAK, 2001).

Estatura: Se colocó de pie con los talones juntos formando un ángulo de 45°. Los talones, glúteos, espalda y región occipital estaban en contacto con la superficie vertical del tallmetro. El registro se tomó en cm, en

una inspiración forzada del sujeto, y con una leve tracción del Nutricionista desde el maxilar inferior, manteniendo al sujeto con la cabeza en el Plano de Frankfurt (ISAK, 2001).

#### *Indicador de adiposidad:*

Índice de masa corporal: Se aplicó la ecuación de Quetelec o Índice de masa corporal (IMC): masa (kg)/talla (m<sup>2</sup>), Los pacientes se clasificaron como: normal (18,5 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>) sobrepeso (25 a 29,99 kg/m<sup>2</sup>) u obesidad leve (30-34,9 kg/m<sup>2</sup>), obesidad moderada (35 – 39,9 kg/m<sup>2</sup>) y obesidad mórbida: mayor de 40 kg/m<sup>2</sup> de acuerdo a la OMS. Se consideró como criterio para el IMC esperado después de 1 año tras BGYR: Excelente: < 30 kg/m<sup>2</sup>; Bueno: 30-35 kg/m<sup>2</sup> y Malo: > 35 kg/m<sup>2</sup>.

### **2) Evaluación de la pérdida ponderal**

a) Porcentaje de IMC perdido (PIMCP) o Porcentaje de peso perdido: Se obtuvo con la siguiente fórmula: [(IMC inicial-IMC actual)/IMC inicial] x 100. La tasa máxima de pérdida de peso ocurre entre los 12 a 18 meses después de la cirugía. Criterios para la pérdida de peso (PP) después de 1 año tras BGYR: Primeros 3 meses: 0,23-0,45 kg/día (18 a 40,5 kg). Después de 6 meses: 28,4 a 32,6%. Después de 1 año: 21% a 41% (Rivera Carranza, Téllez Girón y Serna-Thomé, 2017).

b) Porcentaje de peso excedido perdido (%PEP): %PEP= (Peso perdido kg) x 100/ (Peso pre quirúrgico kg – Peso teórico kg). Criterios: %PEP Después de 1 año tras la cirugía bariátrica: Excelente: > 65%; Bueno: 50-65%; Malo: < 50%.

### **3) Evaluación bioquímica**

La toma de la muestra se realizó en el Laboratorio del Hospital, por una Bioanalista, la muestra fue tomada en la mañana, para ello se procedió a extraer a los sujetos una muestra de sangre venosa. Se extrajeron 3 ml de sangre de una vena del antebrazo, utilizando el torniquete el menor tiempo

posible para evitar el éxtasis venoso, y se depositaron en un tubo Vacutainer tapa lila con anticoagulante EDTA líquido.

Las mediciones de hematocrito y hemoglobina, hierro sérico, ferritina, se realizaron en las dos horas siguientes a la recolección de las muestras sanguíneas, en un equipo de hematología automatizado Coulter ACTDIFF (BeckmanCoulter). La glucemia, colesterol y triacilglicéridos fueron medidos con un autoanalizador automático (BIOSYSTEM BTS-350) con cuantificación basada en reacciones enzimáticas colorimétricas cuantitativas.

Se consideraron como criterios diagnósticos de DM2 e hiperglucemia en ayunas los siguientes: se diagnosticó DM2 si la glucemia en ayunas era  $\geq 126$  mg/dl o la HbA1c  $\geq 6,5\%$ ; se diagnosticó hiperglucemia en ayunas si la glucosa en ayunas osciló entre 100 y 125 mg/dl o HbA1c entre 5,7 % y 6,4 % (Standards of Medical Care in Diabetes, 2016)

#### **Análisis estadístico de los datos**

Para el análisis de los datos obtenidos, se utilizó el programa estadístico IBM SPSS, previamente estos datos se introdujeron en una base creada en Microsoft Excel para Windows 10. El análisis de los datos se realizó mediante el Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS), versión 20 para Windows (Manual del Usuario de SPSS, 2020).

Para verificar la distribución normal de los datos se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables cualitativas se expresaron en forma de frecuencias absolutas y relativas. Se utilizó la media como medida de localización central, así como la desviación estándar. Las diferencias entre las medidas paramétricas se analizaron utilizando la t de Student para muestras independientes y en las medidas no paramétricas la prueba de chi-cuadrado. Variables como el género, el estado nutricional y el IMC, se emplearon como factores de agru-

pación, en tanto que los elementos que explicaron la pérdida de peso y el control metabólico se utilizaron como variables objetivo. Para contrastar las variables antropométricas de acuerdo a los objetivos se aplicó Kruskal –Wallis y Wilcoxon. Se consideraron resultados estadísticamente significativos valores de  $p < 0,05$ .

