

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO  
“DR. EDUARDO LICEAGA”  
SERVICIO DE MEDICINA INTERNA**

**ANCHO DE DISTRIBUCIÓN ERITROCITARIA COMO PREDICTOR DE  
FALLA PRIMARIA A PROCEDIMIENTO DE CIRUGIA BARIATRICA EN  
PACIENTES CON OBESIDAD.**

**T E S I S D E P O S G R A D O**

**PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA**

**P R E S E N T A :**

**DORA ALEJANDRA SANCHEZ ROMAN**  
MEDICO RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA  
INTERNA DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO.

**ASESOR DE TESIS**

**M. C. CHRISTIAN OMAR RAMOS PEÑAFIEL**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE HEMATOLOGIA. UNAM. HOSPITAL  
GENERAL DE MEXICO

**DR. ANTONIO CRUZ ESTRADA**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA INTERNA. UNAM. JEFE DE  
SERVICIO DE MEDICINA INTERNA. HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

**Ciudad de México, 01 de Agosto de 2016**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# CONTENIDO

RESUMEN.....	III
<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>1</u>
MARCO DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES .....	1
.....	8
JUSTIFICACIÓN.....	19
OBJETIVOS .....	20
OBJETIVO GENERAL .....	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
HIPÓTESIS.....	21
<u>MATERIAL Y MÉTODOS.....</u>	<u>22</u>
TIPO DE ESTUDIO .....	22
POBLACIÓN EN ESTUDIO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	22
CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN.....	22
VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN.....	23
PROCEDIMIENTO.....	24
ANÁLISIS ESTADÍSTICO. ....	25
IMPLICACIONES ÉTICAS DEL ESTUDIO .....	25
<u>RESULTADOS.....</u>	<u>26</u>
<u>DISCUSIÓN.....</u>	<u>43</u>
<u>CONCLUSIONES.....</u>	<u>45</u>
<u>REFERENCIAS.....</u>	<u>46</u>

## ***RESUMEN***

**INTRODUCCION.** La OMS predice que para el 2015 aproximadamente 2.3 billones de adultos en el mundo tendrán sobrepeso, y más de 700 millones serán obesos. Los aumentos en las prevalencias de obesidad en México se encuentran entre los más rápidos documentados en el plano mundial. Se ha tratado de estudiar posibles factores de riesgo asociados con el aumento de peso o el fracaso de la pérdida de peso significativa después de la cirugía bariátrica.

**MATERIAL Y METODOS.** Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo, descriptivo y observacional, en pacientes con obesidad y sometidos a tratamiento quirúrgico con manga gástrica y bypass gástrico en los años 2014 y 2015 en el Hospital General de México.

**RESULTADOS.** De 137 pacientes sometidos a cirugía bariátrica en los años 2014 y 2015, 120 pacientes cumplieron los criterios de inclusión. Donde se determinó que el ancho de distribución eritrocitaria no es un adecuado marcador pronóstico para predecir la pérdida de peso a los 3,6 y 9 meses.

**CONCLUSION.** La pérdida de peso en pacientes obesos es independiente del estado de inflamación crónica, más aún, como lo demuestran otros estudios, hay diversos factores determinantes de pérdida de peso, por lo que hace falta mayor número de estudios para determinar los factores que se deben medir en pacientes que serán sometidos a tratamiento quirúrgico.

**PALABRAS CLAVE.** Obesidad, cirugía bariátrica, ancho de distribución eritrocitaria.

# INTRODUCCIÓN

## *Marco de referencia y antecedentes*

ESTADÍSTICAS GLOBALES Y REGIONALES DE OBESIDAD.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define al sobrepeso y la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa. Existe evidencia de que esta condición es el principal factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles. <sup>(1)</sup>

La OMS predice que para el 2015 aproximadamente 2.3 billones de adultos en el mundo tendrán sobrepeso, y más de 700 millones serán obesos. <sup>(3)</sup>

Según estimaciones del McKinsey Global Institute, la obesidad a nivel mundial impone costos equivalentes a 2.8% del PIB global. Esta cifra es parecida a la que generan los conflictos armados y el tabaquismo. Esto implica una gran presión sobre el presupuesto de las familias, los sistemas de salud y las finanzas públicas. <sup>(1)</sup>

La obesidad en adultos jóvenes también se asocia con una reducción en la esperanza de vida tanto en hombres como en mujeres. En el estudio Framingham aquellos pacientes obesos (IMC > 30kg/m<sup>2</sup>) vivieron de 6 a 7 años menos que aquellos pacientes que no eran obesos (IMC <24.9 kg/m<sup>2</sup>) y los pacientes con sobrepeso (IMC 25 a 29.9 kg/m<sup>2</sup>) vivieron 3 años menos. <sup>(4)</sup>

En Europa la obesidad casi se duplicó entre 1993 y 2011, del 13% al 24% en hombres y del 16 al 25% en mujeres. <sup>(3)</sup> Existen diferencias étnicas en la prevalencia de obesidad y el riesgo relacionado con el estado de salud. <sup>(3)</sup>

Los aumentos en las prevalencias de obesidad en México se encuentran entre los más rápidos documentados en el plano mundial. De 1988 a 2012, el sobrepeso en mujeres de 20 a 49 años de edad se incrementó de 25 a 35.3% y la obesidad de 9.5 a 35.2%. <sup>(5)</sup> El que 7 de cada 10 adultos presenten sobrepeso y que de estos la mitad presenten obesidad constituye un serio problema de salud pública. <sup>(5)</sup> México enfrenta una crisis de salud

pública a causa del sobrepeso y la obesidad con un costo entre los 82 y 98 mil millones de pesos que equivalen a 73% y 87% del gasto programable en salud (2012).<sup>(1)</sup>

La obesidad está relacionada directamente con diferentes enfermedades incluyendo diabetes mellitus tipo 2, enfermedad hepática grasa no alcohólica, hipertensión, litiasis y enfermedad por reflujo gastroesofágico, así como comorbilidades psicológicas y psiquiátricas.<sup>(3)</sup>

En pacientes adultos, el sobrepeso y la obesidad, son responsables de cerca del 80% de los casos de diabetes mellitus tipo 2, 35% de enfermedad cardiovascular isquémica y del 55% de enfermedad hipertensiva.<sup>(2)</sup> En el país hay casi 8.6 millones de diabéticos a causa de sobrepeso y obesidad, y el grupo de edad más afectado son los adultos en etapa productiva, entre 40 y 60 años. En el 2012 se registraron más de 59 mil muertes por diabetes atribuibles al sobrepeso y obesidad, aunque por este padecimiento el grupo de edad más afectado fue el de 70-79 años de edad.<sup>(1)</sup>

#### DEFINICIÓN OBESIDAD.

La obesidad es una enfermedad crónica caracterizada por procesos fisiopatológicos que dan por resultado incremento del tejido adiposo y que puede resultar en un aumento en la morbilidad y mortalidad<sup>(8)</sup>.

Definida en la guía de Prevención, Diagnóstico y Tratamiento del Sobrepeso y la Obesidad Exógena 2012; como una enfermedad sistémica, crónica, progresiva y multifactorial que se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa. En su etiología se involucran alteraciones en el gasto energético, desequilibrio en el balance entre aporte y utilización de las grasas, causas de carácter neuroendocrino, metabólicas, genéticas, factores del medio ambiente y psicógenas. La obesidad se clasifica fundamentalmente con base en el índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet, que se define como el peso en kg dividido por la talla expresada en metros y elevada al cuadrado, en el adulto un IMC > a 30 kg/m<sup>2</sup> determina obesidad.<sup>(2)</sup>

El adipocito además de ser considerado como una célula de almacén, se le reconoce por su capacidad enzimática y para sintetizar ácidos grasos, proceso conocido como

lipogénesis, y almacenarlos en forma de triacilglicéridos durante períodos de abundancia energética. En el aumento de la cantidad de tejido adiposo, se hallan implicados dos procesos; por un lado está el aumento de tamaño de los adipocitos (hipertrofia) y por otro, el incremento en el número de adipocitos (hiperplasia).<sup>(22)</sup>

#### OBESIDAD E INFLAMACION.

En condiciones normales 80% del tejido adiposo está localizado en el tejido celular subcutáneo (o hipodermis), mientras que el tejido adiposo visceral representa menos del 20% del total de grasa corporal en el hombre y aproximadamente el 6% en la mujer. El tejido adiposo visceral está constituido por adipocitos de un tamaño más reducido, con menor capacidad de almacenamiento, es más vascularizado, y tiene mayor inervación simpática y gran número de receptores B3- adrenérgicos, lo que facilita una mayor actividad metabólica. Los adipocitos viscerales hipertróficos-hiperplásicos tienen menor densidad de receptores para insulina y mayor densidad de receptores B3 lo que condiciona el aumento de las tasas de lipólisis, que facilita la diapedesis de monocitos hacia el estroma adiposo visceral, que inicia un ciclo proinflamatorio con repercusión local y sistémica. En los últimos años se ha puesto de manifiesto que la obesidad se asocia con un proceso inflamatorio crónico de baja intensidad, ya que existe un aumento de los niveles circulantes no sólo de citoquinas proinflamatorias como TNF-  $\alpha$  e IL6, sino también de proteínas de fase aguda como la proteína C reactiva y la haptoglobina en sujetos obesos sanos. De hecho, se ha observado una relación directa entre el índice de masa corporal y los niveles de proteína C reactiva, IL 6, inhibidor del plasminógeno tisular (PAI-1), moléculas de adhesión (P-selectina, ICAM, VCAM-1) y factores quimiotácticos (MPC-1), los que favorecen la adhesión, migración y acumulación de monocitos y linfocitos T en el espacio subendotelial a consecuencia de la alteración de la permeabilidad vascular.<sup>(22)</sup>

## CLASIFICACIÓN DE OBESIDAD.

En el 2014 la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos y el Colegio Americano de Endocrinología (AACE/ACE) se convocó a la Conferencia de Consenso sobre la Obesidad (CCO) para establecer una base de evidencia que podría ser utilizado para desarrollar un plan integral para combatir la obesidad. <sup>(8)</sup>

El nuevo algoritmo diagnóstico de obesidad incorpora dos componentes: 1) Una evaluación de masa corporal, incluyendo ajustes antropométricos de acuerdo a la etnia para identificar a los individuos con incremento en el tejido adiposo colocándoles un riesgo y 2) la presencia y severidad de complicaciones asociadas a obesidad. Así, el diagnóstico completo no solo depende del nivel de índice de masa corporal sino también del impacto de la ganancia de peso sobre la salud. <sup>(8)</sup>

Los pacientes con IMC > 25kg/m<sup>2</sup> (o en ciertas poblaciones IMC de 23-25 kg/m<sup>2</sup>) requieren una evaluación para determinar la presencia y severidad de complicaciones relacionadas con obesidad para completar el proceso diagnóstico. Cada complicación es evaluada por severidad e impacto en la salud del paciente como estadio 0 (sin complicaciones presentes), Estadio 1 (complicación leve-moderada), o Estadio 2 (complicación severa) usando criterios específicos de complicación. <sup>(8)</sup>

Sobrepeso y obesidad estadio 0 representa aquellos pacientes que cumplen el criterio antropométrico, IMC 25 a 29.9 kg/m<sup>2</sup> para sobrepeso e IMC >30kg/m<sup>2</sup> para obesidad y sin complicaciones relacionada a obesidad. <sup>(8)</sup>

Obesidad Estadio 1 representa el diagnóstico de obesidad en aquellos pacientes que satisfacen el criterio antropométrico (IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>) y tiene una o más complicaciones relacionadas a obesidad de leve a moderada (pero ninguna de gravedad). <sup>(8)</sup>

Obesidad Estadio 2 representa el diagnóstico de obesidad en aquellos pacientes que satisfacen el criterio antropométrico (IMC > 25kg/m<sup>2</sup>) y tienen una o más complicaciones graves relacionadas con obesidad. <sup>(8)</sup>



**Tabla 1. Clasificación de Obesidad.**

NICE/ OMS <sup>(3)</sup>		SEEDO <sup>(9)</sup>		AACE <sup>(8)</sup>	
CATEGORIA	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	CATEGORIA	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	CATEGORIA	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Peso saludable	18.5-24.9	Peso insuficiente	< 18,5	Estadio 0: Sin complicaciones presentes.	25–29.9 o ≥ 30
Sobrepeso	25-29.9	Peso normal	18,5-24,9	Estadio 1: Complicación leve-moderada.	> 25
Obesidad I	30-34.9	Sobrepeso grado I	25,0-26,9	Estadio 2: Complicación severa.	> 25
Obesidad II	35-39.9	Sobrepeso grado II	27,0-29,9		
Obesidad grado III	40 o mas	Obesidad de tipo I	30,0-34,9		
		Obesidad de tipo II	35,0-39,9		
		Obesidad de tipo III	40,0-49,9		
		Obesidad de tipo IV	≥ 50		

**COMORBILIDADES (COMPLICACIONES) ASOCIADAS A OBESIDAD.**

La obesidad está directamente relacionada con diferentes enfermedades incluyendo diabetes mellitus tipo 2, hígado graso, hipertensión, litiasis, enfermedad por reflujo gastroesofágico, así como comorbilidades psicológicas y psiquiátricas <sup>(3)</sup>. En el caso de México, el sobrepeso y obesidad se asocia con diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, trastornos al aparato locomotor (osteoartritis) y algunos tipos de cáncer. (1).

La circunferencia de la cintura es una medida de obesidad abdominal y proporciona información de riesgo que no es contemplada por el IMC. Los pacientes con obesidad abdominal (también llamado adiposidad central, visceral y androgénica) tienen un mayor riesgo de enfermedades cardíacas, diabetes, hipertensión, dislipidemia y enfermedad hepática grasa no alcohólica. <sup>(10,11)</sup>

El riesgo relativo para diabetes tipo 2 en hombres con sobrepeso es de 2.4 y en hombres con obesidad es de 6.74; mientras que el riesgo relativo correspondiente para mujeres con sobrepeso es de 3.92 y en las mujeres con obesidad es de 12.41. <sup>(2)</sup> El riesgo relativo para presentar hipertensión en hombres con sobrepeso es de 1.28 (IC 95% 1.10-1.5) y en

aquellos con obesidad de 1.84, mientras que el riesgo en mujeres con sobrepeso para presentar hipertensión es de 1.65 y en mujeres con obesidad es 2.42. <sup>(2)</sup>

Ante un IMC de 30-35 kg/m<sup>2</sup>, la mediana de supervivencia se reduce en 2 a 4 años, mientras que ante un IMC de 40-45 kg/m<sup>2</sup>, se reduce en 8 a 10 años. <sup>(2)</sup>.

