



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE SALUD PÚBLICA**  
**ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

**“DISMETABOLISMO POSTPRANDIAL EN INDIVIDUOS CON  
SOBREPESO Y OBESIDAD, EN EL HOSPITAL IESS DE  
RIOBAMBA 2010”**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
NUTRICIONISTA DIETISTA**

**MÓNICA ADRIANA VINUEZA GALARZA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2010**

## CERTIFICADO

La suscrita, certifica que la tesis fue revisada y se autoriza su presentación

Dr. Marcelo Nicolalde Cifuentes

DIRECTOR DE TESIS

Riobamba, Octubre del 2010

## CERTIFICACIÓN

El presente ha sido revisado por los miembros del tribunal de tesis y autoriza su publicación.

Dr. Marcelo Nicolalde Cifuentes

DIRECTOR DE TESIS

Dra. María Elena Lara  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Ramiro Estévez  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Riobamba, Octubre del 2010

## AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Salud Pública. Escuela de Nutrición y Dietética; por haberme permitido alcanzar mis objetivos propuestos en el transcurso de mi carrera, de la misma manera al personal docente, que han cimentado conocimientos a mi favor.

Al Dr. Marcelo Nicolalde, Director de Tesis; agradezco de manera especial y sincera, por su apoyo y confianza, debo destacar por encima de todo, su disponibilidad, paciencia y capacidad para guiarme.

A la Dra. María Elena Lara, Miembro de tesis; expresé mi más sincero agradecimiento, por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de esta tesis.

Al Hospital del IESS y sobre todo a la Dra. Amparito Amoroso y Dr. Jorge Mejía que me facilitaron los medios suficientes para llevar a cabo la recolección de datos para la investigación.

*Mónica Vinuesa*

## DEDICATORIA

Ofrezco este trabajo de investigación a mi Dios porque sin la ayuda de nuestro Padre Celestial no hubiera sido posible uno de mis sueños tan deseados, porque mi Dios me bendice, me acompaña en cada instante de mi vida, me ilumina y me da la alegría de despertar cada día; para esforzarme, luchar y cumplir mis aspiraciones.

Dedico este trabajo a mis queridos padres y hermano: Williams, Fanny y Paúl los tres junto con mi Dios son el pilar de mi existencia, ellos siempre me han apoyado y me han dado su confianza para seguir adelante, ellos siempre han creído en mi. Gracias Familia por enseñarme todo el valor, la sencillez, comprensión y toda la fuerza en un solo abrazo, gracias porque me dieron la posibilidad de brillar.

A todas mis compañeras y compañeros, y sobre todo a mis amigas Mayra, Nancy y Diana, porque me brindaron su apoyo de una manera desinteresada, y compartieron pláticas, conocimientos y diversión.

*Mónica Vinuesa*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Página
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>OBJETIVO</u>	5
A. GENERAL	5
B. ESPECIFICOS	5
III. <u>MARCO TEÓRICO</u>	6
IV. <u>HIPÓTESIS</u>	29
V. <u>METODOLOGÍA</u>	30
A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	30
B. VARIABLES	30
1. <u>Identificación</u>	30
2. <u>Definición</u>	31
3. <u>Operacionlización</u>	33
C. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	34
D. POBLACIÓN Y MUESTRA	34
1. <u>Población Fuente</u>	34
2. <u>Población Elegible</u>	34
3. <u>Población Participante</u>	34
E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS	35
1. <u>Acercamiento</u>	35
2. <u>Recolección de datos e instrumentos</u>	36
3. <u>Procesamiento y Análisis de la Información</u>	37
VI. <u>RESULTADOS</u>	38
VII. <u>CONCLUSIONES</u>	70
VIII. <u>RECOMENDACIONES</u>	71

IX.	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	72
X.	<u>ANEXOS</u>	76

## INDICE DE GRÁFICO

<b>Gráfico</b>	<b>Página</b>
Gráfico N°1. Distribución del grupo de estudio según sexo	38
Gráfico N°2. Histograma de Edad del grupo de estudio.	39
Gráfico N°3. Histograma del Índice de Masa Corporal del grupo de estudio.	40
Gráfico N°4. Histograma del Porcentaje de Masa Grasa del grupo de estudio.	41
Gráfico N°5. Histograma del Perímetro Abdominal del grupo de estudio.	42
Gráfico N°6. Histograma de Glicemia en ayunas del grupo de estudio.	43
Gráfico N°7. Histograma de Triglicéridos Preprandiales del grupo de estudio.	44
Gráfico N°8. Histograma de HDL Preprandial del grupo de estudio.	45
Gráfico N°9. Histograma de Colesterol Total Preprandial del grupo de estudio.	46
Gráfico N°10. Histograma de LDL Preprandial del grupo de estudio.	47
Gráfico N°11. Histograma de Glicemia Postprandial del grupo de estudio	48