## **Resultados**

Todos los pacientes recibieron información detallada de la metodología a seguir. La tabla 1 muestra las características sociodemográficas de los 32 participantes, se observa que la edad promedio fue de  $39 \pm 10$  años de edad, de los cuales el 75% se encontraba en el grupo de 45 a 64 años de edad, con predominio del género femenino (50%). Con respecto al estado civil el 59% estaban casados y en cuanto a la ocupación laboral el 44% eran profesionales universitarios. En cuanto a la actividad física el 75% reportó realizar actividad física, con mayor frecuencia las mujeres (53%).

En la tabla 2 se observan los valores antropométricos al inicio de la cirugía, donde el peso corporal de los hombres fue de  $133 \pm 28$  kg (IMC= $44 \pm 6$  kg/m<sup>2</sup>) y en las mujeres  $101 \pm 16$  (IMC= $38 \pm 5$  kg/m<sup>2</sup>). Encontrándose diferencias significativas en todas las medidas antropométricas reportadas, predominando los valores más altos en los hombres.

La tabla 3 representa los cambios trimestrales de las variables antropométricas. Con respecto al peso corporal en los hombres al inicio fue de  $133 \pm 28$  kg, al tercer mes  $122 \pm 25$  kg, a los seis meses  $116 \pm 24$  kg, finalizando con  $97 \pm 22$  kg, al año de la cirugía. En el caso de las mujeres, en el período inmediato fue de  $101 \pm 16$  kg, a los tres meses  $95 \pm 14$  kg y a los 12 meses post cirugía el peso fue de  $73 \pm 9$  kg. Observándose diferencias significativas en todos los trimestres, con una mayor pérdida de peso corporal en los hombres ( $P=0,000$ ).

En esta misma tabla 3 se muestra los cambios del IMC, en los hombres en el período inicial fue de  $43,7 \pm 6,8$  kg/m<sup>2</sup>, a los tres meses de  $40 \pm 6$  kg/m<sup>2</sup> y finalizaron con un IMC de  $32,1 \pm 6$  kg/m<sup>2</sup> a los doce meses posterior a la cirugía. En el caso de las mujeres, en el período inicial fue de  $38 \pm 5$  kg/m<sup>2</sup>, a los tres meses fue  $36 \pm 4$  kg/m<sup>2</sup> y a los 12 meses el IMC fue  $27,3 \pm 3$  kg/m<sup>2</sup>. Observándose diferencias significativas en todos los períodos de tiempo estudiados, logrando las mujeres el IMC más bajo, en la escala de sobrepeso ( $P=0,003$ ).

Con respecto al porcentaje de IMC perdido (%IMCP), en los hombres representó en los primeros tres meses una pérdida de  $48 \pm 7,9$  %, observándose un %IMCP de  $55,4 \pm 8$  %, a los 12 meses posterior al proceso quirúrgico. En el caso de las mujeres, en el primer trimestre el %IMCP fue  $55 \pm 6,2$  % y al cumplir el año el %IMCP fue  $60 \pm 7,9$  %. Observándose diferencias significativas, solo al finalizar el tercer mes, logrando las mujeres un %IMCP más alto que los hombres ( $P=0,012$ ) (Tabla 3).

La Tabla 4 muestra la disminución trimestral del IMC según el grado de severidad de la obesidad en el período postquirúrgico. Se muestra que los sujetos con superobesidad iniciaron con IMC de  $53,7 \pm 5,3$  kg/m<sup>2</sup> disminuyendo a  $38,9 \pm 8,5$  kg/m<sup>2</sup> a los 12 meses; la obesidad severa al año registró una disminución del IMC  $43,2 \pm 2,8$  kg/m<sup>2</sup> hasta  $31,1 \pm 2,7$  y la obesidad grado II disminuyó de  $38,4 \pm 1,4$  kg/m<sup>2</sup> hasta  $26,9 \pm 1,9$  kg/m<sup>2</sup> al año, con una respuesta estadísticamente significativa ( $P < 0,000$ ).

La tabla 5 muestra los cambios del estado nutricional determinado por el IMC al inicio y al final del estudio. Al inicio del estudio el 50% presentó obesidad grado II, 44% obesidad III y 6% superobesidad; mientras que al año se observa que el 20 % logró un IMC normal, 47 % presentaban sobrepeso, 24% obesidad grado I, 8% obesidad grado II y 3% obesidad grado III ( $p=0,000$ ). Se muestra una tendencia similar en ambos géne-

ros, con una mayor tendencia hacia la normalidad en las mujeres.

En cuanto a los indicadores de calidad de la pérdida de peso representados por el porcentaje perdido de IMC y el porcentaje de exceso de peso perdido en un año en los obesos diabéticos sometidos al bypass gástrico (Tabla 6). Con respecto al %IMCP, el 65% del total logro una pérdida excelente (55,4±8% en los hombres y 60±7,9 % en las mujeres), con una mayor frecuencia de pérdida en las mujeres (53%).