Una pérdida de peso alrededor de 5 kg se asocia con una reducción de la presión arterial sistólica (PAS) de entre 3.8 -4.4 mmHg y una reducción de la presión arterial diastólica (PAD) de entre 3.0-3.6 mmHg a los 12 meses. Mientras que una pérdida de peso de alrededor de 10 kg se asocia con una reducción de la PAS alrededor de 6mmHg y una reducción de la PAD de alrededor de 4.6 mmHg a los dos años <sup>(2)</sup>.

#### TRATAMIENTO DE OBESIDAD.

La guía publicada en el 2013 por *American Heart Association, American College of Cardiology and The Obesity Society* se centran en las dietas, los enfoques conductuales y las opciones quirúrgicas para la obesidad, con 5 recomendaciones: la primera recomendación ayuda a identificar a los pacientes que necesitan perder peso, para este fin se utiliza el IMC y la circunferencia de la cintura. La segunda recomendación indica al proveedor de salud aconsejar a los pacientes la pérdida de peso con cambios en el estilo de vida y cuanto peso se necesita perder para obtener beneficios en la salud. Una pequeña pérdida de peso del 3 % al 5 % puede conseguir beneficios en disminuir lípidos, hemoglobina glucosilada y el riesgo cardiovascular. La tercera recomendación indica que no hay una dieta ideal para perder peso. La evidencia es clara de que la reducción del contenido calórico de la dieta es lo que importa para la pérdida de peso. La cuarta recomendación concluye que una fuerte intervención de más 14 sesiones en 6 meses permite al especialista capacitado obtener los mejores resultados para la pérdida de peso. Las intervenciones deben ser por lo menos más de una vez al año para obtener éxito a largo plazo. Las indicaciones de farmacoterapia para obesidad son IMC >30 kg/m<sup>2</sup> o IMC > 27-30kg/m<sup>2</sup> con una comorbilidad. Los medicamentos aprobados a finales del 2014 por la *Food and Drug Administration* son: fentermina, topiramato, naltrexona, bupropion, lorcaserin, orlistat y liraglutide. La quinta recomendación aconseja a los pacientes con IMC

>35 con comorbilidad o > 40 que la cirugía bariátrica puede ser una opción apropiada para mejorar la salud. <sup>(6)</sup>

La manga gástrica, bypass gástrico en Y Roux, y la banda gástrica ajustable laparoscópica son los procedimientos de cirugía bariátrica más realizados en Estado Unidos. Estos procedimientos pueden producir una pérdida total del peso del 20% al 35% la cual es sostenida a los 2 años. Además la mayoría de las comorbilidades resuelven o mejoran al cabo de 10 años, con excepción de la hipertensión. <sup>(6)</sup>

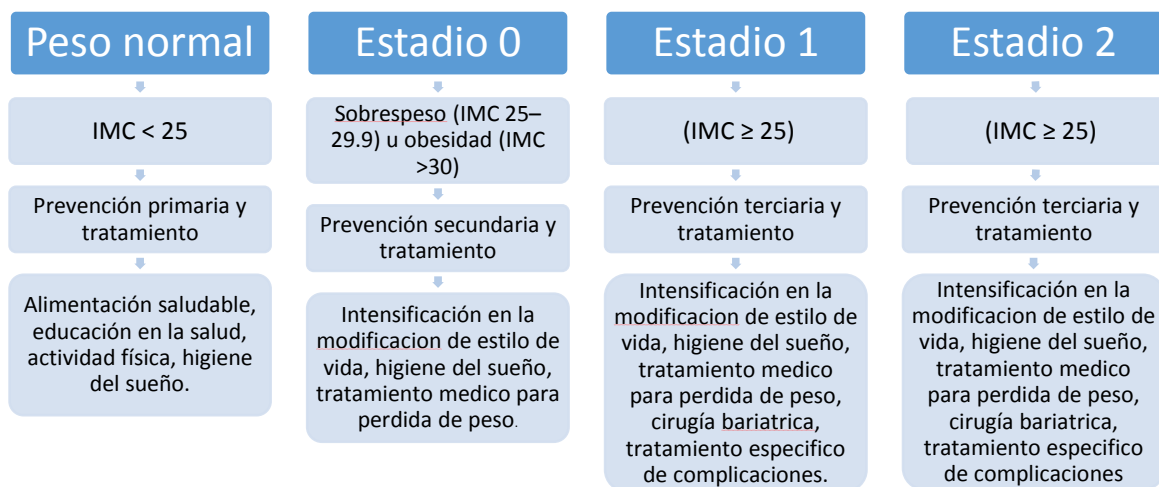
Tratamiento de acuerdo a estadio de Obesidad: <sup>(8)</sup>

Sobrepeso y Estadio 0: deben ser tratados con modificación del estilo de vida empleando modelos de comida que promueven la salud, modificación del comportamiento y el aumento de la actividad física. <sup>(8)</sup>

Obesidad estadio 1: el tratamiento eficaz de estas complicaciones generalmente se puede lograr mediante pérdida de peso moderada (3-10%). Debe ser tratada eficazmente con cambios intensos en el estilo de vida/terapia del comportamiento o la combinación de un programa de modificación del estilo de vida que hace hincapié en la reducción de calorías en conjunto con un medicamento para la pérdida de peso. <sup>(8)</sup>

Obesidad estadio 2: requiere un manejo más intenso para la pérdida de peso (>10%) con el fin de tratar eficazmente o de manera óptima las complicaciones relacionadas a obesidad. Aunque la terapia debe ser individualizada y basada en el juicio, en general, los pacientes deben ser tratados con cambios intensos en el estilo de vida/terapia del comportamiento en conjunto con un medicamento o la cirugía bariátrica para la pérdida de peso. <sup>(8)</sup>

Tratamiento de obesidad, de acuerdo a AACE. (8)



Tratamiento según NICE. (3)

IMC	Circunferencia de cintura		
	Bajo	Alto	Muy alto
<b>Sobrepeso</b>	Sin aumento de riesgo	Aumento riesgo	Riesgo alto
<b>Obesidad</b>	Aumento riesgo	Riesgo alto	Riesgo muy alto

IMC	Circunferencia de cintura			Comorbilidades presentes
	bajo	alto	Muy alto	
<b>Sobrepeso</b>	1	2	2	3
<b>Obesidad I</b>	2	2	2	3
<b>Obesidad II</b>	3	3	3	4
<b>Obesidad III</b>	4	4	4	4

**Circunferencia cintura.**

Hombres	<94cm=bajo 94-102cm=alto 102cm=muy alto
Mujeres	<89 cm=bajo 80-88cm=alto >88 cm=muy alto

<b>1</b>	Consejos generales sobre peso saludable y estilo de vida.
<b>2</b>	Dieta y actividad física.
<b>3</b>	Dieta y actividad física; tratamiento médico.
<b>4</b>	Dieta y actividad física; tratamiento médico, tratamiento quirúrgico.

## CIRUGÍA BARIÁTRICA.

La cirugía bariátrica es una intervención segura y efectiva para pacientes seleccionados con obesidad. Actualmente estos procedimientos son los más exitosos y duraderos para el tratamiento de obesidad. Las tasas de obesidad severa siguen aumentando y hay aproximadamente 15 millones de personas en los Estados Unidos con  $IMC > 40 \text{ kg / m}^2$ . Sólo el 1% de la población que es candidato a tratamiento quirúrgico lo recibe. En un estudio la cirugía demostró remisión de DM2 mayor del 72% a los 2 años, sin embargo, este número se redujo al 36% a los 10 años. <sup>(7)</sup> En un estudio más reciente los pacientes que se sometieron a bypass gástrico en Y Roux sostuvieron remisión de diabetes del 62% a los 6 años. El mecanismo de remisión de DM2 no está completamente dilucidado pero parece involucrar un efecto incretina, en adición con restricción calórica y pérdida de peso.

El tratamiento farmacológico (Incluyendo biológicos) promete ser una opción en el futuro, pero en la actualidad, la cirugía bariátrica sigue siendo superior al tratamiento no quirúrgico en términos de beneficios a corto plazo en marcadores de enfermedad metabólica. <sup>(7)</sup>

Pacientes candidatos a tratamiento quirúrgico: 1)  $IMC > 40 \text{ kg/m}^2$  sin problemas médicos coexistentes y en quienes la cirugía no está asociada con mayor riesgo, 2) paciente con  $IMC > 35 \text{ kg/m}^2$  y una o más complicaciones severas relacionadas a obesidad, incluyendo DM2, hipertensión, hiperlipidemia, síndrome apnea obstructiva del sueño, síndrome hipoventilación-obesidad, síndrome Pickwickian, enfermedad hepática no alcohólica, esteatohepatitis no alcohólica, pseudotumor cerebri, enfermedad por reflujo gastroesofágico, asma, incontinencia urinaria, artritis incapacitante, considerable disminución de calidad de vida, 3) pacientes con  $IMC$  entre  $30-34.9 \text{ kg/m}^2$  con diabetes y síndrome metabólico aunque la evidencia actual es limitada por el número de sujetos estudiados y la falta de datos a largo plazo que demuestren los beneficios. <sup>(7)</sup>

La cirugía tiene como objetivo reducir el peso y mantener cualquier pérdida a través de restricción de la ingesta o la mala absorción de alimentos, o una combinación de estos. Existen varias técnicas para la cirugía, generalmente vía laparoscópica. Los principales tipos utilizados en la actualidad son el bypass gástrico, la gastrectomía en manga y la banda gástrica ajustable. <sup>(7)</sup>

Bypass gástrico: combinan técnicas de restricción y malabsorción, creando a la vez una pequeña bolsa gástrica (50 ml o menos) y un bypass que evita que el paciente absorba todo lo que han comido. Las deficiencias nutricionales, tales como calcio, vitamina D, vitamina B12, y puede ocurrir alguna anemia ferropénica, haciendo necesario el monitoreo de rutina y los suplementos cuando sea necesario. Es un procedimiento técnicamente reversible. <sup>(7)</sup>

Manga gástrica: Para algunos pacientes que están en alto riesgo de la cirugía bariátrica, se considera una gastrectomía en manga. Ahora se usa cada vez más como un procedimiento independiente. La manga gástrica divide el estómago verticalmente para reducir su tamaño a aproximadamente 25%. La función del estómago y la digestión no se alteran. Después de seis a 12 meses el estómago puede haber expandido y no restringir la ingesta tanto; en este caso se puede considerar realizar como segundo paso bypass gástrico. La manga gástrica no es reversible. <sup>(7)</sup>

Banda gástrica ajustable: es el menos invasivo de los procedimientos de cirugía bariátrica puramente restrictivas. Limita la ingesta de alimentos mediante la colocación de un anillo de constricción completamente alrededor del extremo superior (fondo) del estómago. Las bandas actualmente utilizadas incorporan un globo inflable en su revestimiento para permitir el ajuste del tamaño del estoma para regular la ingesta de alimentos. Como procedimiento restrictivo, la banda gástrica evita los problemas asociados con las técnicas de malabsorción. La banda gástrica es un procedimiento técnicamente reversible. <sup>(7)</sup>

#### PREDICTORES DE ÉXITO.

La cirugía bariátrica (CB) es el tratamiento de elección para la obesidad mórbida cuando el tratamiento convencional ha fracasado. <sup>(23)</sup> Por lo general se define como exitosa la

pérdida de peso posterior a la cirugía cuando es > 50% de exceso de peso (LEM) y/o un IMC <30 kg / M2. Sin embargo, entre el 10% y el 15% de los pacientes no alcanzan la meta de pérdida de peso. Además, algunos estudios indican que 30% de los pacientes que se sometieron a cirugía bariátrica recuperan parte del peso perdido en el seguimiento a largo plazo. <sup>(23)</sup>

Es difícil definir los criterios de éxito, teniendo en cuenta principalmente el tiempo a evaluar y la variable a medir. Se debe de considerar metas de tratamiento a corto y largo plazo, y definir propiamente éxito del tratamiento el mantenimiento en la reducción de peso a largo plazo (5años). El reporte de una gran cantidad de estudios clínicos sólo han reportado los resultados a corto plazo principalmente por la dificultad en el seguimiento. <sup>(24)</sup>

Además del tiempo se debe medir la pérdida de peso. La correcta expresión de pérdida de peso debe ser expresado por el porcentaje del sobrepeso perdido (PSP) y los cambios en el IMC, expresados como porcentaje de IMC perdido (% IMC) o porcentaje del exceso de IMC perdido (PEIMCP). El porcentaje del exceso de peso perdido se calcula mediante la fórmula:  $(\text{Peso inicial} - \text{peso actual} / \text{peso inicial} - \text{peso ideal}) \times 100$ . El porcentaje de IMC perdido se calcula mediante la fórmula:  $(\text{IMC inicial} - \text{IMC final} / \text{IMC inicial}) \times 100$ . El porcentaje de exceso de IMC perdido se calcula mediante la fórmula:  $100 - ([\text{IMC final} - 25] / [\text{IMC inicial} - 25]) \times 100$ . El PEIMCP se ha propuesto como la medida estándar para presentar la pérdida de peso en los estudios clínicos, y puede considerarse como punto de corte para establecer el éxito o el fracaso de la intervención el 50%. PEIMCP: resultado excelente si supera el 65%, bueno si se encuentra entre el 50 y el 65% y fracaso si es menor del 50%. <sup>(24)</sup>

Se ha tratado de estudiar posibles factores de riesgo asociados con el aumento de peso o el fracaso de la pérdida de peso significativa después de la cirugía bariátrica,

considerándose tanto factores propios del paciente (pre-operatorios), los factores específicos de la cirugía (trans-operatorio) y pos-operatorio. <sup>(24)</sup>

De las múltiples variables preoperatorias que pueden predecir el éxito quirúrgico a corto plazo se ha descrito que el IMC inicial como el factor predictivo preoperatorio más consistente; sin embargo, las comorbilidades como la hipertensión, la diabetes y los trastornos psiquiátricos, así como la raza, el género y la presencia de la pérdida de peso preoperatoria también han sido fuertemente asociados. <sup>(24)</sup>