Gráfico N°12. Histograma de Triglicéridos postprandiales del grupo de estudio	49
Gráfico N°13. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Sexo del grupo de estudio	50
Gráfico N°14. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Sexo del grupo de estudio	51
Gráfico N°15. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Edad del grupo de estudio	52
Gráfico N°16. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Edad del grupo de estudio	53
Gráfico N° 17. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y el Índice de Masa Corporal del grupo de estudio	54
Gráfico N°18. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y el índice de Masa Corporal del grupo de estudio	55
Gráfico N°19. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Porcentaje de Masa Grasa del grupo de estudio	56
Gráfico N°20. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Porcentaje de Grasa del grupo de estudio	57
Gráfico N°21. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Perímetro Abdominal del grupo de estudio	58
Gráfico N°22. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Perímetro Abdominal del grupo de estudio	59
Gráfico N°23. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Glicemia en ayunas. del grupo de estudio	60

Gráfico N°24. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Glicemia en ayunas del grupo de estudio	61
Gráfico N°25. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Triglicéridos Preprandiales del grupo de estudio	62
Gráfico N°26. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Triglicéridos Preprandiales del grupo de estudio	63
Gráfico N°27. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y HDL Preprandial del grupo de estudio	64
Gráfico N°28. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y HDL Preprandial del grupo de estudio	65
Gráfico N°29. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Colesterol Total Preprandial del grupo de estudio	66
Gráfico N°30. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Colesterol Total Preprandial del grupo de estudio	67
Gráfico N°31. Análisis bivariado de Glucosa Postprandial y LDL Preprandial del grupo de estudio	68
Gráfico N°32. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y LDL Preprandial del grupo de estudio	69

## I. INTRODUCCIÓN

El presente documento expone los hallazgos de un estudio cuasi experimental que fue realizado en el Hospital del IESS en 111 personas con sobrepeso y obesidad que participan en el club de diabéticos; esta investigación se realizó con el propósito de analizar la existencia o inexistencia de asociaciones entre variables dependientes (trigliceridemia y glicemia postprandial) e independientes (glicemia, triglicéridos, HDL, LDL, colesterol total en ayunas, BMI, circunferencia abdominal y porcentaje de grasa corporal), enfocadas para predecir síndrome metabólico, diabetes, enfermedades cardiovasculares.

Los resultados mostraran, que si existe relación entre el fenómeno (variable dependiente) y determinantes (variables independientes); en las personas con sobrepeso y obesidad ya que el riesgo aumenta progresivamente con la elevación recíproca de las variables considerándose factores de riesgo de enfermedades crónicas especialmente las cardiopatías y los accidentes vasculares cerebrales que constituyen la principal causa de muerte en todo el mundo y la diabetes, que se ha transformado rápidamente en una epidemia mundial; por lo cual este estudio destaca la importancia de diseñar estrategias en las cuales se practiquen estilos de vida saludable como un eslabón importante hacia el control epidemiológico de enfermedades.

La obesidad es un problema importante de salud pública a nivel mundial. Una de las alteraciones metabólicas más mortales de este padecimiento es la dislipidemia que con frecuencia la acompaña, la misma que es altamente aterogénica. Su patrón fenotípico habitual es la hipertrigliceridemia preprandial, la hiperlipidemia no HDL postprandial, el aumento real en la producción de partículas densas y pequeñas de LDL, así como la baja producción de colesterol HDL.<sup>(1)</sup>

El 65% de la población mundial esta con sobre peso y 30% con obesidad, en un mundo donde la población se vuelve cada vez más sedentaria, mientras pasan los años millones de

personas en el mundo están desarrollando un misterioso y ya conocido problema de salud, es así que la OMS indicó que en el 2005 hubo en todo el mundo aproximadamente 1600 millones de adultos con sobrepeso y al menos 400 millones de adultos obesos. <sup>(2)</sup>

