UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA ACADÉMICO DE MEDICINA

**El Índice Homa-IR Como Factor Predictor De Reducción De Peso En
Pacientes Con Un $IMC \geq 35$ Sometidos A Cirugía Bariátrica Según La
Técnica Manga Gástrica Entre Los Años 2014-2017 En La Clínica De Día
Avendaño.**

TESIS

Para optar el título profesional de Médico Cirujano

AUTOR

Casas Tapia, Cristina del Carmen (0000-0001-9109-9314)

ASESOR

Araujo Castillo, Roger (0000-0002-3740-1962)

Lima, 28 de octubre de 2019

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerle a mi asesor de tesis, el Dr. Roger Araujo Castillo por sus conocimientos invaluable brindados para llevar a cabo esta investigación, y sobre todo su gran paciencia para esperar a que este trabajo pudiera llegar a su fin.

A la Clínica Avendaño, lugar donde tuve la oportunidad de aprender muchos aspectos ligados a la cirugía bariátrica técnica manga gástrica. A todos los miembros de la clínica que me apoyaron tanto el personal médico como el personal técnico en salud, en especial al Dr. Gustavo Salinas Sedó por su incondicional ayuda y a la Dra. Lil Saavedra Tafur por brindarme su tiempo para poder completar mi tesis.

A mi papá, por estar siempre alentándome hasta la culminación de esta tesis.

RESUMEN

Introducción: La cirugía bariátrica es considerada la herramienta más efectiva para el tratamiento de obesidad severa. No es claro si los pacientes con resistencia a la insulina responden igual que otras personas. Nuestro objetivo es evaluar asociación entre el índice HOMA-IR preoperatorio con el porcentaje de sobrepeso perdido (%PSP) un año post-cirugía bariátrica usando la técnica manga gástrica (MG).

Materiales y Métodos: Cohorte retrospectiva incluyendo pacientes ≥ 18 años con IMC ≥ 35 Kg/m² intervenidos por primera vez con MG entre 2014–2017 en la Clínica Avendaño, Perú. Se incluyó solo aquellos con diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial o dislipidemia. Un %PSP al año $\geq 60\%$ fue considerado satisfactorio. Se usó regresión Lineal y de Poisson con varianza robusta en forma cruda y ajustada para evaluar asociaciones con %PSP.

Resultados: La muestra de 91 pacientes tuvo una mediana de 34 años y 57,1% fueron mujeres. 85,7% presentaron resistencia a la insulina según HOMA-IR. Al año post cirugía, 76,9% tuvo un %PSP satisfactorio. En el modelo lineal ajustado, por cada año de edad adicional hubo 0,29% menos %PSP ($p=0,019$), y por cada punto extra del HOMA-IR hubo 0,93% más %PSP ($p=0,004$). La regresión de Poisson ajustada mostró 2% menos éxito por cada año de edad adicional ($p=0,050$) y 2% más éxito por cada punto adicional de HOMA-IR ($p=0,038$).

Conclusiones: Se encontró asociación entre mayor valor pre-quirúrgico de HOMA-IR con un mayor %PSP al año post-cirugía. Es posible que la insulino resistencia no reduzca los resultados de la cirugía bariátrica MG.

Palabras clave: Obesidad; Insulino resistencia; Cirugía Bariátrica; Perú.

Higher HOMA-IR index is associated with increased excess weight loss in patients with BMI ≥ 35 Kg/m² after sleeve gastrectomy between 2014-2017 at Clinica De Día Avendaño

ABSTRACT

Introduction: Bariatric surgery is considered the most effective treatment for severe obesity. However, it is not clear if patients with diabetes mellitus or insulin resistance have the same response than patients without those conditions. Our objective was to evaluate association between pre-surgical HOMA-IR index and percentage of excess weight loss (EWL%) one year after bariatric surgery using sleeve gastrectomy.

Methods: Retrospective cohort including patients ≥ 18 years old with BMI ≥ 35 Kg/m², who underwent primary sleeve gastrectomy between 2014-2017 at “Clinica De Día Avendaño”, Peru. Only patients with Type 2 Diabetes, Hypertension, or Dyslipidemia were included. EWL% $\geq 60\%$ one year after surgery was considered satisfactory. Crude and adjusted Lineal and Poisson regression with robustness was used to assess statistical associations with EWL%.

Results: Ninety-one patients were included with a median of 34 years, and 57.1% were women. 85.7% had insulin resistance as per HOMA-IR. One year after surgery, 76.9% had a satisfactory EWL%. The lineal model showed 0.29% less EWL% per each extra year of life ($p=0.019$), and 0.93% more EWL% per each extra HOMA-IR point ($p=0.004$). The adjusted Poisson model showed 2% lower risk of having a satisfactory EWL% per each additional year of life ($p=0.050$), and 2% more chance of success per each additional HOMA-IR point ($p=0.038$).

Conclusions: There was association between a higher pre-surgical HOMA-IR index and increased EWL% one year after surgery. It is possible that insulin resistance does not affect negatively sleeve gastrectomy outcomes.

Keywords: Obesity; Insulin resistance; Bariatric Surgery; Peru.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Marco Teórico	1
1.2	Estado del Arte	2
1.3	Justificación	3
1.4	Objetivos.....	4
2	METODOLOGIA.....	5
2.1	Diseño de Estudio	5
2.2	Población	5
2.3	Diseño de Muestreo	5
2.3.1	Tamaño Muestral.....	5
2.4	Variables de Estudio.....	5
2.5	Procedimientos	6
2.6	Plan de Análisis	7
3	RESULTADOS	8
3.1	Análisis Descriptivo	8
3.2	Análisis Bivariado	8
3.3	Modelos de Regresión	9
4	DISCUSION.....	10
4.1	Limitaciones	11
4.2	Importancia en Salud Pública.....	12
5	CONCLUSIONES.....	13
6	REFERENCIAS	14
7.	ANEXOS.....	18