Con respecto al %PEP, solo el 3% logró una pérdida excelente, el 21% logró una pérdida buena, con predominio en los hombres; mientras que el 76% del total que representa a 44% de las mujeres, se encontró en la escala de una pérdida menor de 50% al año, considerándose como mala (ya que la meta era mayor de 65%), con una pérdida de peso media total de 36 kg los hombres y 28 kg las mujeres al año después de la operación (Tabla 6).

La tabla 7 representa las variables bioquímicas metabólicas y perfil lipídico, se observa que la glucemia en los hombres inició con 136±68 mg/dl disminuyendo progresivamente hasta 91,8±10 mg/dl a los 12 meses, la HbA1c inició con 7,9±1,6 , en el mes 6 fue de 5,7±1,5 logrando el control metabólico en el mes 12 ( 4,5±0,8). El colesterol al inicio fue de 250±39 mg/dl disminuyendo para el mes 12 a 174±15 mg/dl, los triacilglicéridos, al inicio 182±51mg/dl disminuyendo para el mes 12 a 110±28 mg/dl; y en cuanto al ácido úrico, al inicio fue de 5,5±1,9 mg/dl, manteniéndose en los mismos niveles durante todos los períodos, es decir, elevado.

En las mujeres se observó la misma tendencia que en los hombres. Sin embargo, los valores de ácido úrico fueron menores en las mujeres y dentro de la normalidad, observándose diferencias significativas para este parámetro.

**Tabla 1.** Características sociodemográficas de los sujetos estudiados.

	Género			P
	Todos 32 (100)	Masculino 11 (34)	Femenino 21(66)	
<b>Edad (años)</b>	39±10	42±9	37±10	0,052 <sup>b</sup>
Grupos de edad(años)				
20-34	3(9)	1(3)	2(6)	0,959 <sup>a</sup>
35-44	5(16)	2(6)	3(9)	
45-64	24(75)	8(25)	16(50)	
<b>Estado civil</b>				
Soltero	8 (25)	4(12,5)	4 (12,5)	0,319 <sup>a</sup>
Casado	19(59)	4(12,5)	15(46,5)	
Viudo	2(6)	1 (3)	1(3)	
Divorciado	2(6)	1(3)	1(3)	
Separado	1(3)	1(3)	0(0)	
<b>Ocupación</b>				
Docente	4(12,5)	2(6,2)	2(6,2)	0,683 <sup>a</sup>
Profesional				
Universitario	14(44)	4(12,5)	10 (31,5)	
Personal de salud	3(9)	2(6)	1(3)	
Actividad del hogar	4(12,5)	1 (3)	3(9,5)	
Actividad comercial	7(22)	2(6)	5(16)	
<b>Actividad física</b>				
Si	24(75)	7(22)	17 (53)	0,283 <sup>a</sup>
Ocasional	8(25)	4(12,5)	4 (12,5)	

Los valores se expresan en n (%) y a= Chi cuadrado

Los valores se expresan la media ± desviación estándar. b= t de Student.

**Tabla 2.** Medidas antropométricas de los obesos diabéticos previo a la cirugía bariátrica.

Medidas Antropométricas Iniciales	Género			P (<0,05)
	Todos 32 (100)	Masculino 11 (34)	Femenino 21(66)	
Peso (kg)	113±26	133±28	101±16	0,000
Peso deseable (kg)	72±13	83,2±13,7	66,6±8,34	0,003
Estatura	1,66±0,08	173±0,06	162±0,07	0,000
Índice de Masa corporal (IMC) (kg/m <sup>2</sup> )	40±6	44±6	38±5	0,013
Índice de Masa corporal (IMC) deseable (kg/m <sup>2</sup> )	25,8±2,6	27,4±2,96	25±2,1	0,013

Los valores se expresan la media ± desviación estándar. t de Student.

**Tabla 3.** Cambios trimestrales de las variables antropométricas en el período postquirúrgico de Bypass gástrico.

Período de tiempo (meses)	Peso corporal (kg)			Índice de Masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )			Porcentaje de IMC perdido (%IMCP)		
	Género			Género			Género		
	M (n=11)	F (n=21)	P (<0,05)	M (n=11)	F (n=21)	P (<0,05)	M (n=11)	F (n=21)	P (<0,05)
Inicial	133±28	101±16	0,000	43,7±6,8	38±5	0,013	00	00	1
3 meses	122±25	95±14	0,000	40±6	36±4	0,019	48±7,9	55±6,2	0,012
6 meses	116±24	86±13	0,000	38±6	32±4	0,003	54±7,2	55,6±6	0,580
9 meses	105±24	79±12	0,000	34,5±6	29,9±4	0,008	53±7,4	59,6±5,2	0,768
12 meses	97±22	73±9	0,000	32,1±6	27,3±3	0,003	55,4±8	60±7,9	0,680

Los valores se expresan con la media ± desviación estándar. M=masculino, F=femenino. T de Student

**Tabla 4.** Cambios trimestrales del IMC según el grado de severidad en el período postquirúrgico de Bypass gástrico en los obesos diabéticos.