El sobrepeso y la obesidad relacionado con niveles elevados de glucosa y lípidos postprandial sobre todo en personas adultas son un importante factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas, dentro de las cuales se encuentran el cáncer, diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial y las enfermedades cardiovasculares. <sup>(3)</sup> De todos estos padecimientos, se considera que las enfermedades cardiovasculares ocupan la primera causa de muerte a nivel mundial, con 17 millones de muertes anuales, la diabetes, que se ha transformado rápidamente en una epidemia mundial, se predice que las muertes por diabetes aumentarán en todo el mundo en más de un 50% en los próximos 10 años. <sup>(2)</sup>

En la actualidad, el conocimiento de la regulación de la lipemia postprandial es pobre, algunos autores apoyan la participación de la función intestinal sin embargo esto no se encuentra aún en debate. Además existen diferentes factores que pueden influir en dicha regulación, así como la sensibilidad a la insulina, la concentración sérica de triglicéridos, la tolerancia a la glucosa, la edad, el género, el tipo de dieta, la obesidad, la distribución de la grasa corporal y el genotipo de apoproteína E. <sup>(4)</sup>

Hasta el momento se encuentra bien definido el efecto que tiene una dieta mal balanceada en sus componentes sobre el perfil de lípidos en sujetos de alto riesgo y que pudiera culminar en un futuro, en un aumento de aterosclerosis y enfermedades arterias coronarias. <sup>(4)</sup>

Desde el punto de vista metabólico la adiposidad es uno de los estados clínicos que conforman el síndrome de resistencia a la insulina. La obesidad, o un exceso de grasa corporal, favorece la expresión de los mismos fenotipos principales a los descritos en otras formas de resistencia a la insulina, principalmente los de la hipertensión arterial sistémica, la hiperglicemia de ayuno y postprandial y la dislipidemia caracterizada por elevación de triglicéridos (TG), producción de partículas de lipoproteínas de baja densidad (LDL) densas y pequeñas y reducción del colesterol de alta densidad (HDL). <sup>(1)</sup>

Es bien conocido que el exceso de grasa intraabdominal es más peligrosa que cuando ésta se encuentra distribuida homogéneamente en el cuerpo. La dislipidemia de la obesidad y presumiblemente el riesgo cardiovascular conferido por esta deberían de ser reversibles mediante dietas hipocalóricas y con ello la pérdida de peso; sin embargo, hasta el momento actual no hay estudios prospectivos que lo corroboren. Por otro lado, el desarrollo epidémico de la obesidad y su impacto en la enfermedad cardiovascular amenaza con incrementar su prevalencia y sus consecuencias, las cuales afectan directamente a los pacientes en su morbimortalidad. <sup>(1)</sup>

La dislipidemia de la obesidad: en nuestro medio, la obesidad y la dislipidemia se asocian comúnmente, debido a que es altamente frecuente que exista algún fenotipo de dislipidemia cuando el índice de masa corporal se encuentra entre 25.2 y 26.6 kg/m. Sin embargo, el estudio más grande y completo de la relación entre la obesidad y los lípidos sanguíneos es el Informe del Examen Nacional de Salud y Nutrición de los Estados Unidos de Norteamérica (NHANES).<sup>(1)</sup>

Los informes por separado de dislipidemia en hombres y mujeres y en grupos étnicos diferentes reflejan un patrón dislipidémico en común: el aumento en la cantidad real de TG, colesterol no HDL elevado (principalmente lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL, LDL), y Colesterol HDL bajo. En hombres y mujeres obesos jóvenes, los datos del NHANES han demostrado que los niveles de colesterol total y de LDL son mayores en los obesos que en los no obesos. Es importante recalcar que la gordura perse, sin separarla del grado de obesidad (Sobrepeso contra obesidad) o distribución (central vs periférica) exhibe un efecto de dosis-respuesta en los lípidos sanguíneos, específicamente como un aumento de VLDL, TG y colesterol, y un incremento relativo en las partículas densas y pequeñas de LDL. En promedio, mientras más grasa, mayor posibilidad de que un individuo se vuelva dislipidémico y exprese más elementos del síndrome metabólico. <sup>(1)</sup>