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Características de los pacientes con IMC ≥ 35 Kg/m ² sometidos a Cirugía Bariátrica usando Gastrectomía Vertical (N=91)	18
TABLA 2: Características de los pacientes con IMC ≥ 35 Kg/m ² sometidos a Cirugía Bariátrica usando Gastrectomía Vertical según Porcentaje de Sobrepeso Perdido (%PSP) al año post-cirugía (N=91)	20
TABLA 3: Correlación entre las Características de los pacientes con IMC ≥ 35 Kg/m ² sometidos a Cirugía Bariátrica usando Gastrectomía Vertical y Porcentaje de Sobrepeso Perdido (%PSP) al año post-cirugía (N=91).....	21
TABLA 4: Probabilidad de perder $\geq 60\%$ del Porcentaje de Sobrepeso Perdido (%PSP) al año post-cirugía según las Características de los pacientes con IMC ≥ 35 Kg/m ² sometidos a Cirugía Bariátrica usando Gastrectomía Vertical (N=91)	22

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Flujograma de Distribucion de Pacientes	23
FIGURA 2: Diagrama de Dispersión correlacionando valores de HOMA-IR Pre-Operatorio y Porcentaje de Sobrepeso Perdido (%PSP).....	23

1 INTRODUCCION

La obesidad, definida como un índice de masa corporal (IMC) de 30 Kg/m² o más, es un grave problema de salud mundial.⁽¹⁾ En el 2016, más de 1 900 millones de adultos ≥ 18 años tenían sobrepeso a nivel mundial, de los cuales, 650 millones eran obesos.⁽²⁾ La Organización Mundial de la Salud (OMS) refiere que desde 1975, la obesidad se ha casi triplicado en todo el mundo.⁽²⁾ En Lima, Perú, para el año 2010 se reportó que padecían obesidad el 11,4% de personas entre 20-29 años, y el 23,5% de adultos entre 30-59 años.⁽³⁾

El tratamiento convencional es usualmente dieta y ejercicio;⁽⁴⁾ sin embargo, un panel de consenso de los National Institutes of Health (NIH) en 1991, indicó que la cirugía bariátrica es apropiada para todos los pacientes con IMC ≥ 40 Kg/m², o con IMC 35-40 Kg/m² con comorbilidades asociadas.⁽⁵⁾ Nuestro centro sigue estas recomendaciones para indicar cirugía bariátrica. Maluenda et al reporta que incluso en pacientes con IMC < 40 Kg/m², los resultados de la terapia médica son pobres y difíciles de mantener al largo plazo, mientras que la cirugía obtiene buenos resultados con una disminución importante de la morbilidad, y pocos eventos adversos. Asimismo, Maluenda menciona que, en la práctica clínica, los centros de obesidad cada vez más indican tratamiento quirúrgico para pacientes con IMC entre 30 y 35 Kg/m² en la medida que tengan comorbilidades metabólicas como diabetes mellitus y dislipidemia severa.⁽⁶⁾

1.1 Marco Teórico

Existen técnicas restrictivas, malabsorbtivas y mixtas. Las restrictivas consisten en la reducción de la capacidad del estómago, restringiendo el pasaje de los alimentos. Las malabsorbtivas producen un cruce con el intestino de manera que existe una mala absorción de los alimentos. Las mixtas son una combinación de las técnicas mencionadas.⁽⁷⁾ La cirugía más común realizada en los centros especializados peruanos es Manga Gástrica (MG) que es una técnica restrictiva.⁽³⁾ Excepcionalmente se realiza el Switch o cruce duodenal, técnica mixta que consta de varios tiempos quirúrgicos e implica la realización de MG más un bypass en Y de Roux al duodeno, con longitudes variables de las asas.⁽⁸⁾

La MG es un tipo de gastrectomía subtotal, donde se extirpa alrededor de un 85 a 90% del estómago y no necesita la creación de anastomosis de ningún tipo.⁽⁶⁾ El paciente se coloca en decúbito supino, y el cirujano se posiciona entre las piernas del paciente o en el lado derecho. Se realiza neumoperitoneo y se colocan 4-5 trocates en el hemiabdomen superior. Previamente, se coloca una sonda gástrica para demarcar el tamaño de la cavidad gástrica residual. El calibre de la sonda suele ser entre 32 – 34 Fr. Se realiza la sección de los vasos cortos desde una zona próxima al píloro hasta completar el ángulo de Hiss. La tendencia actual es iniciar la gastrectomía más cerca del píloro, comenzando la disección a 2 cm del píloro, con el objeto de potenciar aún más el componente restrictivo de la operación.⁽⁹⁾ El diámetro final del estómago depende de varios factores técnicos intraoperatorios, independientes del diámetro de la sonda. Larrad menciona como indicadores de éxito lograr pérdidas de exceso de peso superiores al 50% a los 5 años de seguimiento, manteniendo una buena calidad de vida (sin vómitos a repetición o diarreas permanentes), y con efectos secundarios mínimos sobre órganos o sistemas son considerados.⁽¹⁰⁾

1.2 Estado del Arte

La cirugía bariátrica no sólo tiene como objetivo la pérdida del sobrepeso, sino que puede contribuir al manejo de otros problemas metabólicos del paciente. Schauer et al mostró que la cirugía bariátrica más terapia médica intensiva fue efectiva para disminuir, o en algunos casos resolver, la hiperglicemia.⁽¹¹⁾ Se ha encontrado que el estado metabólico no solo mejora con la cirugía, sino que también puede afectar los resultados de la misma. Dixon et al encontraron que una menor tasa de pérdida de sobrepeso en los 12 meses posteriores a la cirugía bariátrica, estaba asociada a mayor edad, mayor IMC inicial, y alto nivel de insulina en plasma en ayunas.⁽¹²⁾

De esta manera, es importante caracterizar el estado metabólico de los pacientes antes de someterlos a cirugía bariátrica. Una forma es la evaluación del modelo homeostático para resistencia a la insulina (HOMA-IR) desarrollado por Matthews et al. El acrónimo HOMA-IR representa las siglas en inglés del modelo homeostático para evaluar la resistencia a la insulina estimada ("homeostatic model assessment") y ha sido ampliamente utilizado para la estimación de la resistencia a la insulina en la investigación. Se calcula multiplicando la insulina en plasma en ayunas (FPI) por la glucosa plasmática en ayunas (FPG), luego

dividiendo por la constante 22.5, es decir $HOMA-IR = [(FPI \times FPG)/22.5]$. Valora si existe un bloqueo o resistencia periférica a la acción de la insulina y evalúa indirectamente la función de las células beta del páncreas. Se sabe que en condiciones normales existe un equilibrio entre la producción hepática de glucosa y la secreción de insulina por las células beta del páncreas. Sin embargo, cuando un paciente tiene resistencia a la insulina se considera que presenta una disminución de la función biológica de esta hormona que obliga a generar un incremento en sus concentraciones plasmáticas con el fin de mantener la homeostasis.^{(13),(14)}