Los médicos Kral y Kissileff declararon "el objetivo más importante de los futuros trabajos en el campo de cirugía de la obesidad es el desarrollo de predictores de respuesta a la cirugía para mejorar la selección de los pacientes" <sup>(15)</sup> Debido a los múltiples factores que pueden influir en los resultados posteriores al tratamiento quirúrgico, se deben investigar las múltiples variables. Por ejemplo, en un estudio de 153 pacientes referidos para cirugía bariátrica, los investigadores identificaron psicopatología en el 58% de los pacientes. Se realizó un estudio con 62 mujeres y 18 hombres con seguimiento a dos años. Los pacientes que habían recibido tratamiento ya sea por abuso de sustancias (n = 10) o comorbilidad psiquiátrica (N = 39) perdieron más peso en comparación con los que no tenían historia de abuso de sustancias o comorbilidad psiquiátrica. <sup>(15)</sup> El índice de masa corporal (IMC) y actividad física son otros dos predictores de pérdida de peso, se ha observado que un mayor índice de masa corporal inicial y actividad física limitada se asoció con menor porcentaje de exceso de pérdida de peso corporal en el primer año después de bypass gástrico en Y Roux. <sup>(17)</sup> Además se ha identificado a la diabetes, el nivel de educación más bajo, y menos citas postoperatorias en el año siguiente a la cirugía como predictores de menor pérdida de peso después de BGYR. <sup>(17)</sup> Así mismo a mayor edad menor pérdida de peso postoperatoria en seguimiento a 4 años. <sup>(24)</sup>

En una publicación reciente que compara la raza como un factor de predicción de pérdida de peso, se encontró que ser de raza blanca predijo el éxito en la pérdida de peso después de cirugía bariátrica; el estudio se realizó en 111 pacientes con 85% del grupo de ser de



raza blanca. Por el contrario, en otro estudio no mostró diferencias en el éxito en la pérdida de peso entre los caucásicos o los hispanos. <sup>(13)</sup>

Ambos grupos étnicos tienen una directa correlación de IMC (índice masa corporal) y BFI (índice de grasa corporal) con la puntuación Fibrospect lo que indica que los pacientes más obesos tienen un mayor riesgo de el desarrollo de la esteatohepatitis no alcohólica (EHNA) e Hígado graso no alcohólico. <sup>(13)</sup>

El bypass gástrico en Y Roux es un predictor independiente de la pérdida de peso a largo plazo después de cirugía bariátrica. <sup>(24)</sup>. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la pérdida de peso entre las técnicas quirúrgicas para los primeros 3 años. <sup>(23)</sup> Sin embargo, se observó una pérdida de peso mayor para bypass gástrico en Y Roux (P <0,05) a 4 años. Actualmente, LRYGB es la técnica más utilizada en todo el mundo. Sin embargo estudios adicionales son necesarios para confirmar la pérdida de eficacia de LSG (manga gástrica laparoscópica) a largo plazo y para determinar los mecanismos subyacentes. <sup>(20)</sup>

Tabla 2. Predictores de éxito.

ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	NUMERO DE PACIENTES	RESULTADOS
<b>Wise et al.</b> <sup>(25)</sup>	Retrospectivo, 1 centro	N 547	ADE preoperatorio > 15% = < pérdida de % IMC comparados con aquellos con ADE <13 (p=001) y con ADE entre 13%-15% (p= <0.01).
<b>Y. Chen et al</b> <sup>(19)</sup>	Retrospectivo, 1 centro	N 72	Los cambios del IMC prequirúrgicos y posquirúrgicos no predicen la pérdida de peso a larga plazo. (p< 001).
<b>Alvarado et al.</b> <sup>(12)</sup>	Retrospectivo 1 centro	N 90	La pérdida de peso preoperatoria del 1% correlaciona con un aumento de pérdida de peso del 1.8% (%IMC) en el posoperatorio a 1 año.
<b>Ma et al.</b> <sup>(18)</sup>	Retrospectivo 1 centro	N 494	La media en pérdida %IMC a un año fue 65+- 15.2%. Tasa de éxito (>59% IMC). A menor edad y menor peso basal mayor pérdida de peso. La depresión no predijo significativamente la pérdida de peso.

<b>Hatoum et al.</b> <sup>(17)</sup>	Retrospectivo 1 centro	N 246	Mayor IMC inicial y actividad física limitada fueron los predictores más fuertes para menor pérdida de peso en el seguimiento de pacientes sometidos a bypass gástrico.
<b>Guajardo et al.</b> <sup>(13)</sup>	Retrospectivo 1 centro	N 75	Porcentaje medio de la pérdida total de peso después de 1 año de seguimiento fue de 32 % para hispanos y del 30 % en caucásicos sin diferencia significativa ( $p > 0,5$ ).
<b>Livhits et al.</b> <sup>(16)</sup>	Revisión sistemática.	534 artículos fueron revisados de los cuales 115 fueron incluidos en la revisión.	Factores asociados con mayor pérdida de peso posterior a la cirugía incluyeron a la pérdida de peso antes del procedimiento quirúrgico (7 de 14 estudios). Factores asociados negativamente con la pérdida de peso incluyeron IMC preoperatorio (37 de 62 estudios), superobesidad, (24 de 33 estudios), trastornos de la personalidad (7 de 14 estudios)
<b>Parri et al.</b> <sup>(23)</sup>	Prospectivo	N 95	La edad y el IMC preoperatorio se asocia negativamente con el porcentaje de pérdida del exceso de peso en 1, 2, 3, y 4 años después de cirugía bariátrica ( $P < .005$ ). A los 4 años, bypass gástrico en Roux - en-Y se asoció independientemente con una pérdida de peso mayor que la manga gástrica ( $P < 0,05$ ).

#### ANCHO DE DISTRIBUCIÓN ERITROCITARIA.

El ancho de distribución eritrocitaria es un parámetro utilizado rutinariamente para describir la heterogenicidad de los glóbulos rojos. <sup>(26)</sup> Se ha demostrado que se encuentra alterado en múltiples situaciones clínicas. <sup>(27)</sup> El aumento en el ancho de distribución eritrocitaria (anisocitosis) se asocia con incremento en la destrucción de glóbulos rojos, congestión hepática, inflamación inducida por disfunción de médula ósea y deficiencia de hierro, vitamina B12 y folatos. <sup>(28,29)</sup>

De hecho, el ADE ha surgido recientemente como un potente predictor de mal pronóstico en población general, en pacientes con enfermedades cardiovasculares y en

intervenciones cardiovasculares, incluyendo implante valvular aórtico transcatóter (TAVI) e insuficiencia cardíaca. En 2 grandes poblaciones con insuficiencia cardíaca contemporáneos, se encontró que ADE es un fuerte predictor independiente de morbilidad y mortalidad. <sup>(28, 30, 31)</sup> En un estudio realizado con 642 pacientes con diagnóstico de infarto agudo al miocardio, se encontró que la mortalidad a 6 meses fue significativamente mayor en los pacientes con ancho de distribución eritrocitaria alto comparados con aquellos con determinación de ADE más bajos. <sup>(32)</sup>

Recientemente, se demostró que el ADE se correlaciona con los resultados a corto y largo plazo en diferentes situaciones clínicas, incluyendo insuficiencia cardíaca crónica, embolia pulmonar y choque séptico. Los niveles elevados de ADE también se han relacionado con inflamación y hábitos nutricionales. <sup>(33)</sup>

En los sujetos obesos, el tejido adiposo no es sólo un aumento de volumen, sino también infiltración de macrófagos y disregulación en la función endocrina. Como resultado, se desplaza el equilibrio hormonal en favor de mediadores proinflamatorios, tales como factor de necrosis tumoral  $\alpha$  e interleucina 6, que interfieren con vías de señalización intracelulares del receptor de la insulina provocando resistencia a la insulina en el tejido adiposo, músculo esquelético e hígado. <sup>(33)</sup> Se realizó un estudio con 79 adolescentes comparando ADE en pacientes con peso normal contra pacientes con sobrepeso donde el ancho de distribución eritrocitaria fue significativamente más alto ( $P=0.015$ ) en los pacientes con sobrepeso. <sup>(33)</sup> En Febrero de 2016, Wise et al. realizaron un estudio retrospectivo para analizar si el ADE puede ser utilizado como factor pre-operatoria para predecir mayor pérdida del exceso de peso, encontrando una correlación negativa, es decir con la elevación de este existe una menor tasa de éxito medido por porcentaje de pérdida de peso y porcentaje de pérdida de IMC. <sup>(25)</sup>

Tabla 3. Estudios Ancho de Distribución Eritrocitaria.

ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	NUMERO PACIENTES	RESULTADOS
Wise et al <sup>(25)</sup>	Retrospectivo, transversal.	N 547	ADE preoperatorio > 15% = < pérdida de % IMC comparados con aquellos con ADE <13 (p=001) y con ADE entre 13%-15% (p=<0.01).
Fujita et al. <sup>(33)</sup>	Transversal.	N 79	ADE con diferencia significativa en los adolescentes con peso normal (13.07_0.09) y pacientes con sobrepeso (13.39_0.10) P= 0.015
Zhi-De Hu <sup>(26)</sup>	Retrospectivo.	N 131 LES Lupus eritematoso sistémico.	El ADE se correlaciona positivamente con PCR (n=127) y VSG (n=128) y SLEDAI-2K (n=58) P= 0.05
Khaki <sup>(32)</sup>	Prospectivo.	N 642 IAM Infarto agudo al miocardio.	La mortalidad a 6 meses se observó en 24.3% en pacientes con ADE alto y 7.9% en pacientes con ADE bajo (P < 0.001)
Felker <sup>(31)</sup>	Prospectivo (cohorte) multicéntrico.	N 2140 Insuficiencia cardiaca	ADE demostró una fuerte asociación con la morbilidad y mortalidad (P=0.001)
Lippi et al. <sup>(27)</sup>	Retrospectivo.	N 456	Los pacientes con diagnóstico final de SICA tuvieron valores de ADE más alto que aquellos que no tuvieron el diagnóstico de SICA (P=0.001). Con sensibilidad 0.79 y especificidad 0.50.
Lappe et al <sup>(27)</sup>	Prospectivo (seguimiento a 8.4 y 15.2 años)	N 1489 Enfermedad cardiovascular	Se determinó al ADE como predictor significativo de mortalidad por cualquier causa.
Veeranna et al. <sup>(27)</sup>	Transversal	N 15 343 Pacientes no diabéticos	El ADE evaluado se encontró más alto en lo sujetos con hemoglobina glucosilada > 5.8% comparada con aquellos con hemoglobina glucosilada < 4.8% (12.9%vs 12.6%; p= 0.001)

## ANCHO DE DISTRIBUCIÓN ERITROCITARIA Y CIRUGÍA BARIATRICA.

La obesidad ha sido asociada con inflamación crónica, un estado que puede ser cuantificado con biomarcadores como la proteína C reactiva y la velocidad de sedimentación globular. El ancho de distribución eritrocitaria ha sido identificado como un biomarcador útil en la predicción de resultados en numerosos estados de enfermedad incluyendo enfermedad vascular periférica, diabetes, enfermedades autoinmunes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica e insuficiencia renal. <sup>(27,28, 29)</sup>

Solo se cuenta con un estudio realizado en noviembre del 2015 donde se determina al ancho de distribución eritrocitaria como biomarcador para predecir la pérdida de peso en pacientes sometidos a cirugía bariátrica. Se trata de un estudio retrospectivo en un solo centro en pacientes con obesidad (N=547) sometidos a tratamiento quirúrgico, con seguimiento a los 6 meses y 1 año posterior a la cirugía, donde se obtuvieron los siguientes resultados: El ancho de distribución eritrocitaria (ADE) se asoció de forma independiente con el porcentaje de índice de masa corporal perdido al año de seguimiento ( $p= 0.05$ ), los pacientes con ADE preoperatorio mayor a 15% tuvieron menor pérdida de porcentaje de índice de masa corporal significativamente comparados con aquellos con ADE <13 ( $p=001$ ) y con ADE entre 13%-15% ( $p= <0.01$ ). <sup>(25)</sup>

## ***Planteamiento del problema***

La obesidad es una enfermedad crónica caracterizada por procesos fisiopatológicos que dan por resultado incremento del tejido adiposo y que puede resultar en un aumento en la morbilidad y mortalidad. <sup>(8)</sup>

La Organización Mundial de la Salud predice que para el 2015 aproximadamente 2.3 billones de adultos en el mundo tendrán sobrepeso, y más de 700 millones serán obesos.

<sup>(3)</sup> La obesidad está relacionada directamente con diferentes enfermedades incluyendo diabetes mellitus tipo 2, hígado graso, hipertensión, litiasis y enfermedad por reflujo gastroesofágico, así como comorbilidades psicológicas y psiquiátricas. <sup>(3)</sup>

Los aumentos en las prevalencias de obesidad en México se encuentran entre los más rápidos documentados en el plano mundial. De 1988 a 2012, el sobrepeso en mujeres de 20 a 49 años de edad se incrementó de 25 a 35.3% y la obesidad de 9.5 a 35.2%. <sup>(5)</sup> El que 7 de cada 10 adultos presenten sobrepeso y que de estos la mitad presenten obesidad constituye un serio problema de salud pública. <sup>(5)</sup>

De acuerdo al estadio de obesidad se determinará qué tipo de tratamiento es el mejor para el paciente, de acuerdo a la guía AACE los pacientes con sobrepeso y Estadio 0 deben ser tratados con modificaciones del estilo de vida con comida saludable y actividad física, los pacientes en estadio 1 se deben realizar intervenciones para lograr modificaciones en el estilo de vida además del uso de medicamentos para la pérdida de peso. En el estadio 2 además de las modificaciones en el estilo de vida y uso farmacológico, se debe valorar la cirugía bariátrica como parte del tratamiento para lograr la pérdida de peso y el control de comorbilidades. <sup>(7)</sup>

La cirugía bariátrica es una intervención segura y efectiva en pacientes seleccionados con obesidad. <sup>(7)</sup> La dirección de los efectos indica que los pacientes sometidos a cirugía han alcanzado mayor pérdida de peso al año y a los dos años de seguimiento en comparación con los pacientes que no fueron sometidos a cirugía. La mejora en la calidad de vida y en diabetes también ha sido reportada. <sup>(7)</sup>

Se ha tratado de estudiar los posibles factores de riesgo asociados con el aumento de peso o el fracaso de la pérdida de peso significativa después de la cirugía bariátrica. El porcentaje del exceso de IMC perdido (PEIMCP) se ha propuesto como la medida estándar para presentar la pérdida de peso en los estudios clínicos, y puede considerarse como punto de corte para establecer el éxito o el fracaso de la intervención el 50%.<sup>(24)</sup> Sin embargo no se cuenta con variables medibles (bioquímicas) prequirúrgicas que nos ayuden a determinar que paciente lograra las metas de pérdida de peso.