Sin embargo, gramo a gramo, los adipocitos exhiben su impacto más evidentemente deletéreo cuando se localizan centralmente. En comparación a la grasa periférica, la grasa central es resistente a la insulina y recicla ácidos grasos más rápidamente a través de la lipólisis. La edad y el sexo también son modificadores importantes del impacto de la obesidad en los lípidos sanguíneos.<sup>(1)</sup>

Por otra parte, las mujeres con sobrepeso pueden tener algunos de los patrones de obesidad diferentes a los del hombre obeso. Para las mujeres jóvenes, el exceso de peso corporal parece estar asociado con niveles de LDL más altos, niveles de TG más altos y niveles de colesterol HDL más bajos. La relación entre colesterol total: colesterol HDL parece estar más alta en mujeres obesas posmenopáusicas, debido a concentraciones mucho más bajas de HDL colesterol..<sup>(1)</sup>

El patrón dislipidémico descrito entre norteamericanos hombres, mujeres y niños se han encontrado también en una variedad de poblaciones étnicas incluyendo asiáticos, hispanoamericanos e indios americanos. Finalmente, el estudio NHANES III también ha demostrado que en los pacientes con síndrome metabólico, la incidencia de obesidad, hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia es mayor de 75%.<sup>(1)</sup>

## **II. OBJETIVOS**

### **A. GENERAL**

Evaluar el efecto de un desayuno con alto contenido en grasa y en carbohidratos sobre el metabolismo postprandial (hiperglicemia – hiperlipidemia) en individuos de 25 – 60 años con sobrepeso y obesidad que participan en el club de diabéticos.

### **B. ESPECIFICOS**

1. Determinar las características generales del grupo de estudio
2. Determinar el estado nutricional del grupo de estudio.
3. Establecer la relación entre un desayuno con alto contenido en grasa y carbohidratos sobre el metabolismo de carbohidratos: glicemia y metabolismo de lípidos: triglicéridos, HDL, Colesterol total y LDL.

### **III. MARCO TEORICO**

#### **A. PATOLOGÍA**

Dismetabolismo postprandial y la enfermedad cardiovascular en la diabetes tipo 2.

#### **B. DEFINICIÓN**

El dismetabolismo postprandial es notablemente las descomposiciones metabólicas postprandial: el hiperglicemia y la hipertrigliceridemia que son exageradas y prolongadas en el diabético tipo 2, son factores de riesgo importantes de la enfermedad cardiovascular ellos inducen al stress oxidativo y trastornos del endotelio.<sup>(4)</sup>

#### **C. EPIDEMIOLOGÍA**

El predominio mundial de diabetes mellitus tipo 2 ha alcanzado las proporciones epidémicas. Los tradicionales llamados factores de riesgo no pueden explicar el riesgo excesivo de la enfermedad cardiovascular de pacientes diabéticos tipo 2. <sup>(4)</sup>

Esta revisión discute la evidencia actual que muestra el dismetabolismo postprandial en adultos, puede constituir un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular importante de hecho así como los mecanismos que están debajo de esta asociación. Finalmente, se discuten algunas posibles opciones terapéuticas y recomendaciones para la investigación del futuro. <sup>(4)</sup>

El predominio mundial de diabetes mellitus tipo 2 está creciendo rápidamente, alcanzando las proporciones epidémicas. Una de las mayores razones en el aumento de prevalencia en los países en vías de desarrollo es la adopción del que llamamos estilo de vida occidental que es, una ingesta alta de energía la comida densa y un modelo de actividad físico bajo. Estos



cambios de estilos de vida llevan a una de las anormalidades importantes el tipo subyacente diabetes mellitus 2 que tiene resistencia de insulina. La resistencia de insulina es asociada con la obesidad central, hiperinsulinemia, síndrome de ovario de poliquístico, hipertensión, y dislipidemia. <sup>(4)</sup>

La Hiperglicemia, es el marcador de diagnóstico establecido de diabetes mellitus, es el resultado de la segunda característica clave, el fracaso de la célula b pancreática progresiva. <sup>(3)</sup> Desde que el llamado factor de riesgo como el colesterol alto, la hipertensión, el fumar, y disminución de colesterol - lipoproteína de alta densidad (HDL), no puede explicar el excesivo riesgo de la enfermedad cardiovascular de pacientes diabéticos tipo 2, otros factores de riesgo necesitan ser identificados. Dos procesos importantes están involucrados en el desarrollo de aterosclerosis, la causa subyacente de enfermedad cardiovascular, son la inflamación y la coagulación activa. Aunque los mecanismos exactos de aterogénesis subyacentes todavía no se entienden completamente se cree que generalmente el trastorno endotelial vascular es el punto de partida. Bajo las condiciones normales, las características funcionales múltiples del endotelio, incluso la regulación del tono vascular, trombo génesis, permeabilidad de la pared vascular, y el crecimiento celular, protegen el sistema vascular. <sup>(4)</sup>