Como se ha descrito anteriormente, la cirugía bariátrica es una alternativa de tratamiento que logra la resolución o mejoría de las comorbilidades asociadas a la obesidad, entre ellas la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y dislipidemia. Estas patologías comparten la característica de la resistencia a insulina.⁽¹⁵⁾ En un estudio realizado en España por Silvestre et al, se encontró que el descenso de los valores de IMC, circunferencia de cintura, índice HOMA, proteína C reactiva y la desaparición de los niveles proteicos alterados indican que el bypass gástrico constituye un método eficaz en la lucha contra la obesidad mórbida y sus comorbilidades.⁽¹⁶⁾ En otro estudio realizado el 2012 por Csendes et al., se encontró que el porcentaje de pérdida del exceso de peso fue importante, estadísticamente significativo e inversamente proporcional al grado de obesidad preoperatorio y alcanza su máximo a los 24 meses postoperatorio con un 87,5% de pérdida del exceso de peso.⁽¹⁷⁾ Asimismo, estos resultados concuerdan con los de Papapietro y cols., quienes destacan la disminución significativa de la glicemia, insulino-resistencia y hemoglobina glicosilada con una remisión de la enfermedad en 97% de los casos.⁽¹⁵⁾

1.3 Justificación

En ese sentido, conocer si el índice de HOMA-IR en el preoperatorio se asocia al porcentaje de pérdida de exceso de peso en pacientes con $IMC \geq 35$ serviría para evaluar si es que la MG puede ser útil en pacientes que tengan resistencia a la insulina medida con el índice HOMA-IR. De tal manera que el modelo homeostático podría servir como factor predictor de pérdida de peso en estos pacientes. Este estudio sería novedoso porque es la primera vez que se evalúa esta posible asociación en población latinoamericana, y porque estudios similares han reportados resultados contradictorios.^{(12),(15)} Finalmente, este estudio fue

posible debido a que se tuvo acceso a una población sometida a MG, que además contaba con los resultados de laboratorio necesarios para su realización.

1.4 Objetivos

Por estas razones, el objetivo del presente estudio es evaluar si el índice de HOMA-IR preoperatorio predice el porcentaje de pérdida de peso un año después de cirugía bariátrica usando la técnica de MG en los pacientes con $\text{IMC} \geq 35 \text{ Kg/m}^2$ y que tengan alteraciones metabólicas.

2 METODOLOGIA

2.1 Diseño de Estudio

Se realizó un estudio de tipo cohorte retrospectiva basado en la revisión de historias clínicas.

2.2 Población

La población estuvo conformada por pacientes ≥ 18 años con un IMC ≥ 35 Kg/m² intervenidos por primera vez con cirugía bariátrica, técnica MG, entre enero 2014 a junio 2017 en la Clínica de Día Avendaño en Lima, Perú. Solo se incluyeron pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2), hipertensión arterial o dislipidemia, que tuvieran registros de glucosa e insulina en ayunas preoperatorios, y seguimiento de IMC hasta los 12 meses post-cirugía. Se excluyó los pacientes re-intervenidos con cualquier otra técnica bariátrica.

2.3 Diseño de Muestreo

Se realizó un muestreo no aleatorio por conveniencia. Se incluyeron pacientes sometidos a Cirugía Bariátrica con Técnica Manga Gástrica por primera vez entre los años 2014 – 2017 en la Clínica de Día Avendaño en Lima – Perú.

2.3.1 Tamaño Muestral

El cálculo del tamaño muestral se basó en el estudio de Dixon et al, quienes encontraron una correlación negativa ($r -0.36$, $p < 0.01$) entre el valor preoperatorio de insulina en ayunas con el porcentaje de sobrepeso perdido al año de la cirugía bariátrica.¹²⁽¹²⁾ Considerando estos valores, un alfa de 0.05, un poder de 90%, y una pérdida de 20% de participantes por data incompleta, se obtuvo un tamaño muestral mínimo de 96 pacientes.

2.4 Variables de Estudio

La variable resultado del estudio fue porcentaje de sobrepeso perdido (%PSP) al año post-cirugía, calculado como $100 \times (\text{Peso inicial} - \text{Peso actual}) / (\text{Peso inicial} - \text{Peso ideal})$.⁽¹⁰⁾ Peso ideal (PI) se definió como $50\text{Kg} + [(\text{altura en centímetros} - 150) \times 0.921]$ para varones, y $45.5 \text{ Kg} + [(\text{altura en centímetros} - 150) \times 0.921]$ para mujeres.⁽¹⁸⁾ Asimismo, la variable

%PSP se dicotomizó usando el punto de corte sugerido por Ortega et al, quienes consideran una pérdida $\geq 60\%$ como satisfactoria.⁽¹⁹⁾ La variación ponderal también se evaluó usando porcentaje de peso total perdido (%PTP) al año post-cirugía, calculado como $100 \times (\text{Peso inicial} - \text{Peso actual}) / (\text{Peso inicial})$.^{(20),(21)}