El ancho de distribución eritrocitaria (ADE) es un parámetro utilizado rutinariamente para describir la heterogeneidad de los glóbulos rojos.<sup>(26)</sup> Recientemente, se demostró que el ADE se correlaciona con los resultados a corto y largo plazo en diferentes situaciones clínicas, además se le ha relacionado con inflamación y estrés oxidativo.<sup>(33)</sup>

Debido a los múltiples factores que se ven involucrados en la obesidad, es importante determinar predictores de éxitos para conocer qué tipos de pacientes se verán beneficiados de someterse a riesgo quirúrgico. Dentro de los predictores de éxitos se ha investigado el índice de masa corporal previo al tratamiento quirúrgico, pérdida de peso previo a cirugía, edad, tipo de cirugía bariátrica y actividad física. Sin embargo hasta la actualidad no se han establecidos las variables que se tienen que evaluar en un paciente que será sometido a tratamiento quirúrgico, además de que no se ha estudiado ampliamente ningún dato bioquímico que pueda predecir el pronóstico en pacientes sometidos a cirugía bariátrica.

### ***Justificación***

La OMS predice que para el 2015 aproximadamente 2.3 billones de adultos en el mundo tendrán sobrepeso, y más de 700 millones serán obesos.<sup>(3)</sup> Esto implica una gran presión sobre el presupuesto de las familias, los sistemas de salud y las finanzas públicas.<sup>(1)</sup> Los aumentos en las prevalencias de obesidad en México se encuentran entre los más rápidos documentados en el plano mundial.<sup>(5)</sup> México enfrenta una crisis de salud pública a causa del sobrepeso y la obesidad con un costo entre los 82 y 98 mil millones de pesos que equivalen a 73% y 87% del gasto programable en salud (2012).<sup>(5)</sup>

La cirugía bariátrica es una intervención segura y efectiva para pacientes seleccionados con obesidad. Actualmente estos procedimientos son los más exitosos y duraderos para el tratamiento de obesidad. Sin embargo no se han establecido que predictores de éxito se deben evaluar en los pacientes que serán sometidos a tratamiento quirúrgico.

Se ha tratado de estudiar posibles factores de riesgo asociados con el aumento de peso o el fracaso de la pérdida de peso significativa después de la cirugía bariátrica.

Debido a los múltiples factores que se ven involucrados en la pérdida de peso, sería de gran utilidad identificar características clínicas y bioquímicas que nos permitan pronosticar el desenlace en los pacientes sometido a tratamiento quirúrgico (cirugía bariátrica), con la finalidad de realizar una adecuada selección de los pacientes que se someterán a un riesgo quirúrgico. El ancho de distribución eritrocitaria ha sido ampliamente estudiado como un fuerte predictor independiente de morbilidad y mortalidad en múltiples situaciones clínicas, <sup>(21)</sup> sin embargo se conoce poco acerca de su relación con la pérdida de peso en pacientes sometidos a cirugía bariátrica. En Febrero de 2016, Wise et al <sup>(25)</sup> realizaron un estudio retrospectivo con 547 pacientes para analizar si el ADE puede ser utilizado como factor pre-operatoria para predecir mayor pérdida del exceso de peso, encontrando una correlación negativa, es decir con la elevación de este existe una menor tasa de éxito medido por porcentaje de pérdida de peso y porcentaje de pérdida de IMC. Por lo que en el presente estudio se pretende determinar la correlación del ancho de distribución eritrocitaria y la pérdida de peso en los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico para determinar su utilidad.

## ***Objetivos***

### **Objetivo General**

Determinar si el ancho de distribución eritrocitaria es un adecuado predictor de falla la para pérdida de peso en pacientes con obesidad sometidos a cirugía bariátrica.

### **Objetivos Específicos**

1. Determinar la correlación de Pearson entre el ADE y el peso basal.



2. Determinar la diferencia de medias del ADE de acuerdo al género.
3. Determinar la diferencia de medias del ADE entre el tipo de procedimiento quirúrgico.

### ***Hipótesis***

Si el ancho de distribución eritrocitaria ha sido identificado como marcador de inflamación y como biomarcador predictivo en múltiples situaciones clínicas, siendo la obesidad un estado proinflamatorio, entonces podemos predecir que los pacientes obesos con determinaciones más elevadas de ancho de distribución eritrocitaria tendrá peor respuesta a tratamiento quirúrgico y por lo tanto menor pérdida de peso.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### *Tipo de estudio*

Se plantea un estudio observacional, descriptivo, cohorte retrospectivo.

### *Población en estudio y tamaño de la muestra*

Los pacientes incluidos en el presente estudio comprenden aquellos que fueron valorados en la Clínica de Atención Integral al Paciente con Diabetes y Obesidad en el Hospital General de México y recibieron tratamiento quirúrgico en los años 2014 y 2015. Por tratarse de un estudio descriptivo no se calculara tamaño de la muestra.

### *Criterios de inclusión, exclusión y eliminación*

Criterios de inclusión.

- Hombres y mujeres.
- Edad: Mayores de 18 años.
- Diagnóstico de obesidad, índice de masa corporal (IMC) mayor de 30 kg/m<sup>2</sup>.
- Pacientes sometidos cirugía bariátrica en los años 2014 y 2015.

Criterios de exclusión.

- Se excluirá toda paciente embarazada.
- Pacientes con antecedentes de inflamación crónica, como infección, enfermedades reumáticas, traumatismo, enfermedad pulmonar crónica y tabaquismo.
- Pacientes cuyo expediente no cuente con las variables del estudio.
- Pacientes con anemia previa a procedimiento quirúrgico.

Criterios de eliminación

- Pacientes que se realizaron cirugía bariátrica en 2014 y 2015 pero no acudieron a citas de seguimiento, por lo menos en la evaluación de 3 meses posterior al tratamiento quirúrgico.
- Paciente con complicaciones posquirúrgicas.

## *Variables y escalas de medición*

### Variables independientes

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO/SUBTIPO	UNIDAD
Género	Características sexuales secundarias y fenotipo	Cualitativa Dicotómica	H: 0 M: 1
Edad	Años cumplidos desde el nacimiento previo a la cirugía.	Cuantitativa Discreta	años
Peso	Peso registrado en expediente	Cuantitativa Continua	Kilogramos
Peso ideal	Calculo por medio de la fórmula: Talla <sup>2</sup> x 21.5 (hombres) Talla <sup>2</sup> x 23 (mujeres)	Cuantitativa Continua	kilogramos
Talla	Talla registrada en expediente.	Cuantitativa Continua	Metros
Índice de masa corporal (basal)	Calculo por medio de la fórmula: peso/Talla <sup>2</sup> (Kg/m <sup>2</sup> )	Cuantitativa Continua	Kg/talla (2)
Hemoglobina	Valor de hemoglobina registrado en exámenes de laboratorio (g/dl)	Cuantitativa Continua	(g/dl)
Hematocrito	Valor de hematocrito registrado en exámenes de laboratorio (%)	Cuantitativa Continua	(%)
Plaquetas	Valor de plaquetas registrado en exámenes de laboratorio	Cuantitativa Continua	(x10e3/uL)
Ancho de distribución eritrocitaria (ADE)	Variación en el volumen de los eritrocitos medido por el laboratorio (%)	Cuantitativa Continua	(%)
Leucocitos totales	Valor de leucocitos totales registrado en exámenes de laboratorio (x10e3/uL)	Cuantitativa Continua	(x10e3/uL)
Neutrófilos totales	Valor de neutrófilos totales registrado en exámenes de laboratorio (x10e3/uL)	Cuantitativa Continua	(x10e3/uL)
Linfocitos totales	Valor de linfocitos totales registrado en exámenes de laboratorio (x10e3/uL)	Cuantitativa Continua	(x10e3/uL)
Monocitos totales	Valor de monocitos totales registrado en exámenes de laboratorio (x10e3/uL)	Cuantitativa Continua	(x10e3/uL)
Volumen corpuscular media	Es la media del volumen individual de los eritrocitos.	Cuantitativa Continua	(fL)

Hemoglobina corpuscular media	Es la media de la concentración de hemoglobina de los eritrocitos.	Cuantitativa Continua	(pg)
Concentración media de hemoglobina corpuscular	Es la concentración media de hemoglobina existente en los eritrocitos de la sangre.	Cuantitativa Continua	g/dL
Volumen plaquetario media	Es una medida del tamaño medio de las plaquetas sanguíneas (fL)	Cuantitativa Continua	(fL)
Porcentaje de grasa	Valor de contenido de grasa expresado en porcentaje del peso corporal medido por impedanciometría.	Cuantitativa Continua	(%)
Porcentaje de músculo	Valor de contenido de músculo expresado en porcentaje del peso corporal medido por impedanciometría	Cuantitativa Continua	(%)
Porcentaje de agua	Valor de contenido de agua expresado en porcentaje del peso corporal medido por impedanciometría	Cuantitativa Continua	(%)
Procedimiento de cirugía bariátrica	Cirugía para reducción de peso	Cualitativa Dicotómica	Manga gástrica: 0 Bypass gástrico: 1

#### Variables dependientes.

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO/SUBTIPO	UNIDAD
Índice de masa corporal (seguimiento a los 3 meses)	Calculo por medio de la fórmula: peso/Talla <sup>2</sup> (Kg/m <sup>2</sup> ). Seguimiento a los 3, 6 y 9 meses.	Cuantitativa Continua	Kg/talla <sup>(2)</sup>
Índice de masa corporal (seguimiento a los 6 meses)	Calculo por medio de la fórmula: peso/Talla <sup>2</sup> (Kg/m <sup>2</sup> ). Seguimiento a los 3, 6 y 9 meses.	Cuantitativa Continua	Kg/talla <sup>(2)</sup>
Índice de masa corporal (seguimiento a los 9 meses)	Calculo por medio de la fórmula: peso/Talla <sup>2</sup> (Kg/m <sup>2</sup> ). Seguimiento a los 3, 6 y 9 meses.	Cuantitativa Continua	Kg/talla <sup>(2)</sup>
Diferencia del peso ideal y peso a los 3 meses	Calculo por medio de la fórmula: Peso ideal-peso a los 3 meses de seguimiento posoperatorio.	Cuantitativa Continua	kilogramos
Diferencia del peso ideal y peso a los 6 meses	Calculo por medio de la fórmula: Peso ideal-peso a los 6 meses de seguimiento posoperatorio.	Cuantitativa Continua	kilogramos
Diferencia del peso ideal y peso a los 9 meses	Calculo por medio de la fórmula: Peso ideal-peso a los 9 meses de seguimiento posoperatorio.	Cuantitativa Continua	kilogramos

### ***Procedimiento***

Se tomara datos de los pacientes de la Clínica de Atención Integral del paciente con Diabetes y Obesidad (CAIDYO) del Hospital General de México sometidos a cirugía

bariátrica en 2014 y 2015, realizándose recolección de datos directamente del expediente clínico.

***Cronograma de actividades.***

<b>Oct - 15</b>	<b>Nov- 15</b>	<b>Dic - 15</b>	<b>Ene- 16</b>	<b>Feb- 16</b>	<b>Mar- 16</b>	<b>Abr- 16</b>	<b>May- 16</b>	<b>Jun- 16</b>	<b>Jul - 16</b>	<b>Ago- 16</b>
Diseño del proyecto										
		Captura de información								
							Análisis de resultados			
								Redacción de trabajo Final		

***Análisis Estadístico.***

Utilizaremos el programa estadístico SPSS versión 20.0 en donde se capturara la base de datos con el fin de analizar las variables incluidas en este estudio. Se calculó media para las variables cuantitativas. Se realizó el análisis de varianza para comparar medias en diferentes grupos y se ocupó correlación de Pearson entre las variables cuantitativas de interés.

***Implicaciones Éticas del Estudio***

Al tratarse de un estudio retrospectivo, donde solo se utilizó la revisión de expedientes de los pacientes que fueron sometidos a cirugía bariátrica, en el periodo comprendido del 2014 al 2015 no se requirió firma de consentimiento informado ya que no se realizaron intervenciones sobre los pacientes incluidos en el presente estudio.

## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 119 pacientes de los cuales el 17.6% (N 21) corresponden al género masculino y 82.4 % (N 98) al género femenino, la media de edad de toda la población fue de 39 años con un rango de 16 a 62 años. De todos los pacientes el 52.1% fueron sometido a bypass gástrico (N 62) y el 47.9% a manga gástrica (N 57).

La media determinada para el peso basal, es decir el peso registrado antes de la cirugía fue de 105kg. De acuerdo al género la media determinada en los hombres fue de 131 kg y las mujeres de 99.3 kg. Con diferencias estadísticamente significativas entre las variables antropométricas de hombres y mujeres con excepción del porcentaje de grasa. En la diferencia de medias de las variables antropométricas acorde al tipo de procedimiento, no hubo diferencias estadísticamente significativas en las variables, con excepción de la grasa visceral. (tabla 1,2,3) Se realizó correlación de Pearson para ADE y peso basal con  $P=0.01$ , lo que traduce que a mayor peso basal mayor valor del ancho de distribución eritrocitaria.