Estado nutricional	Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )						P (<0,05)
	n	Período de tiempo (meses)					
		Inicio	3	6	9	12	
Superobesidad (50-59,9 kg/m <sup>2</sup> )	2	53,7±5,3	49±3,4	44,5±7,1	42,1±8,3	38,9±8,5	0,000
Obesidad Severa (40-49,9 kg/m <sup>2</sup> )	14	43,2±2,8	40±2,6	37,1±3,1	33,8±2,5	31,1±2,7	0,000
Obesidad grado II (35-39,9 kg/m <sup>2</sup> )	16	38,4±1,4	35,7±1,4	33,1±2,1	29,8±1,8	26,9±1,9	0,000
Todos (35-59,9 kg/m <sup>2</sup> )	32	40±6,1	37,2±5,3	34,3±5,2	31,5±4,8	29 ±4,5	0,000

Los valores se expresan con la media ± desviación estándar. Prueba de Kruskal- Wallis

**Tabla 5.** Cambios en el estado nutricional de los obesos diabéticos al año del Bypass gástrico.

Estado nutricional (IMC) (kg/m <sup>2</sup> )	Todos (n=32)		Género				P (<0,05)
			Masculino (n=11)		Femenino (n=21)		
	Inicio	Al año	Inicio	Al año	Inicio	Al año	
Normal (18,5-24,9)	6(20)		1 (3)		5(17)		0,000
Sobrepeso (25-29,9)	15(47)		3(9)		12(39)		
Obesidad I (30-34,9)	8(24)		4(12)		4(12)		
Obesidad II (35-39,9)	16(50)	2 (6)	3(9)	2(6)	13(41)		
Obesidad III (40-49,9)	14(44)	1(3)	7(22)	1(3)	7(22)		
Obesidad IV(50-59,9)	2(6)		1 (3)		1 (3)		

Los valores se expresan en n (%) y P= WILCOXON

**Tabla 6.** Indicadores de calidad de la pérdida de peso en los obesos diabéticos sometidos al bypass gástrico.

Variable	Total (n=32)	Género		P (<0,05)
		Masculino (n=11)	Femenino (n=21)	
%IMCP (Porcentaje de IMC perdido) al año				
Excelente (>30%)	21(65,5)	4(12,5)	17(53)	8,780 (0,012)
Bueno (30-35%)	8(25)	4(12,5)	4(12,5)	
Malo (<30%)	3 (9,5)	3(9,5)	0 (0)	
%PEP (Porcentaje del peso excedido perdido)				
Excelente (>65%)	1(3)	1(3)	0(0)	13.424 (0,001)
Bueno (50-65%)	7(21)	6(18)	1(3)	
Malo (<50%)	24 (76)	4(12)	20 (64)	

Los valores se expresan como n (%).Chi cuadrado de Pearson

**Tabla 7.** Variables bioquímicas metabólicas y perfil lipídico en el período postquirúrgico de Bypass gástrico en los obesos diabéticos tipo 2.

Variable analítica	Género													
	Masculino (n=11)						Femenino (n=21)							
	Período de tiempo (meses)		Período de tiempo (meses)		Período de tiempo (meses)		Período de tiempo (meses)		Período de tiempo (meses)		Período de tiempo (meses)			
Inicio	3	6	9	12	Inicio	3	6	9	12	Inicio	3	6	9	12
Glucemia (VR: 70 - 100 mg/dl )	136±68	91,4±10	89,4±08	112±05	91,8±10	127±40	96±13	83±9	107±20	86±13				
HbA1C (Prediabetes: 5,7 -6,4 Diabetes: mayor 6,4 Control glucémico en Diabetes: menor de 7)	7,9±1,6	6,1±0,5	5,7±1,5	5,5±0,3	4,5±0,8	7,4±1,2	6,5±0,5	6,2±1,1	5,6±1,0	5,4±0,3				
Colesterol (140-200 mg/dl)	250±39	220±26	170±16	184±15	174±15	269±39	238±22	200±12	182±26	176±56				
Triglicéridos (40-150 mg/dl )	182±51	165±26	135±26	115±28	110±28	174±55	167±25	137±25	130±25	120±25				
Ácido úrico (VR: H:3,0 - 5.0 mg/dl M -7.0 mg/dl )	5,5±1,9*	5,4±1,3	5,2±1,0***	5,7±1,4	5,5±1,2***	4,2±1,1*	4,0±0,5	4,1±0,3***	4,0±0,6	3,9±0,8***				

Los valores se expresan con la media ± desviación estándar. \* = P menor de 0,05 \*\*\* = P menor de 0,01

## Discusión

La cirugía bariátrica ha sido considerada como el procedimiento terapéutico más efectivo para pacientes obesos con diabetes, por lo que la presente investigación tuvo como objetivo determinar la pérdida de peso corporal y en el control metabólico durante el primer año post cirugía, con la finalidad de evidenciar su importancia como procedimiento quirúrgico en el tratamiento de la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2, lo cual se demostró a través de los indicadores de calidad de la pérdida de peso y en los cambios observados en las pruebas bioquímicas.