La variable independiente principal fue el valor del índice HOMA-IR antes de la cirugía, calculado como nivel de insulina en ayunas (microU/L) x glicemia en ayunas (nmol/L) / 22.5.⁽¹³⁾ El diagnóstico de resistencia a la insulina se estableció en pacientes con un índice HOMA-IR ≥ 2.6 .⁽²²⁾ Como variables de ajuste se incluyeron las características prequirúrgicas del paciente: Edad, Sexo, Peso, Talla, IMC, Tipo de obesidad (Clase II: 30-34.9 Kg/m², Clase III: ≥ 40 Kg/m²), Peso ideal, Presión sistólica y diastólica, y diagnóstico de DM2. Se consideró como hipertensión a aquellos con presión sistólica ≥ 130 mmHg o diastólica ≥ 80 mmHg⁽²³⁾ cuando no referían dicho antecedente. Se consideró dislipidemia cuando los valores de colesterol total fueron ≥ 200 mg/dL, colesterol LDL ≥ 130 mg/dL, colesterol HDL ≤ 40 mg/dL en varones y ≤ 45 mg/dL en mujeres⁽²⁴⁾, y/o triglicéridos ≥ 150 mg/dL.⁽²⁵⁾ Todos los pacientes fueron evaluados por un equipo bariátrico multidisciplinario antes de la cirugía, obteniéndose perfil lipídico, glicemia e insulinemia. Los pacientes tuvieron un programa estándar de dieta y de actividad física luego de la cirugía, y fueron seguidos mensualmente. Los cálculos de HOMA-IR, IMC, y Peso ideal se realizaron por el investigador principal sin conocer los %PSP y %PTP, que fueron calculados por el equipo de cirugía bariátrica.

2.5 Procedimientos

El presente estudio sigue los principios de la declaración de Helsinki y ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Primero se solicitaron todos los registros de los pacientes intervenidos con MG durante el periodo de estudio. Solo aquellos que cumplieran los criterios de selección fueron incluidos. Los pacientes con datos incompletos en cualquiera de las variables de estudio fueron excluidos. La información de las historias clínicas fue recogida en fichas de estudios diseñadas, luego fue doblemente digitada en una base de datos en MS Excel, y exportada a formato Stata 14.0 (Stata Corp, College Station, Tx).

2.6 Plan de Análisis

Las variables categóricas fueron descritas mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Las variables numéricas se describieron usando mediana y rango intercuartílico (RIC). La variable resultado %PSP se comparó en forma dicotómica ($\geq 60\%$ y $< 60\%$) con el resto de variables usando la prueba de χ^2 cuando fueron categóricas, o la U de Mann-Whitney si fueron numéricas. Valores $p \leq 0,05$ fueron considerados estadísticamente significativos.

Luego se realizaron regresiones lineales para evaluar asociación entre %PSP (en forma numérica) y las variables de estudio, reportándose coeficientes beta. Se usaron varianzas robustas anticipando falta de normalidad. También se construyeron modelos lineales generalizados familia Poisson con varianzas robustas para evaluar asociación con %PSP en forma dicotómica, obteniéndose riesgos relativos (RR). Las regresiones se realizaron en forma cruda y luego multivariada. El modelo multivariado inicial incluyó sexo, edad, IMC inicial, presencia de DM2, y HOMA-IR preoperatorio. Luego se fueron agregando una por una cualquier otra variable que tuviera una significancia estadística ≤ 0.20 comenzando por la que tuviera mayor magnitud de asociación en los modelos crudos. Estas variables adicionales fueron eliminadas de los modelos finales en caso sus valores p ajustados fueran > 0.05 .

3 RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo

Se revisaron 261 historias clínicas, de las cuales 196 correspondieron a pacientes operados por primera vez con $\text{IMC} \geq 35 \text{ Kg/m}^2$. Se excluyeron 60 pacientes por no presentar hipertensión arterial o diabetes mellitus tipo 2 o dislipidemia, y 45 por no tener seguimiento o datos completos (**Gráfico 1**). Los 91 pacientes restantes tuvieron una mediana de edad de 34 años (RIC: 27-44), y 52 sujetos fueron mujeres (57,14%). Previo a la cirugía, los pacientes tuvieron una mediana de IMC de $40,0 \text{ Kg/m}^2$ (RIC: 37,7-43,4) y un 51,65% tuvieron obesidad de tipo III. Además, 8,79% presentaron DM2, 37,36% HTA, y el 73,63% tuvieron dislipidemia. Solo 3 pacientes (3,3%) tuvieron estas tres comorbilidades juntas. El HOMA-IR pre-quirúrgico tuvo una mediana de 4,2 (RIC: 3,1-6,8) y el 85,71% presentó resistencia a la insulina. Al año post cirugía, la mediana de IMC fue $27,1 \text{ Kg/m}^2$ (RIC: 24,9-29,3), la mediana de %PTP fue 32,7 (RIC: 28,2-37,6), la mediana de %PSP fue 69,3 (RIC: 60,9-82,6), y la proporción de pacientes con un %PSP $\geq 60\%$ fue de 76,9% (**Tabla1**).

3.2 Análisis Bivariado

No se encontraron diferencias de sexo, peso inicial, IMC inicial, peso ideal, ni tipo de obesidad entre las personas que perdieron $<60\%$ de sobrepeso y las que perdieron $\geq 60\%$. Tampoco hubo diferencias de glicemia, DM2, hipertensión, o dislipidemia pre-quirúrgicas. Sí se encontró que los pacientes que perdieron $\geq 60\%$ de exceso de peso fueron más jóvenes (mediana de edad 33 vs. 49 años), siendo esta diferencia significativa ($p=0,014$). Los pacientes que perdieron $\geq 60\%$ de exceso de peso tuvieron una mediana más alta del HOMA-IR pre-quirúrgico (4,35 vs. 3,50) así como de insulina pre-quirúrgica (20,4 vs 17,1), aunque las diferencias no fueron significativas (**Tabla2**). Estas diferencias se mantuvieron para el subgrupo de pacientes diabéticos tanto para HOMA-IR pre-quirúrgico (7,89 vs 3,37) como para insulina pre-quirúrgica (23,3 vs 14,5). La presencia de mayor HOMA-IR pre-quirúrgico en los pacientes que tuvieron un %PSP $\geq 60\%$ se mantuvo en forma independiente tanto en pacientes con $\text{IMC} < 40 \text{ Kg/m}^2$ como en aquellos con $\text{IMC} \geq 40 \text{ Kg/m}^2$.