La media de ADE de todos los pacientes fue de 14.6267 (IC 95% 14.1641-15.0893), con un valor mínimo de 11.70 y máximo de 31-40. De acuerdo al tipo de procedimiento la media determinada de ADE fue de 14.7390 en los pacientes sometidos a bypass gástrico y 14.5046 en los pacientes con manga gástrica. De acuerdo al tipo de género la media determina para hombres fue de 14.68 y de 14.61 para las mujeres. (tabla 6,7,8,9)

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las variables de los parámetros de la Citometria hemática acorde al tipo de procedimiento. En cuanto a la diferencia de medias de las variables de los parámetros de la Citometria hemática acorde al tipo de Género se encontró diferencia estadísticamente significativa en la Hemoglobina ( $P= 0.000$ ), hematocrito ( $P= 0.000$ ), Volumen corpuscular medio ( $P= 0.050$ ) y plaquetas ( $P= 0.001$ ). (tabla 10)

En el análisis de diferencia de medias del grupo de ADE >14 y del grupo de ADE <14 comparado con las variables antropométricas , (peso basal, IMC basal, % grasa basal grasa visceral basal, peso 3 meses, IMC 3 meses, % grasa 3 meses, grasa visceral basal a los 3

meses, peso 6 meses, IMC 6 meses, % grasa 6 meses, grasa visceral basal a los 6 meses, IMC 9 meses, % grasa 9 meses, grasa visceral basal a los 9 meses) se encontró que no hay diferencia estadísticamente significativo. (Tabla 11)

En el análisis de diferencia de medias del grupo de ADE >18 y ADE <18 comparado con las variables antropométricas se encontró diferencia estadísticamente significativa en el peso basal, IMC basal, diferencia de peso idea sobre el peso basal, % grasa basal, masa grasa basal, peso a los 3 meses (P= 0.000), IMC a los 3 meses (P= 0.001), diferencia de peso ideal sobre el peso a los 3 meses (P= 0.000), masa grasa a los 3 meses (P= 0.003), peso a los 6 meses (P= 0.000), IMC a los 6 meses (P= 0.003), diferencia de peso ideal sobre el peso a los 6 meses (P= 0.000), masa grasa a los 6 meses (P= 0.003), peso a los 9 meses (P= 0.000), IMC a los 9 meses (P= 0.011), y la diferencia del peso ideal sobre el peso a los 9 meses (P= 0.000). (Tabla 12)

En el análisis de diferencia de medias del grupo de ADE <16 y ADE >16 comparado con las variables antropométricas se encontró diferencia estadísticamente significativa en el peso basal (P=000), IMC basal (P=006), diferencia de peso idea sobre el peso basal (P=001), masa grasa basal (P=006), grasa visceral (P=002), peso a los 3 meses (P=002), IMC a los 3 meses (P=022), diferencia de peso ideal sobre peso a los 3 meses (P=006), masa grasa a los 3 meses (P=043), peso a los 6 meses (P=000), IMC a los 6 meses (P=000), IMC a los 6 meses (P=028), diferencia de peso ideal sobre el peso a los 6 meses (P=004), peso a los 9 meses (P=000), IMC a los 9 meses (P=026), diferencia de peso idea sobre peso a los 9 meses (P=001). (Tabla 13)

En el análisis de diferencia de medias del grupo de ADE <15 y ADE >15 comparado con las variables antropométricas se encontró diferencia estadísticamente significativa en el peso basal (P=002), IMC basal (P=010), diferencia de peso idea sobre el peso basal (P=003), masa grasa basal (P=000), grasa visceral basal (P=001), peso a los 3 meses (P=010), diferencia de peso ideal sobre peso a los 3 meses (P=022), masa grasa a los 3 meses (P=021), grasa visceral 3 meses (P=004), peso a los 6 meses (P=009), diferencia de peso ideal sobre el peso a los 6 meses (P=041), masa grasa a los 6 meses (P=024), peso a los 9

meses (P=001), diferencia de peso ideal sobre el peso a los 9 meses (P=012), %exceso peso perdido 9 meses (P=051). (Tabla 14)

En la comparación de medias de las variables antropométricas (pérdida de peso, IMC, grasa visceral, masa grasa a los 3, 6 y 9 meses) en relación al tipo de procedimiento quirúrgico (bypass vs manga) no hubo diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la pérdida de peso, por lo tanto se concluye en este punto que el tipo de cirugía no determina el éxito en cuanto a la pérdida de peso. (Tabla 15)

De forma similar al realizar la comparación de medias de las variables antropométricas (pérdida de peso, IMC, grasa visceral, masa grasa a los 3, 6 y 9 meses) en relación al valor ADE (ADE <14 vs ADE > 14) nuestros resultados muestran que no hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la pérdida de peso, por lo tanto se concluye que el ancho de distribución eritrocitaria no predice el desenlace de las variables antes mencionadas ni la pérdida de peso a los 3, 6 y 9 meses.

Tablas.

Tabla 1. Medias de las variables antropométricas.

	<b>Media</b>	<b>IC 95%</b>
<b>PESO BASAL</b>	105.1712 (64.10-223)	100.8644-109.4779
<b>IMC</b>	41.2664 (27.81-67.32)	40.1756-42.3573
<b>DIFERENCIA PESO IDEAL/PESO BASAL</b>	47.7511 (12.32-146.81)	44.2028-51.2994
<b>PORCENTAJE GRASA BASAL</b>	46.9407 (29.90-67.90)	45.7159- 48.1654
<b>MASA GRASA BASAL</b>	50.0364 (23-102.58)	47.0895-52.9834
<b>MASA MAGRA BASAL</b>	55.0394 (38-120)	52.8453-57.2335
<b>GRASA VISCERAL BASAL</b>	15.2542 (7-53)	13.7675-16.7410

Tabla 2. Medias de las variables antropométricas de acuerdo al procedimiento.

	<b>BYPASS</b>	<b>IC 95%</b>	<b>MANGA</b>	<b>IC 95%</b>
--	---------------	---------------	--------------	---------------



	<b>MEDIA (VALOR MINIMO-MAXIMO)</b>		<b>MEDIA (VALOR MINIMO-MAXIMO)</b>	
<b>PESO BASAL</b>	102.5705 (71.20-157.30)	97.2496 - 107.8914	107.9544 (64.10 - 223)	100.9939 - 114.9149
<b>IMC</b>	40.7226 (27.81-58.70)	39.2668 - 42.1784	40.1806 (30.96-67.32)	40.1806 - 43.5162
<b>DIFERENCIA PESO IDEAL/PESO BASAL</b>	45.6408 (12.32-90.70)	41.2260 - 50.0557	50.0094 (18.38-146.81)	44.3002 - 55.7186
<b>PORCENTAJE GRASA BASAL</b>	46.6295 (29.90-65.80)	44.8268 - 48.4323	47.5751 (33.60-67.90)	45.5751 - 48.9723
<b>MASA GRASA BASAL</b>	48.6962 (27.77-97.20)	44.5038 - 52.8887	51.4707 (23.00-102.58)	47.2358 - 55.7056
<b>MASA MAGRA BASAL</b>	53.6984 (38.00-75.20)	51.4267 - 55.9701	56.4746 (41.10-120)	52.5908 - 60.3583
<b>GRASA VISCERAL BASAL</b>	15.5574 (7.00-46.00)	13.4670 - 17.6478	14.9298 (7.0-53)	12.7523- 17.1074

Tabla 3. Medias de las variables antropométricas de acuerdo al género.

	<b>MASCULINO MEDIA (VALOR MINIMO-MAXIMO)</b>	<b>IC 95%</b>	<b>FEMENINO MEDIA (VALOR MINIMO-MAXIMO)</b>	<b>IC 95%</b>
<b>PESO BASAL</b>	131.9667 (94.70-223)	118.9354- 144.9979	99.3701 (64.10-157.20)	95.7744- 102.9658
<b>IMC</b>	45.5807 (34.37-67.32)	41.9724- 48.1889	40.33224 (27.81-58.70)	39.3129- 41.3519
<b>DIFERENCIA PESO IDEAL/PESO BASAL</b>	69.6298 (35.45-146.81)	58.2972- 80.9624	43.0144 (12.32-92.28)	40.1278- 45.9011
<b>PORCENTAJE GRASA BASAL</b>	47.2190 (20.90-67.90)	41.5624- 52.8757	46.8804 (33.40-55.90)	45.9179- 47.8429
<b>MASA GRASA BASAL</b>	63.5033 (30.70-102.58)	52.3689- 74.6378	47.1209 (23.00-78.90)	44.6896- 49.5522
<b>MASA MAGRA BASAL</b>	68.4433 (43.80-120)	59.9349- 76.9518	52.1375 (38.00-80.60)	50.6305- 53.6446
<b>GRASA VISCERAL BASAL</b>	27.5714 (9.00-53.00)	22.2932- 32.8497	12.5875 (7.0-28.00)	11.8705- 13.3048

Tabla 4. Diferencia de medias de las variables antropométricas acorde al tipo de Género.

	<b>Peso basal (media)</b>	<b>Dif peso basal/ideal</b>	<b>IMC</b>	<b>% grasa</b>	<b>Masa grasa</b>	<b>Grasa visceral</b>
<b>Hombre</b>	105.1712 (94.70-223)	69.6298 (35.45-146.81)	45.5807 (34.27-67.32)	47.2190 (29.90-67.90)	63.5033 (30.70-102.58)	45.1190 (37.30-54.00)
<b>Mujer</b>	99.3701 (64.10-157.20)	43.0144 (12.32-92.28)	40.3324 (27.81-58.70)	46.8804 (33.40-55.90)	47.1209 (23.00-78.90)	38.5969 (28-49.20)
<b>F</b>	4.752	8.900	4.872	20.296	37.681	.666
<b>P</b>	.000*	.000*	.000*	.671	.000*	.000*
<b>IC 95%</b>	22.75101 a 41.94763	18.50597 a 34.35800	2.50455 a 7.88849	-2.98398 a 4.61799	9.25422 a 23.51059	4.74037 a 8.30391

Tabla 5. Diferencia de medias de las variables antropométricas acorde al tipo de procedimiento.

	<b>Peso basal</b>	<b>Dif peso basal/ideal</b>	<b>IMC</b>	<b>% grasa</b>	<b>Masa grasa</b>	<b>Grasa visceral</b>
<b>Manga gástrica</b>	107.9544	47.2737	41.8484	47.2737	51.4707	38.8649
<b>Bypass gastrico</b>	102.9097	45.8774	40.7980	45.8774	48.6962	40.5918
<b>F</b>	.615	.247	.007	1.181	.094	.315
<b>P</b>	.245	.249	.340	.341	.354	.036*
<b>IC 95%</b>	-13.60192 a 3.51250.	-11.16762 a 2.9540	-3.11071 a 1.11991	-4.28782 a 1.49529	-8.67571 a 3.12676	11387 a 3.33991

Tabla 6. Medias los parámetros de Citometria hemática.

	<b>Media</b>	<b>IC 95%</b>	<b>Valor mínimo-máximo</b>
<b>Hemoglobina</b>	14.5483	14.2817-14.8150	10.90-20.00
<b>Hematocrito</b>	44.1494	43.4102-44.8886	35.20-59.30
<b>VCM</b>	90.9726	90.3700-91.5752	76.56-100.70
<b>HbCM</b>	29.1454	28.8039-29.4869	18.90-32.80
<b>CMHC</b>	31.1648	31.1648-31.3701	21.30-33.65
<b>ADE</b>	14.6267	14.1641-15.0893	11.70-31-40
<b>Leucocitos</b>	7.1688	6.8376-7.5000	3.67-11.70
<b>Neutrofilos</b>	4.2809	4.0107-4.5511	1.50-7.66
<b>Linfocitos</b>	2.1925	2.0870-2.2980	1.10-3.80
<b>Monocitos</b>	.4812	.4555-.5068	.20-.90
<b>Plaquetas</b>	256.4684	245.4684-267.7047	126.10-509.00

<b>MVP</b>	10.2602	8.9299-11.5904	7.57-88.45
------------	---------	----------------	------------

Tabla 7. Medias de las variables de los parámetros de la Citometría hemática acorde al tipo de procedimiento.

	<b>BYPASS MEDIA (VALOR MINIMO- MAXIMO)</b>	<b>IC 95%</b>	<b>MANGA MEDIA (VALOR MINIMO- MAXIMO)</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Hemoglobina</b>	14.3937 (11.17-17.60)	14.0032- 14.7842	14.7165 (10.90-20.0)	14.3492- 15.0838
<b>Hematocrito</b>	43.7939 (35.20-54.60)	42.7741- 44.8137	44.5361 (35.27- 59.30)	43.4394- 45.6328
<b>VCM</b>	91.1874 (81.78- 100.70)	90.360- 92.0148	90.7389 (76.56- 96.11)	89.8371- 91.6408
<b>HbCM</b>	29.2913 (26.18-32.40)	28.8685- 29.7141	28.9867 (18.90- 32.80)	28.4308- 29.5425
<b>CMHC</b>	31.6321 (28.80-33.65)	31.3958- 31.8684	31.2467 (21.30- 33.60)	30.7102- 31.7831
<b>ADE</b>	14.7390 (12.43-31.40)	14.0042- 15.4739	14.5046 (11.70- 25.29)	13.9397- 15.0695
<b>Leucocitos</b>	7.2047 (4.29-11.70)	6.7346- 7.6747	7.1298 (3.67-11.28)	6.6493- 7.6103
<b>Neutrofilos</b>	4.2458 (1.99-7.60)	3.8715- 4.6201	4.3191 (1.50-7.66)	3.9168- 4.7214
<b>Linfocitos</b>	2.2500 (1.10-3.80)	2.0952-2.4048	2.1299 (1.10-3.60)	1.9848- 2.2751
<b>Monocitos</b>	.4833 (.20-.86)	.4451-.5215	.4788 (.24-.90)	.4438- .5139
<b>Plaquetas</b>	259.5548 (126.10- 509.0)	243.0035- 276.1061	253.3579 (139.0- 410.0)	238.2158- 268.50
<b>MVP</b>	10.9147 (8.31-88.45)	8.3661- 13.4632	9.5482 (7.57-19.83)	9.1326- 9.9638

Tabla 8. Diferencia de medias de las variables de los parámetros de la Citometría hemática acorde al tipo de procedimiento.

	<b>BYPASS MEDIA (VALOR MINIMO- MAXIMO)</b>	<b>MANGA MEDIA (VALOR MINIMO- MAXIMO)</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	<b>IC 95%</b>
--	--	---	----------	----------	---------------

<b>Hemoglobina</b>	14.3937 (11.17-17.60)	14.7165 (10.90-20.0)	1.798	.233	-.85565 a .21008
<b>Hematocrito</b>	43.7939 (35.20-54.60)	44.5361 (35.27- 59.30)	.019	.323	-2.22224 a .73771
<b>VCM</b>	91.1874 (81.78- 100.70)	90.7389 (76.56- 96.11)	.001	.464	-.76033 a 1.65727
<b>HbCM</b>	29.2913 (26.18-32.40)	28.9867 (18.90- 32.80)	.064	.380	-.37971 a .98895
<b>CMHC</b>	31.6321 (28.80-33.65)	31.2467 (21.30- 33.60)	6.060	.178	-.17847 a .94933
<b>ADE</b>	14.7390 (12.43-31.40)	14.5046 (11.70- 25.29)	.068	.618	-.69456 a 1.16351
<b>Leucocitos</b>	7.2047 (4.29-11.70)	7.1298 (3.67-11.28)	.032	.824	-.59088 a.74059
<b>Neutrofilos</b>	4.2458 (1.99-7.60)	4.3191 (1.50-7.66)	.386	.790	-.61637 a .46974
<b>Linfocitos</b>	2.2500 (1.10-3.80)	2.1299 (1.10-3.60)	.141	.262	-.09091 a .33105
<b>Monocitos</b>	.4833 (.20-.86)	.4788 (.24-.90)	2.052	.865	-.04712 a a.05602
<b>Plaquetas</b>	259.5548 (126.10- 509.0)	253.3579 (139.0- 410.0)	1.234	.584	- 16.12701 a 28.5209
<b>MVP</b>	10.9147 (8.31-88.45)	9.5482 (7.57-19.83)	1.884	.294	-1.29627 a 3.94592

Tabla 9. Medias de las variables de los parámetros de la Citometría hemática acorde al tipo de Género.