Es de hacer notar que la pérdida de peso es el objetivo clave de este tipo de cirugía. En este sentido, al principio se pensó que los mecanismos subyacentes para el control metabólico de la diabetes, ocurrían al disminuir el peso corporal. Sin embargo, la cirugía bariátrica tiene el potencial de tratar la diabetes al aumentar la probabilidad de independencia de la insulina, mejorar la secreción de incretinas, recuperar la función de los islotes y restaurar la sensibilidad periférica a la insulina para regular la homeostasis de la glucosa. (Ji et al, 2021)

En la presente investigación, la mayor prevalencia fue el género femenino. En este sentido, Cazorla et al (2022), en su estudio en Ecuador, encontraron valores similares con un promedio de edad de 43,58 años, y predominio del sexo femenino (60,61%). Asimismo, los resultados obtenidos en el presente estudio son similares a los reportados por Villarreal Juris, (2020) quienes realizaron una investigación en Ecuador, donde incluyeron 39 individuos, 74.4% mujeres y 25.6% hombres. La edad media fue  $45.9 \pm 9.9$  años; el IMC al inicio fue  $41.04 \pm 5.1$  kg/m<sup>2</sup>.

La disminución de la ingesta de alimentos es una técnica eficaz para la pérdida de peso. En este sentido, Kapoor y cols (2021) concluyeron que el gradiente de pérdida de peso después de la cirugía no es cons-

tante; caracterizándose por un período abrupto de pérdida de peso acelerada durante los primeros 6 meses posteriores a la operación, disminuyendo posteriormente hacia la estabilidad del peso dentro de los 18 a 24 meses.

En el presente estudio se evidenció la gran pérdida de peso corporal registrado por los pacientes. En este sentido, Sans y cols (2017) evaluaron 103 mujeres al inicio y un año después de BPGYR: presentaron al inicio (edad  $40,6 \pm 11,2$ , peso  $113,9$  kg  $\pm 15,3$ , IMC  $43,3 \pm 4,9$  kg/m<sup>2</sup>); al año de la cirugía la pérdida de peso media fue de  $39,8$  kg  $\pm 11,7$  (Peso  $74,1 \pm 10,6$  kg; IMC  $28,1 \pm 1,7$  kg/m<sup>2</sup>). El %IMCP promedio fue  $86\% \pm 21\%$ , estos autores concluyeron que esta cirugía tiene efectos beneficiosos sobre los parámetros antropométricos. Estos resultados son similares a los reportados en la presente investigación para las mujeres.

Por otra parte, Zapparoli y cols (2018) reportaron en su estudio sobre la evaluación durante el primer año de 106 pacientes diabéticos sometidos a BPGYR (90,6% fueron mujeres). El IMC preoperatorio era de  $39,6$  kg/m<sup>2</sup> (32,8-67,8). A los tres meses, los pacientes tenían un IMC medio de  $31,5$  kg/m<sup>2</sup> (23,9-53,3) kg/m<sup>2</sup>. A los seis y 12 meses, el IMC medio fue de  $28,1$  kg/m<sup>2</sup> (22,3-49,9) y  $26,8$  kg/m<sup>2</sup> (19,0-48,5), respectivamente. Valores más bajos a los obtenidos en la presente investigación. Por otra parte, Villarreal Juris y cols (2020) de Ecuador, reportaron en su grupo que el porcentaje del exceso de peso perdido alcanzó el 66.3 %, mayor al reportado en la presente investigación

La importancia de estos resultados radican en que se ha reportado que la pérdida de peso debido a la cirugía bariátrica en las mujeres obesas, mejora significativamente el síndrome de ovario poliquístico y puede regular los trastornos hormonales, como los trastornos gonadales relacionados con la obesidad; así como también la infertilidad. La pérdida de peso como resultado de la cirugía bariátrica disminuye la incidencia de

cáncer de endometrio y de mama en mujeres con obesidad severa( Jäger et al, 2020).

En cuanto a los indicadores de calidad de la pérdida de peso representados por el porcentaje perdido de IMC y el porcentaje de exceso de peso perdido en un año en los obesos diabéticos sometidos al bypass gástrico. Este resultado del %PEP parece estar relacionado con el aporte calórico. En este sentido, Ostad y cols (2021), realizaron un estudio transversal con 35 pacientes iraníes a los 24 meses después de la cirugía de bypass gástrico, Con base en el análisis de los registros de alimentos, los pacientes con una PPE  $\geq 50\%$  (cirugía exitosa) consumieron menos calorías que aquellos con una PPE  $< 50\%$  (cirugía fallida;  $1.759,40 \pm 488,01$  vs.  $1.851,55 \pm 470,28$  kcal), sin embargo, esta asociación difiere en la presente investigación ya que el aporte calórico a los 12 meses fue de 1.211 kcal.