3.3 Modelos de Regresión

Hubo una correlación positiva entre HOMA-IR pre-quirúrgico y %PSP al año de cirugía con un coeficiente beta de 0.93 y $p=0,002$ en la regresión lineal cruda (**Gráfico 2**), aunque el r^2 fue tan solo 0.06. Los modelos multivariados iniciales incluyeron sexo, edad, IMC inicial, presencia de DM2, y HOMA-IR preoperatorio. Insulina pre-quirúrgica no se incluyó por ser colineal con el HOMA-IR. En el modelo lineal ajustado (**Tabla 3**), por cada año de edad adicional hubo 0,29% menos pérdida de exceso de peso al año (beta -0,29 [-0,05 -0,53]; $p=0,019$), y por cada punto extra del HOMA-IR hubo 0,93% más pérdida de exceso de peso al año (beta 0,93 [0,31 1,55]; $p=0,004$). En el modelo binario (**Tabla 4**), se observó que hay un 2% menos probabilidad de obtener un %PSP satisfactorio post-cirugía por cada año de edad adicional (RR 0,98 [0,97 1,00]; $p=0,050$), y 2% más probabilidad por cada punto adicional de HOMA-IR pre quirúrgico (RR 1,02 [1,00 1,04]; $p=0,038$).

4 DISCUSION

La mayoría de autores definen un resultado satisfactorio como una pérdida de al menos el 50% de exceso de peso pre-quirúrgico.⁽²⁶⁾ Nuestro estudio en cambio consideró como resultado satisfactorio un %PSP $\geq 60\%$, siguiendo el punto de corte usado por Ortega et al.⁽¹⁹⁾ Usando este umbral más estricto, encontramos que el 76,9% de los pacientes alcanzaron esta meta, resultado similar al reportado en otros estudios.^{(27),(28)} Zhu et al encontraron un %PSP de 77.8% en el grupo de MG, y 76.2% en el grupo de banda gástrica (BG), evaluados doce meses post-cirugía. Además, observaron que una pérdida de más del 50% del exceso de peso se logró recién al noveno mes,⁽²⁹⁾ mientras que Van Dielen et al observaron un %PSP de $26\% \pm 4\%$ dentro de los 53 ± 26 días post-cirugía.⁽³⁰⁾

Nuestros resultados mostraron que los pacientes con un mayor valor de HOMA-IR pre quirúrgico, presentaron un mayor %PSP al año de la cirugía. En el modelo lineal, por cada punto extra en el HOMA-IR hubo 0,93% más %PSP al año post-cirugía. Sin embargo, este hallazgo contrasta con los reportes publicados sobre el tema. Papaprieto et al⁽¹⁵⁾ no encontraron asociación entre la presencia pre-quirúrgica de resistencia a la insulina con la evolución del peso postquirúrgico; Kruljac et al⁽³¹⁾ tampoco encontraron asociación entre los valores preoperatorios de HOMA-IR con pérdida de peso a los 6 o 12 meses postoperatorios. Por otro lado, Dixon et al encontraron una relación inversa, siendo el HOMA-IR un factor predictor de menos %PSP un año post-cirugía bariátrica.⁽¹²⁾ Igualmente, Faria et al⁽³²⁾ encontraron que los pacientes con bajos niveles de insulina pre-quirúrgica tuvieron una mejor respuesta, con porcentajes de pérdida de peso $\geq 80\%$.

Las razones de las diferencias individuales en la pérdida de peso inducida quirúrgicamente no se conocen completamente, no habiéndose encontrado estudios dirigidos específicamente a analizar los efectos de la resistencia a la insulina. En general, se considera que los pacientes con mayores niveles de glucosa en plasma producen más insulina para mantener la homeostasis. Este entorno hiperinsulinémico podría generar una resistencia a la pérdida de peso, ya que la insulina inhibe la lipólisis y promueve la lipogénesis.⁽³²⁾ Sin embargo, nosotros encontramos lo opuesto, por lo que consideramos pertinente realizar más estudios enfocados en este tema.

Una posible explicación sería que el presente trabajo solo consideró pacientes con comorbilidades (DM2, dislipidemia, hipertensión arterial) independientemente del tipo de obesidad. Sanchez et al⁽³³⁾ encontraron que algunos de estos factores como diabetes condicionan peores resultados ponderales de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica. Aunque en el presente estudio, ninguno de estos factores resultó asociado a la pérdida de exceso de peso, es posible que, al estudiar solo pacientes con comorbilidades metabólicas, la relación entre HOMA-IR y %PSP sea diferente. Otra posibilidad es que el resultado de la cirugía dependa más de que tan rápido se corrige el estado hiperinsulinémico de los pacientes post-cirugía en vez de correlacionarse con los niveles pre-quirúrgicos. Desafortunadamente no contamos con mediciones del HOMA-IR post-cirugía.

También encontramos que, a mayor edad, hay menos pérdida de exceso de peso post-cirugía MG, similar a los reportado por Nagao et al.⁽³⁴⁾ Adicionalmente, dichos autores observaron que los pacientes con una edad ≥ 65 tuvieron mayor riesgo de mortalidad y morbilidad luego de la cirugía bariátrica. En forma similar, Faria et al⁽³²⁾ encontró que los pacientes < 50 años tuvieron mayor éxito post cirugía bariátrica. Una explicación para esta relación inversa entre edad y pérdida de exceso de peso sería el aumento del deterioro metabólico asociado con el aumento de la edad, lo que produciría resultados menos satisfactorios después de la cirugía. Además, existen otros predictores de pérdida de exceso de peso. Andersen et al⁽³⁵⁾ encontraron que el sexo femenino y el IMC más alto fueron predictivos de una menor pérdida de exceso del IMC. Faria et al⁽³²⁾, también encuentra la misma relación entre %PSP y el peso o IMC inicial. Sin embargo, nosotros no encontramos asociaciones significativas con estos factores ni con tipo de obesidad.