	MASCULINO		FEMENINO	
	Media (valor mínimo-maximo)	Intervalo de confianza.	Media (valor mínimo-maximo)	Intervalo de confianza.
<b>Hb</b>	16.352857 (13.4 -20)	15.75-16.95	14.161633 (10.9-17.4)	(13.92-14.39)
<b>Hto</b>	48.707619 (38.70-59.30)	46.86-50.54	43.172653 (35.2 -54.6)	42.49-43.84
<b>VCM</b>	92.25 (82.7 - 100.7)	90.52 - 93.9	90.69 (76.56- 97.21)	90.06 - 91.33
<b>HCM</b>	29.731905	28.81-30.64	29.01	28.65 - 29.38

	(26.8 - 32.8 )		(18.9 - 32.4 )	
<b>CMHC</b>	31.619048 (28.80 - 33.65)	30.98 - 32.25	31.41 (21.30 - 33 )	31.09 - 31.73
<b>ADE</b>	14.68 (12 - 21.2)	13.67 - 15.69	14.61 (11.70 - 31.4)	14.08 - 15.13
<b>Leucocitos</b>	7.29 (4.3 - 10.16)	6.41 - 8.18	7.14 (3.67 - 11.70)	6.77 - 7.50
<b>Linfocitos</b>	2.025714 (1.10 - 3.10)	1.76 - 2.28	2.228224 (1.10- 3.80)	2.11 - 2.34
<b>Neutrofilos</b>	4.529048 1.99 - 7.54	3.80 - 5.24	4.227755 (1.50 - 7.66 )	3.93- 4.52
<b>Monocitos</b>	0.50 (0.30 - 0.90 )	0.43 - 0.56	0.47 (0.200- 0.860)	0.44 - 0.50
<b>Plaquetas</b>	217.32 (126.10-322)	188.57-246.08	264.99 (251.8-3335.3)	253.42 - 276.57
<b>VPM</b>	9.470952 (8.40 - 10.76)	9.15 - 9.78	10.42 (7.57-88.45)	8.81- 12.04

Tabla 10. Diferencia de medias de las variables de los parámetros de la Citometria hemática acorde al tipo de Género.

	<b>MASCULINO</b> Media (valor minimo- maximo)	<b>FEMENINO</b> Media (valor minimo- maximo)	<b>F</b>	<b>P</b>	<b>INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA</b>	
<b>Hb</b>	16.352857 (13.4 -20)	14.161633 (10.9-17.4)	0.239	0.000*	1.614485	2.767964
<b>Hto</b>	48.707619 (38.70-59.30)	43.172653 (35.2 -54.6)	0.00	0.000*	3.871853	7.198079
<b>VCM</b>	92.25 (82.7 - 100.7)	90.69 (76.56- 97.21)	0.317	0.050*	-0.001993	3.121585
<b>HCM</b>	29.731905 (26.8 - 32.8 )	29.01 (18.9 - 32.4 )	2.779	0.16	-0.178024	1.602446
<b>CMHC</b>	31.619048 (28.80 - 33.65)	31.41 (21.30 - 33 )	0.694	0.580	-0.535396	0.952063
<b>ADE</b>	14.68 (12 - 21.2)	14.61 (11.70 - 31.4)	0.389	0.903	-1.143546	1.293750
<b>Leucocitos</b>	7.29 (4.3 - 10.16)	7.14 (3.67 - 11.70)	0.605	0.725	-0.716880	1.027356
<b>Linfocitos</b>	2.025714 (1.10 - 3.10)	2.228224 (1.10- 3.80)	0.492	0.402	-0.408412	1.010997
<b>Neutrofilos</b>	4.529048 1.99 - 7.54	4.227755 (1.50 - 7.66 )	0.000	0.148	-0.477992	0.072971
<b>Monocitos</b>	0.50 (0.30 - 0.90 )	0.47 (0.200- 0.860)	0.464	0.451	-0.041650	0.093188
<b>Plaquetas</b>	217.32 (126.10-322)	264.99 (251.8-3335.3)	1.622	0.001*	-75.631343	-19.709474
<b>VPM</b>	9.470952 (8.40 - 10.76)	10.42 (7.57-88.45)	0.588	0.589	-4.458559	2.541893

Tabla 11. Diferencia de medias de las variables antropométricas de acuerdo al ADE 1

0 = < 14, 1 = >14

	<b>ADE &lt;14</b>	<b>ADE &gt;14</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Peso basal</b>	102.4145	107.8281	.030	.213	-13.98044 a 3.15328
<b>IMC basal</b>	40.8586	41.6815	.004	.456	-3.00086 a 1.35501
<b>DIF. Peso ideal/Peso basal</b>	46.1419	49.3407	.002	.373	.10.27545 a 3.87792
<b>%grasa basal</b>	45.9273	47.0781	.180	.434	-4.05181 a 1.75010
<b>Masa grasa basal</b>	47.7422	52.0394	.028	.151	-10.17782 a 1.58346
<b>Masa magra basal</b>	54.4849	55.5235	.058	.642	-5.45202 a 3.37493
<b>Grasa visceral basal</b>	14.7455	15.6984	.019	.529	-3.94121 a 2.03530
<b>Peso 3 meses</b>	90.5782	93.3156	.072	.476	-10.32122 a 4.84633
<b>IMC 3 meses</b>	36.1394	36.0720	.549	.946	-1.90352 a 2.03822
<b>DIF Peso ideal/peso 3 meses</b>	34.3056	34.8282	.578	.867	-6.68828 a 5.64302
<b>%exceso de peso perdido 3 meses</b>	27.4644	31.7000	1.786	.088	-9.11602 a .64483
<b>%grasa 3 meses</b>	39.5218	41.1656	1.223	.188	-4.10052 a .81291
<b>Masa grasa 3 meses</b>	37.0576	38.9128	.031	.426	-6.45626 a 2.74575
<b>Masa magra 3 meses</b>	54.0096	54.5284	.001	.812	-4.82245 a 3.78485
<b>Grasa visceral 3 meses</b>	11.1273	11.4688	.032	.757	-2.52372 a 1.84077
<b>Peso 6 meses</b>	81.8805	84.3720	.014	.546	-10.66778 a 5.68476
<b>IMC 6 meses</b>	32.7010	32.5572	.848	.893	-1.98158 a 2.26912
<b>DIF pesoideal/peso 6 meses</b>	25.7212	25.5335	.465	.955	-6.41946 a 6.79486
<b>%exceso peso perdido 6meses</b>	44.0775	50.5341	.046	.102	-14.21826 a 1.30496
<b>%grasa6meses</b>	34.0073	34.6308	1.413	.735	-4.27489 a 3.02792

<b>Masa grasa 6 meses</b>	28.3963	30.9932	.008	.252	-7.07392 a 1.88020
<b>Masa magra 6 meses</b>	53.4715	53.1026	.001	.887	-4.78687 a 5.52459
<b>Grasa visceral 6 meses</b>	9.2439	8.8200	.222	.679	-1.54515 a 2.39296
<b>Peso 9 meses</b>	77.5444	80.7902	.339	.428	-11.35295 a 4.86135
<b>IMC 9 meses</b>	31.2365	30.9070	.677	.752	-1.74314 a 2.40220
<b>DIF Peso ideal/peso 9 m</b>	21.8583	21.5381	.837	.921	-6.05794 a 6.69840
<b>%exceso peso perdido 9 meses</b>	39.4684	38.8611	2.409	.919	-11.18578 a 12.40056
<b>% grasa 9 meses</b>	31.7194	<b>33.2659</b>	.630	.335	-4.72148 a a1.62866

Tabla 12. Diferencia de medias de las variables antropométricas de acuerdo al ADE 2  
0 = < 18, 1 = >18

	<b>ADE &lt;18</b>	<b>ADE &gt;18</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Peso basal</b>	103.513158	146.660000	5.246184	0.000037*	-63.068733 a -23.224951
<b>IMC basal</b>	40.950266	49.301858	3.182480	0.001900*	-13.556839 a -3.146345
<b>DIF. Peso ideal/Peso basal</b>	46.462953	79.766420	6.607315	0.000119*	-49.862445 a -16.744490
<b>%grasa basal</b>	46.913158	38.180000	24.735974	0.015615*	1.684245 a 15.782071
<b>Masa grasa basal</b>	49.278246	71.645000	0.970997	0.006015*	-38.197240 a -6.536269
<b>Masa magra basal</b>	54.139930	80.675000	29.783940	0.000007*	-37.692069 a -15.378071
<b>Grasa visceral basal</b>	15.035088	21.500000	0.092303	0.119570	-14.630305 a 1.700480
<b>Peso 3 meses</b>	90.442982	128.700000	3.672064	0.000033*	-55.797229 a -20.716806
<b>IMC 3 meses</b>	35.784797	43.361472	1.544465	0.001801*	-12.273903 a -2.879448
<b>DIF Peso ideal/peso 3 meses</b>	33.392777	61.806420	4.353434	0.000159*	-42.827281 a -14.000004
<b>%exceso de peso perdido 3 meses</b>	30.064837	22.390444	3.349502	0.215312	-4.525179 a 19.873965
<b>%grasa 3 meses</b>	40.312281	42.540000	0.141066	0.473647	-8.364859 a 3.909420
<b>Masa grasa 3 meses</b>	37.358737	53.938000	0.089933	0.003615*	-27.634897 a -5.523629

<b>Masa magra 3 meses</b>	53.390702	74.762000	16.585446	0.000043*	-31.327331 a -11.415266
<b>Grasa visceral 3 meses</b>	11.087719	16.400000	0.170301	0.051066	-10.649572 a 0.025011
<b>Peso 6 meses</b>	81.336047	116.160000	7.522565	0.000054*	-51.140401 a -18.507506
<b>IMC 6 meses</b>	32.250257	39.015258	4.218968	0.003076*	-11.181926 a -2.348077
<b>DIF pesoideal/peso 6 meses</b>	24.243175	49.266420	8.515306	0.000370*	-38.452731 a -11.593759
<b>%exceso peso perdido 6meses</b>	48.018752	40.853978	0.660887	0.408400	-9.974141 a 24.303688
<b>%grasa6meses</b>	34.186512	37.160000	0.116037	0.459511	-10.926678 a 4.979702
<b>Masa grasa 6meses</b>	29.049419	43.132000	4.420031	0.003719*	-23.473399 a -4.691763
<b>Masa magra 6 meses</b>	52.120000	73.028000	17.271525	0.000126*	-31.269600 a -10.546400
<b>Grasa visceral 6 meses</b>	8.813953	12.400000	0.164386	0.096128	-7.823003 a 0.650910
<b>Peso 9 meses</b>	77.364384	114.100000	3.965624	0.000024*	-52.972673 a -20.498560
<b>IMC 9 meses</b>	30.758313	36.585602	1.138428	0.011247*	-10.293546 a -1.361030
<b>DIF Peso ideal/peso 9 m</b>	20.458631	44.119725	2.495858	0.000664*	-36.929049 a -10.393140
<b>%exceso peso perdido 9 meses</b>	39.195593	37.612045	0.129174	0.910679	-26.333481 a 29.500579
<b>% grasa 9 meses</b>	32.447945	34.275000	2.520039	0.613246	-8.997887 a 5.343777

Tabla 13. Diferencia de medias de las variables antropométricas de acuerdo al ADE 3 0 = < 16, 1 = >16

	<b>ADE &lt;16</b>	<b>ADE &gt;16</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Peso basal</b>	103.091667	127.263636	3.397880	0.000991*	-38.341632 a -10.002307
<b>IMC basal</b>	40.832787	45.899867	0.082076	0.006795*	-8.708656 a -1.425503
<b>DIF. Peso ideal/Peso basal</b>	46.115680	65.010482	2.444426	0.001815*	-30.617928 a -7.171676
<b>%grasa basal</b>	46.681481	45.218182	9.940837	0.563259	-3.536174 a 6.462773
<b>Masa grasa basal</b>	48.819630	63.178000	1.576064	0.006673*	-24.653122 a -4.063618
<b>Masa magra basal</b>	54.169926	64.430000	13.524302	0.009315*	-17.944566 a -2.575582
<b>Grasa visceral basal</b>	14.768519	20.500000	1.935328	0.032881*	-10.988567 a -0.474396



<b>Peso 3 meses</b>	90.226852	109.954545	3.406449	0.002371*	-32.301814 a -7.153573
<b>IMC 3 meses</b>	35.744974	39.619727	0.100152	0.022466*	-7.192322 a -0.557184
<b>DIF Peso ideal/peso 3 meses</b>	33.250865	47.701391	1.473257	0.006262*	-24.729856 a -4.171196
<b>%exceso de peso perdido 3 meses</b>	29.885528	28.336960	1.868330	0.718941	-6.952904 a 10.050041
<b>%grasa 3 meses</b>	40.320370	41.245455	0.827119	0.667723	-5.182134 a 3.331966
<b>Masa grasa 3 meses</b>	37.312926	45.344545	0.023661	0.043784*	-15.835652 a -0.227587
<b>Masa magra 3 meses</b>	53.167037	65.300909	10.083096	0.000924*	-19.202775 a -5.064969
<b>Grasa visceral 3 meses</b>	11.000000	14.363636	0.851272	0.074921	-7.070720 a 0.343448
<b>Peso 6 meses</b>	80.987805	103.855556	4.164201	0.000606*	-35.645291 a -10.090211
<b>IMC 6 meses</b>	32.240667	36.095963	0.976921	0.028854*	-7.303587 a 0.407006
<b>DIF pesoideal/peso 6 meses</b>	24.093819	39.505778	2.897013	0.004563*	-25.934796 a -4.889121
<b>%exceso peso perdido 6 meses</b>	47.853751	45.541663	1.355293	0.727128	-10.811951 a 15.436127
<b>%grasa6meses</b>	34.122439	36.422222	0.958522	0.453568	-8.370102 a 3.770536
<b>Masa grasa 6 meses</b>	28.937195	37.895556	1.177890	0.016404*	-16.234956 a -1.681765
<b>Masa magra 6 meses</b>	51.925854	65.504444	8.337207	0.001268*	-21.682618 a -5.474563
<b>Grasa visceral 6 meses</b>	8.743902	11.444444	0.384610	0.100749	5.936061 a 0.534977
<b>Peso 9 meses</b>	76.680000	105.200000	2.120957	0.000021*	-41.034893 a -16.005107
<b>IMC 9 meses</b>	30.701302	34.658303	0.188030	0.026504*	-7.439714 a -0.474288
<b>DIF Peso ideal/peso 9 m</b>	20.130476	37.260800	1.080843	0.001488*	-27.475875 a -6.784772
<b>%exceso peso perdido 9 meses</b>	39.978337	31.502265	0.000432	0.386460	-10.846185 a 27.798330
<b>%grasa 9 meses</b>	32.438571	33.585714	0.199879	0.681087	0.656107 a 4.391652