Sivakumar et al (2022) reportaron en un estudio con treinta y siete pacientes con una pérdida de peso  $\geq 50\%$ , que ésta se asocia con una disminución en los marcadores de estrés oxidativo, reduce la resistencia a la insulina, el colesterol total, los triglicéridos y los niveles de HbA1c. Rubio-Almanza et al. (2018), estudiaron 105 pacientes con diabetes tipo 2 y prediabetes que se sometieron a bypass gástrico en Y de Roux, estos autores reportaron que presentaron una pérdida significativa del IMC, con control metabólico y de la dislipidemia durante el primer año después de la cirugía, por lo que el riesgo de enfermedad cardiovascular al año fue menor que el riesgo inicial ( $P=0,001$ )

En este orden de ideas, Srinivasan et al (2022), plantearon una serie de mecanismos secuenciales en la pérdida de peso después del procedimiento RYGB, indicando que se inicia con la disminución del aporte calórico (como ya fue descrito), lo que conlleva a una disminución en la producción de glucosa hepática en el período mediato. Posteriormente un paso rápido de

nutrientes al intestino delgado, aumenta el péptido similar al glucagón 1, el péptido YY y la oxintomodulina; aumentando la secreción de insulina posprandial y disminuye la glucosa plasmática posprandial, lo que trae consigo una mayor saciedad y pérdida de peso, mejorando la sensibilidad a la insulina, favoreciendo un mejor control de la glucemia.

Con respecto a los resultados bioquímicos, solo se encontraron a los 12 meses, valores alterados de ácido úrico, que también han sido reportados por otros autores, Hernández-Marín y cols (2018) publicó en su estudio con 38 pacientes diabéticos y no diabéticos, que el grupo de diabéticos presentó diferencias estadísticamente significativas por aumento en las cifras de ácido úrico, el cual relacionó con la indicación de consumo de 90 g de proteínas en la dieta. Estos valores disminuyeron al final del estudio, resultado opuesto a los obtenidos en la presente investigación.

En años recientes, principalmente en Norteamérica y en Europa se ha demostrado que la cirugía bariátrica, tiene una variedad de efectos metabólicamente beneficiosos, incluida la remisión de la DMT2 independientemente de la pérdida de peso. En la actualidad se reconoce que este efecto ocurre a través de efectos pleiotrópicos en la fisiología intestinal, efectos en la diferenciación celular intestinal, señalización neuronal, secreción de la hormona incretina, metabolismo de ácidos biliares, regulación de lípidos, cambios en el microbioma y homeostasis de la glucosa; por lo que es importante evaluar el impacto de la cirugía en la diabetes tipo 2. (Afinatti y cols, 2019)

En este orden de ideas, Madsen y cols (2019) realizaron un estudio con 1111 pacientes con diabetes tipo 2 que se sometieron a BPGYR: el 74 % de los pacientes tuvieron una remisión de la diabetes en 1 año. Estos autores concluyeron que el BGYR se asoció con una disminución sustancial del riesgo de complicaciones microvasculares

y un número no significativo de complicaciones macrovasculares, considerándose que una remisión temprana de la diabetes favorece una reducción de las complicaciones microvasculares.

En resumen, de acuerdo con lo anteriormente expuesto en el presente estudio la mayor prevalencia fueron mujeres, con una pérdida del % de IMCP excelente, observándose la mayor pérdida del IMC entre el 3° y 6° mes postcirugía; así como también, se evidenció un control metabólico al año post cirugía. Se concluye que el BPGYR es una estrategia efectiva para la pérdida de peso y el control metabólico en adultos obesos diabéticos.