4.1 Limitaciones

Una limitación del presente estudio es que el tamaño muestral, a pesar de estar basado en un cálculo adecuado, solo fue de 91 pacientes. Ello podría comprometer el poder del estudio para considerar las asociaciones no significativas ($p > 0.05$) como verdaderamente no asociadas. Si bien se trató de ampliar la muestra al máximo, hubo una pérdida importante de casos debido a registros incompletos, hecho usual en los estudios retrospectivos. Otra limitación, es que, al no ser un estudio multicéntrico, nuestra capacidad de extrapolar los resultados a otras realidades es reducida. Por otro lado, la presente investigación no ha

recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

4.2 Importancia en Salud Pública

Este es uno de los pocos estudios que evalúa la asociación entre índice HOMA-IR preoperatorio con el porcentaje de pérdida de peso un año después de cirugía bariátrica, y ciertamente el primero en un país latinoamericano. El hecho que hayamos encontrado una asociación diferente a la reportada en la literatura favorece el debate sobre cómo afecta la situación metabólica del paciente a los desenlaces de la cirugía bariátrica. En caso nuestros resultados se confirmasen a futuro, estos podrían significar que el estado insulinémico del paciente, no afecta en forma negativa los resultados de la cirugía y, por lo tanto, no deberían impedir al paciente alcanzar una máxima efectividad del procedimiento quirúrgico, en este caso MG.

De esta manera, el potencial uso clínico de los resultados, es que el HOMA-IR prequirúrgico junto a otros factores como edad podrían servir para informar al paciente sobre los posibles resultados y generar expectativas razonables. Asimismo, serviría de herramienta de trabajo para todo el equipo bariátrico (nutricionistas, endocrinólogos, entre otros) a fin de evaluar si el paciente alcanza el rango esperado de los resultados, y de esta manera recibir el apoyo necesario luego de la cirugía.

En nuestro país, las cirugías bariátricas suelen realizarse sólo en centros privados altamente especializados, por lo que solo estamos estudiando a una fracción de toda la población peruana con obesidad. Sería por lo tanto necesario corroborar nuestros resultados con estudios que incluyan un mayor número de pacientes y en diferentes escenarios. También sería importante incluir pacientes que aún no hayan desarrollado comorbilidades. Finalmente sería enriquecedor realizar estudios midiendo el índice HOMA-IR antes y después de la cirugía.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se encontró asociación entre mayor valor pre-quirúrgico de HOMA-IR con un mayor %PSP al año post-cirugía bariátrica MG.
- Es posible que la insulino resistencia no afecte en forma adversa los resultados de la cirugía bariátrica MG.
- Se debería corroborar nuestros resultados con estudios que incluyan un mayor número de pacientes y en diferentes escenarios.
- Se recomienda estudios que no solo evalúen la asociación con índice HOMA-IR basal, sino también con su variación luego de la cirugía.

6 REFERENCIAS

1. Calderón MR. Impacto de la cirugía bariátrica sobre el síndrome metabólico. *Rev Mex Cir Endoscópica*. 2008;9(4):177-82.
2. OMS. Obesidad [Internet]. WHO. 2019 [citado 25 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/obesity/es/>
3. Álvarez-Dongo D, Sánchez-Abanto J, Gómez-Guizado G, Tarqui-Mamani C. Sobrepeso y obesidad: prevalencia y determinantes sociales del exceso de peso en la población peruana (2009-2010). *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. septiembre de 2012;29:303-13.
4. Giacchetti-Vega M, Baquerizo-vonBerswordts P, Carbone-Moane C, Bernabé-Ortiz A. Abandono de la terapia nutricional y pérdida de peso en pacientes bariátricos: Cohorte retrospectiva en Lima, Perú. *Rev Esp Nutr Humana Dietética*. 4 de abril de 2017;21(1):18.
5. Wolfe BM, Kvach E, Eckel RH. Treatment of Obesity: Weight Loss and Bariatric Surgery. *Circ Res*. 27 de mayo de 2016;118(11):1844-55.
6. Fernando Maluenda G. Cirugía bariátrica. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 1 de marzo de 2012;23(2):180-8.
7. Brasesco OE, Corengia MA. Cirugía bariátrica: técnicas quirúrgicas. *Cirugia Dig F Galindo*. 2009;II(272):1-20.
8. Navarrete Aulestia S. Cruce duodenal: visión integral de una derivación biliopancreática en cirugía metabólica. *Nutr Hosp*. 2012;27(5):1380-90.
9. del Castillo Déjardin D, Sabench Perefferrer F. Gastrectomía vertical: globalización y sus controversias. *Cir Esp*. 1 de agosto de 2018;96(7):393-4.
10. Larrad Á, Sánchez-Cabezudo C. Indicadores de calidad en cirugía bariátrica y criterios de éxito a largo plazo. *Cir Esp*. enero de 2004;75(5):301-4.
11. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Aminian A, Brethauer SA, et al. Bariatric Surgery versus Intensive Medical Therapy for Diabetes - 5-Year Outcomes. *N Engl J Med*. 16 de 2017;376(7):641-51.

12. Dixon JB, Dixon ME, O'Brien PE. Pre-operative Predictors of Weight Loss at 1-Year after Lap-Band® Surgery. *Obes Surg*. 1 de abril de 2001;11(2):200-7.
13. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia*. julio de 1985;28(7):412-9.
14. Qu H-Q, Li Q, Rentfro AR, Fisher-Hoch SP, McCormick JB. The definition of insulin resistance using HOMA-IR for Americans of Mexican descent using machine learning. *PloS One*. 2011;6(6):e21041.
15. Papapietro V K, Díaz G E, Csentes J A, Díaz J JC, Braghetto M I, Burdiles P P, et al. Evolución de comorbilidades metabólicas asociadas a obesidad después de cirugía bariátrica. *Rev Médica Chile*. mayo de 2005;133(5):511-6.
16. Silvestre V, Ruano M, García-Lescún MCG, Aguirregoicoa E, Criado L, Rodríguez A, et al. Obesidad mórbida, enfermedad de hígado graso no alcohólico, síndrome metabólico y cirugía bariátrica. *Nutr Hosp*. octubre de 2007;22(5):602-6.
17. Csentes A, Rojas J. Resultados de la cirugía bariátrica en pacientes diabéticos con índice de masa corporal mayor a 35 Kg/m². *Rev Hosp Clín Univ Chile*. 2012;23:240–250.
18. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Guía de Práctica Clínica: Paciente Obeso. Dosificación de fármacos en el paciente obeso no crítico: Antimicrobianos, antineoplásicos, analgésicos y anestésicos [Internet]. CENETEC; 2013. Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/catalogoMaestroGPC.html>
19. Ortega E, Morínigo R, Flores L, Moize V, Rios M, Lacy AM, et al. Predictive factors of excess body weight loss 1 year after laparoscopic bariatric surgery. *Surg Endosc*. junio de 2012;26(6):1744-50.
20. 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 Off J Am Soc Bariatric Surg*. junio de 2015;11(3):489-506.
21. López-Nava-Breviere G, Bautista-Castaño I, Fernández-Corbelle JP, Trell M. Endoscopic sleeve gastropasty (the Apollo method): a new approach to obesity management. *Rev Esp Enfermedades Dig*. abril de 2016;108(4):201-6.