Tabla 14. Diferencia de medias de las variables antropométricas de acuerdo al ADE 4  
0 = < 15, 1 = >15

	<b>ADE &lt;15</b>	<b>ADE &gt;15</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Peso basal</b>	102.0896	118.8348	2.376	.002*	-27.19349 a -6.29691

<b>IMC basal</b>	40.6200	44.1444	.080	.010*	-6.20425 a - .84450
<b>DIF. Peso ideal/Peso basal</b>	45.2815	58.6340	1.833	.003*	-21.97838 a - 4.72649
<b>%grasa basal</b>	46.0313	48.6957	5.965	.150	-6.30431 a .97550
<b>Masa grasa basal</b>	47.5158	61.0355	6.582	.000*	-20.70149 a - 6.33775
<b>Masa magra basal</b>	54.4589	57.5727	1.309	.276	-8.74318 a 2.51547
<b>Grasa visceral basal</b>	14.0521	20.5000	21.8335	.001*	-10.09409 a - 2.80174
<b>Peso 3 meses</b>	89.6677	101.9957	2.594	.010*	-21.65501 a - 3.00088
<b>IMC 3 meses</b>	35.6734	37.8970	.201	.075	-4.67862 a .23133
<b>DIF Peso ideal/peso 3 meses</b>	32.8597	41.7948	1.973	.022*	-16.54715 a - 1.32320
<b>%exceso de peso perdido 3 meses</b>	29.5648	30.4837	2.326	.771	-7.15607 a 5.31823
<b>%grasa 3 meses</b>	39.9667	42.2391	.004	.149	-5.36972 a .82479
<b>Masa grasa 3 meses</b>	36.7562	43.4778	.779	.021*	-12.41524 a - 1.02799
<b>Masa magra 3 meses</b>	53.1963	58.8483	3.700	.038*	-10.98777 a - .31625
<b>Grasa visceral 3 meses</b>	10.5521	14.4783	12.742	.004*	-6.58726 a - 1.26509
<b>Peso 6 meses</b>	80.800	94.7313	2.493	.009*	-24.23005 a - 3.63245
<b>IMC 6 meses</b>	32.2870	34.1922	001	.172	-4.65623 a .84387
<b>DIF pesoideal/peso 6 meses</b>	24.0689	32.8800	1.397	.041*	-17.24531 a 1.37697
<b>%exceso peso perdido 6meses</b>	47.2440	49.4115	1.474	.667	-12.45661 a 8.12156
<b>%grasa6meses</b>	34.4116	34.0606	1.776	.884	-4.42405 a 5.12600
<b>Masa grasa 6meses</b>	28.6607	35.2725	.780	.024*	-12.34016 a - .88351
<b>Masa magra 6 meses</b>	51.8923	59.7213	4.855	.019*	-14.36362 a - 1.29435
<b>Grasa visceral 6 meses</b>	8.600	10.9375	4.483	.70	-4.86629 a .19129
<b>Peso 9 meses</b>	76.4508	94.5583	2.665	.001*	-28.50367 a - 7.71146

<b>IMC 9 meses</b>	30.7121	32.0509	.525	.116	-5.04502 a .56745
<b>DIF Peso ideal/peso 9 m</b>	19.9973	30.8444	.417	.012*	-19.25931 a -2.43485
<b>%exceso peso perdido 9 meses</b>	42.0808	28.75399	.758	.051*	-.04256 a 28.07823
<b>% grasa 9 meses</b>	32.4754	32.9083	.705	.845	-4.82681 a 3.96092

Tabla 15. Diferencia de medias de las variables de los parámetros antropométricos acorde al tipo de procedimiento.

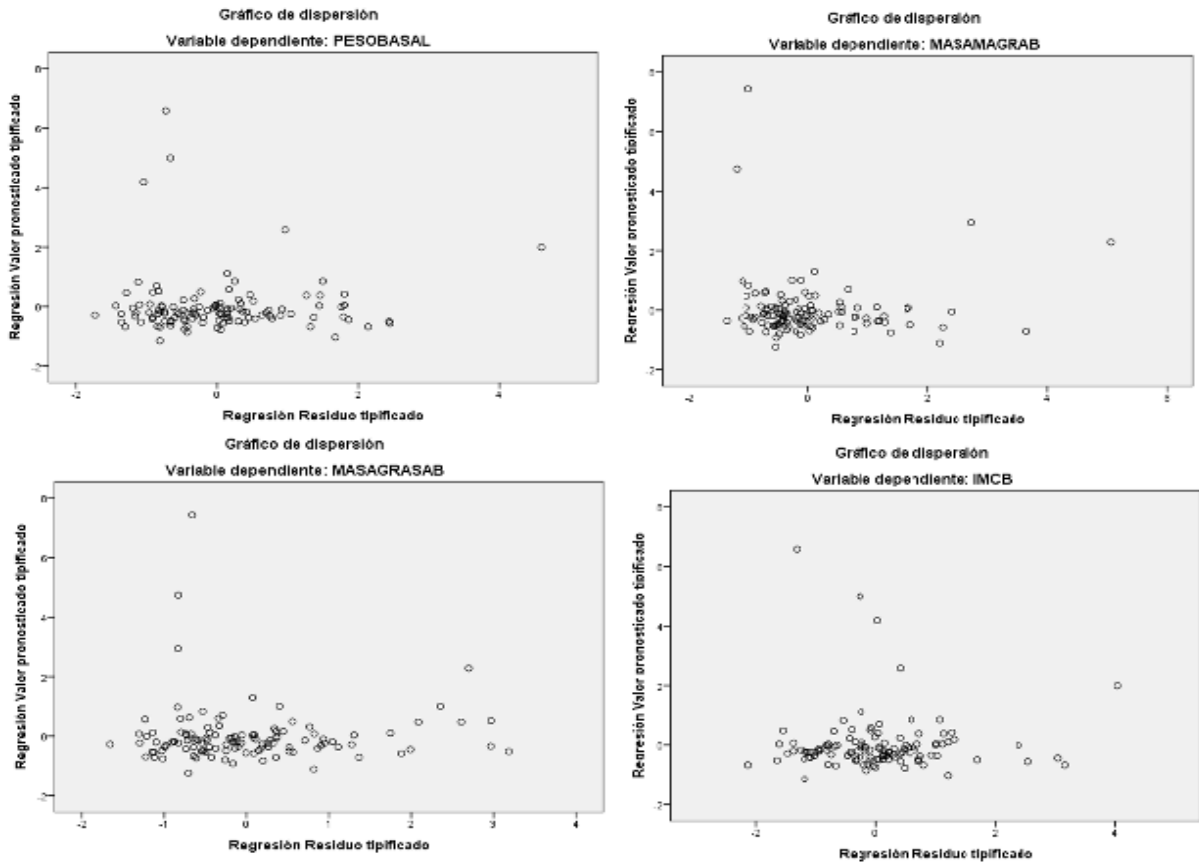
	<b>BYPASS MEDIA</b>	<b>MANGA</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Peso basal</b>	107.954386	102.909677	0.615449	0.245371	-13.62 a 3.512501
<b>IMC basal</b>	41.848439	40.798041	0.007116	0.339783	-3.220706 a 1.119909
<b>DIF. Peso ideal/Peso basal</b>	50.009391	45.888281	0.247247	0.249120	-11.167623 a 2.925402
<b>%grasa basal</b>	47.273684	45.877419	1.180524	0.340886	-4.287818 a 1.495288
<b>Masa grasa basal</b>	51.470702	48.696230	0.094019	0.353688	-8.675708 a 3.126764
<b>Grasa visceral basal</b>	38.864912	40.591803	0.315356	0.036099	0.113872 a 3.339910
<b>Peso 3 meses</b>	14.929825	15.557377	0.113394	0.677989	-2.358437 a 3.613542
<b>IMC</b>	86.953659	80.212000	0.202582	0.100414	-14.810769 a 1.327452
<b>%grasa 3 meses</b>	0.035088	0.032258	14.929825	0.932535	-0.068884 a 0.063225
<b>Masa grasa 3 meses</b>	40.714035	40.122581	0.495719	0.635920	-3.059252 a 1.876343
<b>Grasa visceral 3 meses</b>	42.142105	42.043548	0.088123	0.904570	-1.723068 a 1.525955

Tabla16. Anova de las variables analizadas en la regresión lineal.

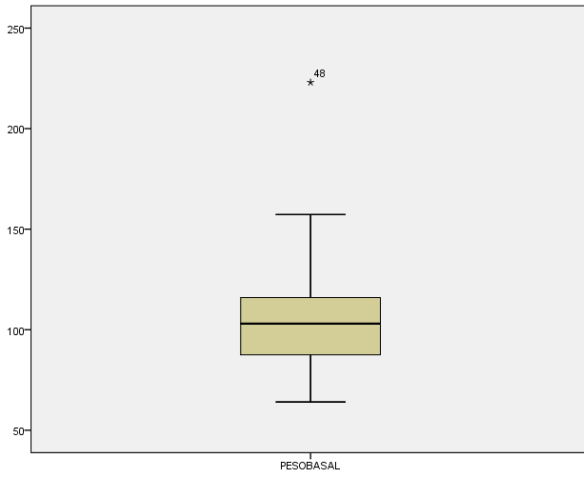
	<b>ANOVA</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>COEF.</b>
<b>ADE/IMC BASAL</b>	0.038	4.406	0.190	0.036	0.190
<b>ADE/PESO BASAL</b>	0.002	10.188	0.283	0.080	0.283

<b>ADE/MASA GRASA</b>	0.002	10.368	0.286	0.082	0.286
<b>ADE/MASA MAGRA</b>	0.062	3.540	0.172	0.030	0.172

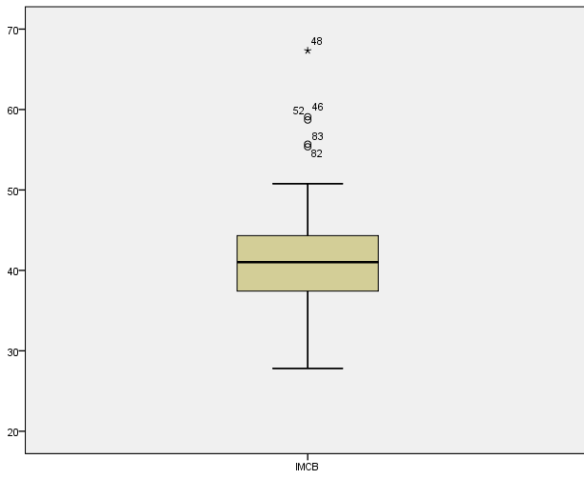
GRAFICO 1. Graficas de dispersión de las variables analizadas en la regresión lineal.



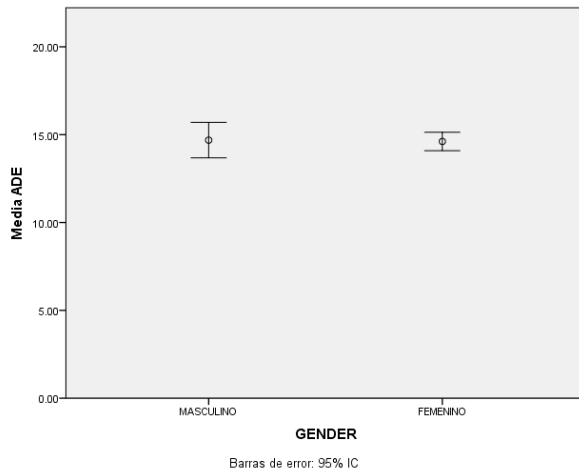
GRAFICA 2. MEDIA PESO BASAL.



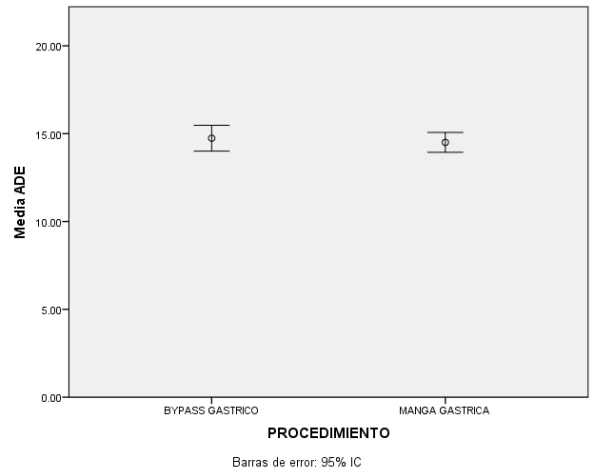
GRAFICA 3. MEDIA INDICE DE MASA CORPORAL BASAL.



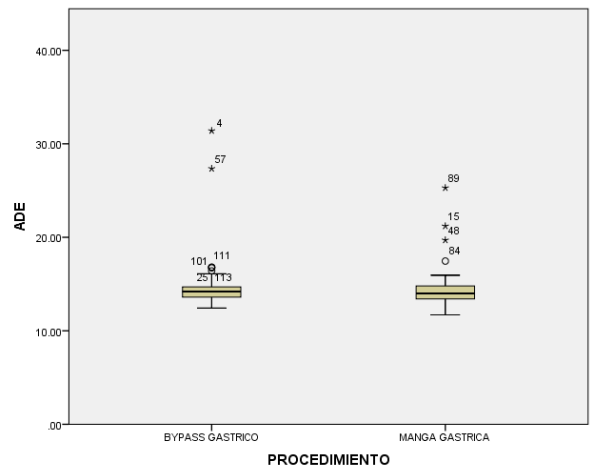
GRAFICA 4. MEDIA DEL ADE DE ACUERDO AL GENERO.