## Bibliografía

- Affinati, AH, Esfandiari, NH, Oral, EA y Kraftson, AT (2019). Cirugía bariátrica en el tratamiento de la diabetes tipo 2. *Informes de diabetes actuales*, 19 (12), 156. <https://doi.org/10.1007/s11892-019-1269-4>
- Abdeen, G., & le Roux, C. W. (2016). Mechanism Underlying the Weight Loss and Complications of Roux-en-Y Gastric Bypass. *Review. Obesity surgery*, 26(2), 410–421. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1945-7>
- Alexandrou A, Davakis S, Orfanos S. (2017) Laparoscopic roux-en-y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy: a single center experience. *lfs; londres*, p416–p416.
- Barros, F., Negrão, MG y Negrão, GG (2019). Comparación de pérdida de peso después de manga y bypass gástrico en Y de Roux: revisión sistemática. *Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva : ABCD = Archivos brasileños de cirugía digestiva*, 32 (4), e1474. <https://doi.org/10.1590/0102-672020190001e1474>.
- Barquissau V, Léger B, Beuzelin D, Martins F, Amri EZ, Pisani DF, Saris WHM, Astrup A, Maoret JJ, Iacovoni J, Déjean S, Moro C, Viguerie N, Langin D.(2018) Caloric Restriction and Diet-Induced Weight Loss Do Not Induce Browning of Human Subcutaneous White Adipose Tissue in Women and Men with Obesity. *Cell Rep. Jan 23;22(4):1079-1089*. doi: 10.1016/j.celrep.2017.12.102. Epub 2018 Jan 28.
- Boutari, C., & Mantzoros, C. S. (2022). A 2022 update on the epidemiology of obesity and a call to action: as its twin COVID-19 pandemic appears to be receding, the obesity and dysmetabolism pandemic continues to rage on. *Metabolism: clinical and experimental*, 133, 155217. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2022.155217>
- Busetto, L., Dicker, D., Azran, C., Batterham, R. L., Farpour-Lambert, N., Fried, M., Hjelmæsæth, J., Kinzli, J., Leitner, D. R., Makaronidis, J. M., Schindler, K., Toplak, H., & Yumuk, V. (2017). Practical Recommendations of the Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity for the Post-Bariatric Surgery Medical Management. *Obesity facts*, 10(6), 597–632. <https://doi.org/10.1159/000481825>
- Buchwald H, Oien DM (2013). Metabolic/bariatric surgery worldwide. *Obes Surg*, 24, 427-36.
- Cazorla, G., Shinin Estrada, E. M. & Solis Cartas, U. (2022). Efectividad de la cirugía bariátrica en el tratamiento de la obesidad. *Revista Eugenio Espejo*, 16(2), 25–34. <https://doi.org/10.37135/ee.04.14.04>
- Chooi Y.C., Ding C., Magkos F.(2019). The epidemiology of obesity. *Metabolism*,92:6–10. doi: 10.1016/j.metabol.2018.09.005.
- Deledda, A., Pintus, S., Loviselli, A., Foschi, M., Fantola, G., & Velluzzi, F. (2021). Nutritional Management in Bariatric Surgery Patients. *International journal of environmental research and public health*, 18(22), 12049. <https://doi.org/10.3390/ijerph182212049>
- Di Lorenzo, N., Antoniou, S. A., Batterham, R. L., Busetto, L., Godoroja, D., Iossa, A., Carrano, F. M., Agresta, F., Alarçon, I., Azran, C., Bouvy, N., Balaguè Ponz, C., Buza, M., Copaescu, C., De Luca, M., Dicker, D., Di Vincenzo, A., Felsenreich, D. M., Francis, N. K., Fried, M., ... Silecchia, G. (2020). Clinical practice guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES) on bariatric surgery: update 2020 endorsed by IFSO-EC, EASO and ESPCOP. *Surgical endoscopy*, 34(6), 2332–2358. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07555-y>
- Guimarães, M., Osório, C., Silva, D., Almeida, R. F., Reis, A., Cardoso, S., Pereira, S. S., Monteiro, M. P., & Nora, M. (2021). How Sustained is Roux-en-Y Gastric Bypass Long-term Efficacy? : Roux-en-Y Gastric Bypass efficacy. *Obesity surgery*, 31(8), 3623–3629. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05458-y>
- Hernández-Marín J.D., Marrufo-Patrón C y López-Rosales F.(2018) Efectos metabólicos en pacientes obesos posoperados de bypass gástrico laparoscópico: 5 años de experiencia en un hospital de tercer nivel. *Cirugía y Cirujanos*;86:338-346
- ISAK(2001).International Standards For Anthropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. National Library of