22. Cabrera-Rode E, Stusser B, Cálix W, Orlandi N, Rodríguez J, Cubas-Dueñas I, et al. Concordancia diagnóstica entre siete definiciones de síndrome metabólico en adultos con sobrepeso y obesidad. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. enero de 2017;34(1):19-27.
23. Gijón-Conde T, Gorostidi M, Camafort M, Abad-Cardiel M, Martín-Rioboo E, Morales-Olivas F, et al. Documento de la Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (SEH-LELHA) sobre las guías ACC/AHA 2017 de hipertensión arterial. *Hipertens Riesgo Vasc*. 1 de julio de 2018;35(3):119-29.
24. Goodman DS, Hulley SB, Clark LT, Davis CE, Fuster V, LaRosa JC, et al. Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. *Arch Intern Med*. 1 de enero de 1988;148(1):36-69.
25. Miller M, Stone NJ, Ballantyne C, Bittner V, Criqui MH, Ginsberg HN, et al. Triglycerides and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 24 de mayo de 2011;123(20):2292-333.
26. Ritz P, Topart P, Benchetrit S, Tuyeras G, Lepage B, Mouiel J, et al. Benefits and risks of bariatric surgery in patients aged more than 60 years. *Surg Obes Relat Dis*. 9 de enero de 2014;S1550-7289(14):4-5.
27. McNickle AG, Bonomo SR. Predictability of first-year weight loss in laparoscopic sleeve gastrectomy. *Surg Endosc*. 2017;31(10):4145-9.
28. Contreras JE, Santander C, Court I, Bravo J. Correlation between age and weight loss after bariatric surgery. *Obes Surg*. agosto de 2013;23(8):1286-9.
29. Zhu Y, Sun Z, Du Y, Xu G, Gong K, Zhu B, et al. Evaluation of insulin resistance improvement after laparoscopic sleeve gastrectomy or gastric bypass surgery with HOMA-IR. *Biosci Trends*. 2017;11(6):675-81.
30. van Dielen FMH, Nijhuis J, Rensen SSM, Schaper NC, Wiebolt J, Koks A, et al. Early insulin sensitivity after restrictive bariatric surgery, inconsistency between HOMA-IR and steady-state plasma glucose levels. *Surg Obes Relat Dis*. 1 de julio de 2010;6(4):340-4.
31. Kruljac I, Mirošević G, Kirigin LS, Nikolić M, Ljubičić N, Budimir I, et al. Changes in metabolic hormones after bariatric surgery and their predictive impact on weight loss.

Clin Endocrinol (Oxf). diciembre de 2016;85(6):852-60.

32. Faria G, Preto J, Almeida AB, Guimarães JT, Calhau C, Taveira-Gomes A. Fasting glycemia: A good predictor of weight loss after RYGB. Surg Obes Relat Dis. 1 de mayo de 2014;10(3):419-24.
33. Sanchez Santos R, Corcelles R, Vilallonga Puy R, Delgado Rivilla S, Ferrer JV, Foncillas Corvinos J, et al. Factores predictivos de pérdida ponderal tras la gastrectomía vertical. Estudio multicéntrico hispano-portugués. Cir Esp. 1 de marzo de 2017;95(3):135-42.
34. Nagao Y, Diana M, Vix M, D'Urso A, Mutter D, Marescaux J. Age impact on weight loss and glycolipid profile after laparoscopic sleeve gastrectomy: experience with 308 consecutive patients. Surg Endosc. 1 de marzo de 2014;28(3):803-10.
35. Andersen JR, Aadland E, Nilsen RM, Våge V. Predictors of Weight Loss are Different in Men and Women After Sleeve Gastrectomy. Obes Surg. 1 de abril de 2014;24(4):594-8.

TABLA 1: Características de los pacientes con IMC ≥ 35 Kg/m² sometidos a Cirugía Bariátrica usando Gastrectomía Vertical (N=91)

	n	%
Sexo		
Femenino	52	57,1
Masculino	39	42,9
Edad (años)	34*	(27-44)**
Talla (cm)	166*	(159-172)**
Peso Ideal (Kg)	58,7*	(51,5-66,8)**
Peso Inicial (Kg)	111*	(99,5-122,6)**
IMC Inicial (Kg/m²)	40,0*	(37,7-43,4)**
Tipo de Obesidad Pre-quirúrgica		
Tipo II	44	48,4
Tipo III	47	51,7
Glucosa Pre-quirúrgica (mg/dL)	86*	(79-93)**
Insulina Pre-quirúrgica (U/mL)	19,4*	(14,3-32,1)**
HOMA-IR Pre-quirúrgica	4,2*	(3,1-6,8)**
Insulino Resistencia Pre-quirúrgica	78	85,7
Diabetes Mellitus 2 Pre-quirúrgica	8	8,8
Hipertensión Arterial Pre-quirúrgica	34	37,4
Dislipidemia Pre-quirúrgica	67	73,6
Peso un año post cirugía (Kg)	74,8*	(65,2-85)**
IMC un año post cirugía (Kg/m²)	27,1*	(24,9-29,3)**

%PTP un año post cirugía	32,7*	(28,2-37,6)**
%PSP un año post cirugía	69,3*	(60,9-82,6)**
%PSP $\geq 60\%$	70	76.9

%PTP: Porcentaje de Peso Total Perdido

%PSP: Porcentaje de Sobrepeso Perdido

* Mediana

** Rango Intercuartílico

TABLA 2: Características de los pacientes con IMC ≥ 35 Kg/m² sometidos a Cirugía Bariátrica usando Gastrectomía Vertical según Porcentaje de Sobrepeso Perdido (%PSP) al año post-cirugía (N=91)