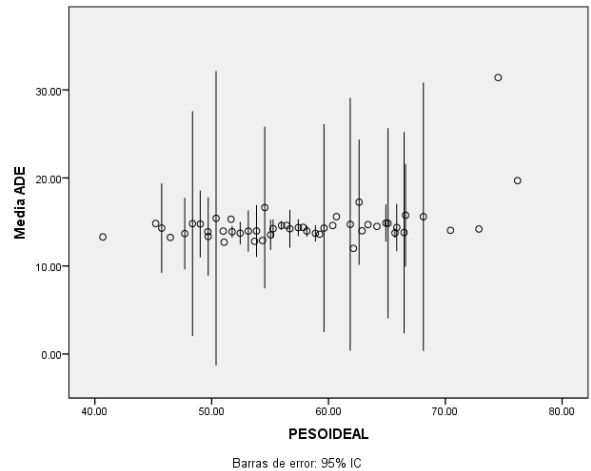
GRAFICA 5. MEDIAS DEL ADE DE ACUERDO AL TIPO DE PROCEDIMIENTO



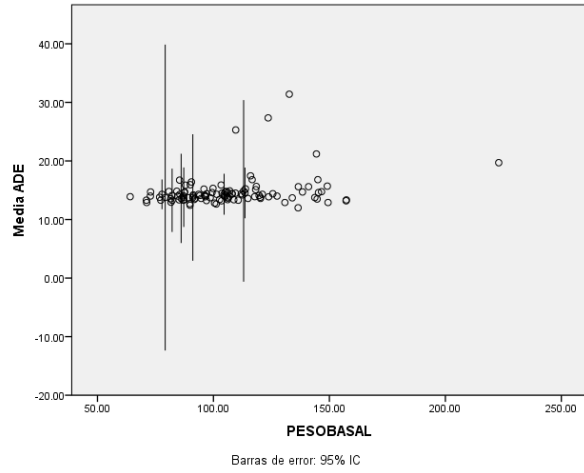
GRAFICA 6 .ADE DE ACUERDO AL TIPO DE PROCEDIMIENTO.



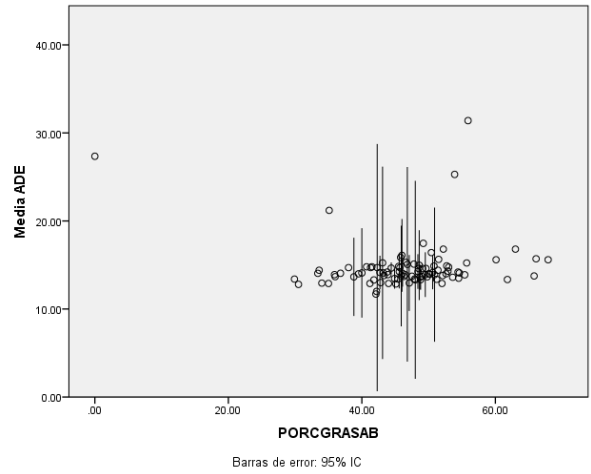
GRAFICA 7. MEDIA ADE DE ACUERDO AL PESO IDEAL.



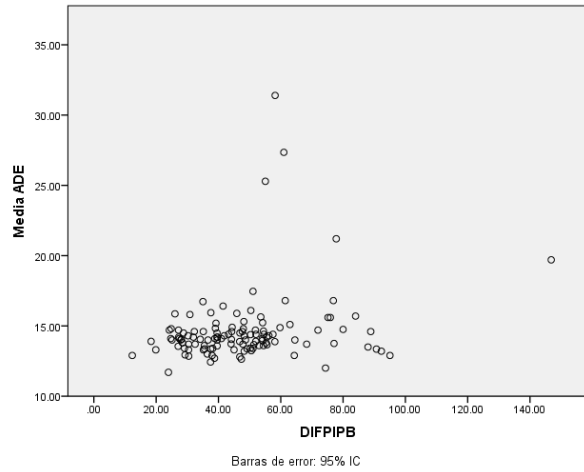
GRAFICA 8. MEDIA ADE DE ACUERDO AL PESO BASAL.



GRAFICA 9. MEDIA ADE DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE GRASA.



GRAFICA 9. MEDIA ADE DIFERENCIA PESO IDEAL SOBRE PESO BASAL



## DISCUSIÓN

El ancho de distribución eritrocitaria ha sido ampliamente estudiado en situaciones clínicas como marcador pronóstico y marcador de inflamación. <sup>(26,27)</sup> Por lo que en el presente estudio el objetivo fue determinar la utilidad del ADE como predictor de falla en pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico (bypass gástrico y manga gástrica). Nuestros resultados mostraron que existe una relación entre el aumento del ADE con mayor peso ( $P=0.01$ ). Estos resultados coinciden o son comparables con otros estudios realizados hasta el momento. <sup>(33,27)</sup> Para valorar el éxito del tratamiento quirúrgico independientemente de la técnica quirúrgica se tomaron como puntos de corte como metas a los 3 meses con 12% pérdida del exceso de peso, a los 6 meses 24% de pérdida del exceso de peso y a los 9 meses 36% de pérdida del exceso de peso. De acuerdo a estas propuestas de metas del porcentaje de pérdida de peso encontramos que en el seguimiento a los 3 meses el 100% de los pacientes lograron el 12% de pérdida de exceso de peso, a los 6 meses el 5.8% de los pacientes no logro perder el 24% del exceso de peso, y a los 9 meses el 8.4% no logro la pérdida del 36% del exceso de peso. Sin embargo a pesar de que la población cumplió las metas en cuanto a la pérdida de peso a los 3,6 y 9 meses, el ancho de distribución eritrocitaria no fue un predictor de la pérdida de peso, esto contrasta con el único estudio reportado en la literatura médica publicado hasta el 2016 (Wise et al), en el cual donde se determinó que a mayor valor de ancho de distribución eritrocitaria menor pérdida de peso en el seguimiento de los pacientes a 6 y 12 meses, nuestros resultados deben tomarse con reserva debido a que la cantidad de pacientes estudiados (N 119) es mucho menor en comparación con el estudio previamente comentado (N 547). En el seguimiento a largo plazo es difícil definir los criterios de éxito teniendo en cuenta principalmente el tiempo a evaluar y la variable a medir, bajo este contexto desconocemos si las modificaciones en el ADE en el seguimiento a largo plazo puedan predecir la pérdida de peso, por lo que la contar con una sola determinación de ADE limita su utilidad. Se ha determinado en estudios previos que la técnica quirúrgica es el principal factor para lograr

el éxito de pérdida de peso, sin embargo en nuestro estudio no hubo diferencia estadísticamente significativa en la pérdida del exceso de peso a los 3, 6 y 9 meses independientemente del tipo de cirugía realizada (bypass gástrico vs manga gástrica).



## CONCLUSIONES

La cirugía para la Obesidad es considerada como el tratamiento más eficaz para la reducción de peso; sin embargo en aquellos pacientes que no cumplen metas de tratamiento a corto plazo se han identificado factores preoperatorios asociados a menor pérdida de peso. Recientemente se ha demostrado la correlación positiva del ADE con otros marcadores tradicionales de inflamación, por lo que se ha justificado el uso de este parámetro como un marcador más de inflamación. Al considerar a la Obesidad como un estado pro inflamatorio, se ha estipulado que aquellos pacientes con mayor obesidad presentan un mayor estado de inflamación, que su vez pudiera ser un factor condicionante de menor pérdida de peso, por tanto se llegó a plantear que el ADE es también un factor preoperatorio de falla primaria al tratamiento de cirugía bariátrica.

Sin embargo en nuestros resultados no se encontró ninguna relación de este parámetro como predictor de menor pérdida de peso. Por tanto se concluye que la pérdida de peso en pacientes obesos es independiente del estado de inflamación crónica, más aún, como lo demuestran otros estudios, el principal factor determinante de mayor o menor pérdida de peso sigue siendo hasta el momento la técnica quirúrgica.

## Referencias

- (1) McKinsey Global Institute, "Overcoming Obesity: An Initial Economic Analysis", 2014.
- (2) Prevención, Diagnóstico y Tratamiento del Sobrepeso y la Obesidad Exógena. México. Secretaría de Salud, Actualización 2012.
- (3) National Collaborating Center for Primary Care and Centre for Public Health Excellence at NICE (National Institute for Health and Clinical Excellence). NICE Clinical Guideline 43. Obesity: the prevention, identification, assessment and management of overweight and obesity in adults and children. London: National Institute for Health and Clinical Excellence; 2014.
- (4) Obesity in adulthood uptodate
- (5) Barquera Simón, Campos Nonato Ismael, Hernández Barrera Lucía, y Rivera Dommarco Juan. «Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Evidencia para la política pública de salud, Obesidad en adultos: los retos de la cuesta abajo.» Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional en Salud y Nutrición. 2012.
- (6) Apovian CM, Aronne LJ. The 2013 American Heart Association/American College of Cardiology/The Obesity Society Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults What Is New About Diet, Drugs, and Surgery for Obesity? *Circulation*. 2015; 132: 1586-1591. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010772.
- (7) Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, et al. Clinical Practice Guidelines for the Perioperative Nutritional, Metabolic, and Nonsurgical Support of the Bariatric Surgery Patient —2013 Update : Cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. *Endocr Pract*. 2013;19 (No.2)
- (8) Garvey WT, Garber AJ, Mechanick JI, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology position statement on the 2014 advanced framework for a new diagnosis of obesity as a chronic disease. *Endocr Pract*. 2014;20(9):977-989.
- (9) Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M et al. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica, *Med Clin (Barc)* 2007;128(5):184-96
- (10) Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R, Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk, *Am J Clin Nutr*. 2004;79(3):379
- (11) Simpson JA, MacInnis RJ, Peeters A, Hopper JL, Giles GG, English DR, A comparison of adiposity measures as predictors of all-cause mortality: the Melbourne Collaborative Cohort Study. *Obesity (Silver Spring)*. 2007;15(4):994.
- (12) Alvarado R, Alami RS, Hsu G, Safadi BY, Sanchez BR, Morton JM et al. The impact of preoperative weight loss in patients undergoing laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg* 2005; 15(9):1282-1286.
- (13) Guajardo-Salinas GE, Hilmy A, Martinez-Ugarte ML. Predictors of weight loss and effectiveness of Roux-en-Y gastric bypass in the morbidly obese Hispano-American population. *Obes Surg* 2008; 18(11):1369-1375.

- (14) Diniz MF, Passos VM, Barreto SM, Linares DB, de Almeida SR, Rocha AL et al. Different criteria for assessment of Roux-en-Y gastric bypass success: does only weight matter? *Obes Surg* 2009; 19(10):1384-1392.
- (15) Clark MM, Balsiger BM, Sletten CD, Dahlman KL, Ames G, Williams DE et al. Psychosocial factors and 2-year outcome following bariatric surgery for weight loss. *Obes Surg* 2003; 13(5):739-745.
- (16) Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A et al. Preoperative Predictors of Weight Loss Following Bariatric Surgery: Systematic Review. *Obes Surg* 2011.
- (17) Hatoum IJ, Stein HK, Merrifield BF, Kaplan LM. Capacity for physical activity predicts weight loss after Roux-en-Y gastric bypass. *Obesity (Silver Spring)* 2009; 17(1):92-99.
- (18) Ma Y, Pagoto SL, Olendzki BC, Hafner AR, Perugini RA, Mason R et al. Predictors of weight status following laparoscopic gastric bypass. *Obes Surg* 2006; 16(9):1227-1231.
- (19) Chen EY, McCloskey MS, Doyle P, et al. Body mass index as a predictor of 1-year outcome in gastric bypass surgery. *Obes Surg* 2009; 19(9):1240-1242. 65
- (20) Livhits M, Mercado C, Yermilov I, et al. Behavioral factors associated with successful weight loss after gastric bypass. *Am Surg* 2010; 76(10):1139-1142.
- (21) Fujita B, Strodthoff D, Fritzenwanger M, et al. Altered red blood cell distribution width in overweight adolescents and its association with markers of inflammation.
- (22) Manzur F, Alvear C, Alayón AN, et al. Adipocitos, obesidad visceral, inflamación y enfermedad cardiovascular, *Revista Colombiana de Cardiología* Septiembre/Octubre 2010, Vol. 17 No. 5 ISSN 0120-5633.
- (23) Parri A, Benaiges D, Schröder H, et al. Preoperative Predictors of Weight Loss at 4 Years Following Bariatric Surgery, *Nutrition in Clinical Practice* Volume XX Number X Month 201X 1–5 c 2015 American.
- (24) Larrad A, Sánchez-Cabezudo C. Indicadores de calidad en cirugía bariátrica y criterios de éxito a largo plazo, *Cir Esp* 2004;75(3):301-4.
- (25) Wise ES, Hocking KM, Weltz A, et al. Red cell distribution width is a novel biomarker that predicts excess body-mass index loss 1 year after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass, *Surg Endosc*. Feb. 2016. DOI 10.1007/s00464-016-4798-9.
- (26) Hu ZD, Chena Y, Zhang L, et al. Red blood cell distribution width is a potential index to assess the disease activity of systemic lupus erythematosus, *Clinica Chimica Acta* 425 (2013) 202–205.
- (27) Salvagno GL, Sanchis-Gomar F, Picanza A, et al. Red blood cell distribution width: A simple parameter with multiple clinical applications, *Crit Rev Clin Lab Sci*, Early Online: 1–20.
- (28) Collasa VM, Paelinckx B, Rodrigusc IE, et al. Red cell distribution width improves the prediction of prognosis after transcatheter aortic valve implantation, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* (2015) 1–7.
- (29) Dong X, Liao Y, Chen K, et al. Elevated red blood cell distribution width in benign prostatic hyperplasia patients with metabolic syndrome, *Int J Clin Exp Med* 2015;8(1):1213-1219

- (30) Uemura Y, Shibata R, Takemoto K. et al., Elevation of red blood cell distribution width during hospitalization predicts mortality in patients with acute decompensated heart failure, *Journal of Cardiology* xxx (2015) xxx–xxx
- (31) Felker GM, Allen LA, Pocock SJ, et al. Red Cell Distribution Width as a Novel Prognostic Marker in Heart Failure Data From the CHARM Program and the Duke Databank, *Journal of the American College of Cardiology* Vol. 50, No. 1, 2007.
- (32) Khaki S, Mortazavi SH, Ali Bozorgi, et al. Relationship Between Red Blood Cell Distribution Width and Mortality of Patients with Acute Myocardial Infarction Referring to Tehran Heart Center, *Critical Pathways in Cardiology* • Volume 14, Number 3, September 2015
- (33) B. Fujita<sup>1</sup>, D. Strodthoff<sup>2</sup>, M. Fritzenwanger<sup>1</sup>, A. Pfeil<sup>3</sup>, M. Ferrari<sup>1</sup>, B. Goebel<sup>1</sup>, H. R. Figulla<sup>1</sup>, N. Gerdes<sup>4</sup> and C. Jung<sup>1</sup>, Altered red blood cell distribution width in overweight adolescents and its association with markers of inflammation, *Pediatric Obesity* © 2012 International Association for the Study of Obesity.