- Australia, 1-123.
- Jäger, P., Wolicki, A., Spohnholz, J., & Senkal, M. (2020). Review: Sex-Specific Aspects in the Bariatric Treatment of Severely Obese Women. *International journal of environmental research and public health*, 17(8), 2734. <https://doi.org/10.3390/ijer-ph17082734>
- Jastrzbska-Mierzyńska M, Ostrowska L, Hady HR, Dadan J, Konarzewska-Duchnowska E (2015). The impact of bariatric surgery on nutritional status of patients. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*. Apr, 10(1),115-24. doi: 10.5114/wiitm.2014.47764. Epub 2015 Jan 14
- Ji, Y., Lee, H., Kaura, S., Yip, J., Sun, H., Guan, L., Han, W., & Ding, Y. (2021). Effect of Bariatric Surgery on Metabolic Diseases and Underlying Mechanisms. *Biomolecules*, 11(11), 1582. <https://doi.org/10.3390/biom11111582>
- Kapoor N, Al Najim W, Menezes C, Price RK, O'Boyle C, Bodnar Z, Spector AC, Docherty NG, le Roux CW. (2021). A Comparison of Total Food Intake at a Personalised Buffet in People with Obesity, before and 24 Months after Roux-en-Y-Gastric Bypass Surgery. *Nutrients*. Oct 29;13(11):3873. doi: 10.3390/nu13113873
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición: ENSANUT-ECU 2012. INEC; 2014.
- Munoz-Flores F, Rodriguez-Quintero JH, Pechman D, Creange C, Zenilman A, Choi J, Moran-Atkin E, Lima DL, Camacho D. (2022). Weight loss one year after laparoscopic roux-en-Y gastric bypass is not dependent on the type of gastrojejunal anastomosis. *Surg Endosc*. Jan,36(1),787-792. doi: 10.1007/s00464-021-08288-2. Epub 2021 Feb 1. PMID: 33523274.
- Ostad, A. N., Barghchi, H., Jangjoo, A., Ranjbar, G., Rezvani, R., Bahrami, L. S., Goshayeshi, L., Khadem-Rezaiyan, M., & Nematy, M. (2021). Macro and Micro-nutrient Intake Adequacy in Gastric Bypass Patients after 24 Months: a Cross-sectional Study. *Clinical nutrition research*, 10(4), 341–352. <https://doi.org/10.7762/cnr.2021.10.4.341>
- Quisiguiña Aldaz R, Zumárraga López F, Narváez Salas D, Cañizares Quisiguiña S. Impacto de la cirugía metabólica en pacientes obesos con hipertensión arterial. *CAMBios-HECAM* [Internet]. 29sep.2020 [citado 17jun.2022];19(1):29-6. Available from: <https://revistahcam.iess.gob.ec/index.php/cambios/article/view/591>
- Rivera Carranza T, Téllez Girón A L y Serna-Thomé M.G. (2017). Tratamiento nutricional en el paciente con superobesidad y bypass gástrico en Y de Roux. *Nutr Clin Med*; XI (1): 42-58. DOI: 10.7400/NCM.2017.11.1.5049
- Rubio-Almanza, M., Cámara-Gómez, R., Hervás-Ma-rín, D., Ponce-Marco, JL, & Merino-Torres, JF (2018). Reducción del riesgo cardiovascular a lo largo del tiempo en pacientes con diabetes o prediabetes sometidos a cirugía bariátrica: datos de un estudio observacional retrospectivo de un solo centro. *Trastornos endocrinos BMC*, 18 (1), 90. <https://doi.org/10.1186/s12902-018-0317-4>
- Sans A, Bailly L, Anty R, Sielezeneff I, Gugenheim J, Tran A, Gual P, Iannelli A. Baseline Anthropometric and Metabolic Parameters Correlate with Weight Loss in Women 1-Year After Laparoscopic Roux-En-Y Gastric Bypass. *Obes Surg*. 2017 Nov;27(11):2940-2949. doi: 10.1007/s11695-017-2720-8. Erratum in: *Obes Surg*. 2017 Jul 5;: PMID: 28550439.
- Sivakumar, J., Chen, Q., Sutherland, T. R., Read, M., Ward, S., Chong, L., & Hii, M. W. (2022). Body Composition Differences Between Excess Weight Loss  $\geq 50\%$  and  $< 50\%$  at 12 Months Following Bariatric Surgery. *Obesity surgery*, 1–11. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06128-3>
- Song, Y., & Zhao, F. (2022). Bibliometric analysis of metabolic surgery for type 2 diabetes: current status and future prospects. *Updates in surgery*, 74(2), 697–707. <https://doi.org/10.1007/s13304-021-01201-5>
- Srinivasan, M., Thangaraj, SR, Arzoun, H., Thomas, SS y Mohammed, L. (2022). El impacto de la cirugía bariátrica en los factores de riesgo y los resultados cardiovasculares: una revisión sistemática. *Cureus*, 14 (3), e23340. <https://doi.org/10.7759/cureus.23340>
- Standards of Medical Care in Diabetes—2016: Summary of Revisions. *Diabetes Care* 1 January 2016; 39 (Supplement\_1): S4–S5. <https://doi.org/10.2337/dc16-S003>
- Villarreal Juris A. P., Torres Castillo A. R., Albán Tigre J. L., Uzcátegui Arregui R. J., Albán Tigre J.P., Villarreal Juris R. G. (2020). Implementación del programa de cirugía bariátrica en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas Nro. 1: resultados iniciales. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas Universidad de Cuenca*. DOI: <https://doi.org/10.18537/RFCM.38.01.07>

Wolfe, B. M., Kvach, E., & Eckel, R. H. (2016). Treatment of Obesity: Weight Loss and Bariatric Surgery. *Circulation research*, 118(11), 1844–1855. [https://doi.org/10.1161/CIRCRESA-HA.116.307591.38\(1\),43-51](https://doi.org/10.1161/CIRCRESA-HA.116.307591.38(1),43-51).



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

### CITAR ESTE ARTICULO:

Plua, W., Vásquez, H. A., & Jarrim, K. (2022). Pérdida de peso corporal y control metabólico en obesos diabéticos sometidos a bypass gástrico. *RECIMUNDO*, 6(3), 300-314. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(3\).junio.2022.300-314](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(3).junio.2022.300-314)