	%PSP < 60% n= 21 n (% fila)	%PSP $\geq$ 60% n= 70 n (% fila)	Valores p Prueba chi2
Sexo			
Femenino	12 (23,1)	40 (76,9)	1,000
Masculino	9 (23,1)	30 (76,9)	
Edad (años)			
Mediana (RIC)	49 (31-54)*	33 (27-41)*	0,014**
Talla (cm)			
Mediana (RIC)	165 (160-171)*	167 (159-173)*	0,745**
Peso Inicial (Kg)			
Mediana (RIC)	104,2 (97,4-117,2)*	113,1 (103-123,6)*	0,365**
IMC inicial (Kg/m²)			
Mediana (RIC)	39,1 (37-43,4)*	40,3 (37,8-43,4)*	0,555**
Tipo Obesidad Pre-Quirúrgico			
Tipo II (IMC 35-40 Kg/m ²)	13 (29,5)	31 (70,5)	0,156
Tipo III (IMC > 40 Kg/m ²)	8 (17,0)	39 (83,0)	
Glucosa Pre-Quirúrgica			
Mediana (RIC)	86 (79-96)*	85,5 (79-92)*	0,445**
Insulina Pre-Quirúrgica			
Mediana (RIC)	17,1 (13,5-24,6)*	20,4 (14,4-35,0)*	0,115**
HOMA-IR Pre-Quirúrgico			
Mediana (RIC)	3,50 (3,10-5,75)*	4,35 (3,16-7,24)*	0,125**
Insulino Resistencia (HOMA-IR >4.3)			
Sí	18 (23,0)	60 (77,0)	1,000
No	3 (23,0)	10 (77,0)	
Diabetes Mellitus 2 Pre-Quirúrgico			
Sí	3 (37,5)	5 (62,5)	0,311
No	18 (21,6)	65 (78,4)	
Hipertensión Arterial Pre-Quirúrgico			
Sí	8 (23,5)	26 (76,5)	0,937
No	13 (22,8)	44 (77,2)	
Dislipidemia Pre-Quirúrgica			
Sí	16 (23,8)	51 (76,2)	0,761
No	5 (20,8)	19 (79,2)	
Peso un año post cirugía (Kg/m²)			
Mediana (RIC)	79,4 (73,4-88,6)*	73,9 (62,8-81,4)*	0,007**
IMC un año post cirugía (Kg/m²)			
Mediana (RIC)	30,1 (28,8-30,7)*	25,8 (24,6-28,0)*	<0,001**
%PTP un año post cirugía			
Mediana (RIC)	24,6 (22,3-27,5)*	34,7 (31,5-39,6)*	<0,001**

%PTP: Porcentaje de Peso Total Perdido

%PSP: Porcentaje de Sobrepeso Perdido

* Mediana y Rango Intercuartílico (RIC)

** U de Mann-Whitney

TABLA 3: Correlación entre las Características de los pacientes con IMC ≥ 35 Kg/m² sometidos a Cirugía Bariátrica usando Gastrectomía Vertical y Porcentaje de Sobrepeso Perdido (%PSP) al año post-cirugía (N=91)

	Modelos Crudos*			Modelos Ajustados**		
	beta	(IC95%)	Valor p	beta	(IC95%)	Valor p
Sexo						
Masculino	0,86	(-4,79 6,50)	0,764	0,84	(-5,05 6,73)	0,778
Edad						
Por cada año	-0,34	(-0,12 -0,56)	0,003	-0,29	(-0,05 -0,53)	0,019
IMC Inicial						
Por cada Kg/m2	-0,23	(-0,81 0,35)	0,428	-0,39	(-0,98 0,20)	0,193
DM2 Preoperatoria						
Presente	-4,75	(-15,4 5,93)	0,379	-3,01	(-12,0 6,01)	0,509
HOMA-IR Pre-Quirúrgico						
Por cada Unidad	0,93	(0,35 1,51)	0,002	0,93	(0,31 1,55)	0,004

IC95%: Intervalo de Confianza al 95%. beta: Coeficiente beta (β) – Pendiente Regresión

IMC: Índice de Masa Corporal. DM2: Diabetes Mellitus Tipo 2

* Regresión Lineal Simple con varianza robusta

** Regresión Lineal Múltiple con varianzas robustas ajustada por sexo, edad, IMC inicial, presencia de DM2, y HOMA-IR pre-quirúrgico

TABLA 4: Probabilidad de perder $\geq 60\%$ del Porcentaje de Sobrepeso Perdido (%PSP) al año post-cirugía según las Características de los pacientes con IMC ≥ 35 Kg/m² sometidos a Cirugía Bariátrica usando Gastrectomía Vertical (N=91)

		Modelos Crudos*			Modelos Ajustados**		
		RRc	(IC95%)	Valor p	RRa	(IC95%)	Valor p
Sexo							
	Masculino	1,00	(0,80 1,26)	1,000	1,00	(0,79 1,25)	0,977
Edad							
	Por cada año	0,98	(0,97 0,99)	0,018	0,98	(0,97 1,00)	0,050
IMC Inicial							
	Por cada Kg/m2	1,00	(0,96 1,03)	0,815	0,99	(0,96 1,03)	0,702
DM2 Preoperatoria							
	Presente	0,80	(0,46 1,39)	0,423	0,87	(0,47 1,61)	0,657
HOMA-IR Pre-Quirúrgico							
	Por cada Unidad	1,03	(1,01 1,05)	0,008	1,02	(1,00 1,04)	0,038

IC95%: Intervalo de Confianza al 95%. RRc: Riesgo Relativo crudo. RRa: Riesgo Relativo ajustado

IMC: Índice de Masa Corporal. DM2: Diabetes Mellitus Tipo 2

* Modelo Lineal Generalizado Familia Poisson con varianza robusta

** Modelo Lineal Generalizado Familia Poisson con varianzas robustas ajustado por sexo, edad, IMC inicial, presencia de DM2, y HOMA-IR pre-quirúrgico

FIGURA 1: Flujograma de Distribución de Pacientes

FIGURA 2: Diagrama de Dispersión correlacionando valores de HOMA-IR Pre-Operatorio y Porcentaje de Sobrepeso Perdido (%PSP)