Colectivamente la producción adecuada de óxido nítrico tiene un papel giratorio en la mayoría de estos procesos. Desde que no pueden medirse las funciones del endotelio directamente, se han desarrollado varios métodos indirectos para estimar estas funciones. <sup>(4)</sup>

Éstos incluyen la valoración de concentraciones del plasma de célula endotelial derivada de proteínas, incluso el factor von de Willebrand ( VWF), la adherencia celular vascular molécula 1 (VCAM-1) y adherencia de molécula-1 intercelular (ICAM-1), así como la medida más complicada de vaso dilatación óxido - dependiente nítrico o dilatación del flujo medio (FMD) de la arteria braquial por el no invasivo ultra sonido. Aumento de las concentraciones del plasma de VWF, VCAM-1 e ICAM-1, y un FMD disminuido han sido asociados con un riesgo aumentado de enfermedad cardiovascular. <sup>(4)</sup>

Ya hace encima de 200 años, William Heberden hizo la primera observación con respecto a un efecto postprandial en la circulación de la sangre, y al final de 1970 del último siglo, Zilvermit postuló que la aterosclerosis es un fenómeno postprandial. Desde entonces la evidencia aumentado, indicando una relación entre el dismetabolismo postprandial, sobre todo el hiperglicemia y la hipertrigliceridemia, y el riesgo de enfermedad cardiovascular.<sup>(4)</sup>

En esta revisión nosotros discutiremos brevemente la evidencia presente, para el dismetabolismo postprandial como un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular potencial, con el énfasis especial en la glucosa del postprandial y dismetabolismo lipídico. A este propósito, la asociación de dismetabolismo postprandial con la presencia (de los indicadores) de enfermedad vascular aterosclerótica y se repasarán los posibles mecanismos subyacentes.<sup>(4)</sup>

#### **D. CAUSAS**

El sobrepeso y la obesidad relacionado con niveles elevados de glucosa y lípidos postprandial sobre todo en personas adultas son un importante factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas.<sup>(4)</sup>

Otros factores de riesgo de enfermedad cardiovasculares, que se han reconocido recientemente incluyen el hiperhomocisteinaemia, niveles del plasma elevados de proteína C-reactiva, reflejando una calidad baja del estado inflamatorio, el fibrinogeno, representando un estado del hiper coagulable, y oxidación de la lipoproteína de baja densidad (LDL), como un indicador de stress oxidativo. Sin embargo, recientemente solo, el excesivo y prolongas alteraciones metabólicas ocurren en el estado postprandial en diabéticos tipo 2, contenidos han recobrado el interés como los factores de riesgo de enfermedad cardiovasculares potenciales.<sup>(4)</sup>

Las causas del dismetabolismo postprandial son:

### 1. Hiperglicemia postprandial

Varios mecanismos mantienen, la glucosa del plasma en sujetos saludables entre límites estrictos, incluso después de una carga de hidrato de carbono. La respuesta de de insulina después de una comida, regula la captación de glucosa de la sangre en los tejidos periféricos e inhibe gluconeogènesis y glicogenólisis en el hígado. El trastorno de la célula b (por ejemplo, pérdida de la secreción normal de insulina y la resistencia de insulina contribuye a la intolerancia de glucosa y las dos pueden encontrarse muy temprano en el proceso de la enfermedad, llevando finalmente a diabetes tipo 2. <sup>(4)</sup>

En el Reino Unido Estudios Probables de diabetes, la baja de hemoglobina glicosilada principalmente reduciría complicaciones micro vascular a largo tiempo de diabetes, considerando que los efectos en la enfermedad del macro vascular eran menos convincentes. En contraste algunos estudios epidemiológicos han mostrado alguna asociación en glucosa de 2 horas de concentración después de una carga de 75g glucosa (2h PG) y la ocurrencia de enfermedad cardiovascular de la población en general. Un meta-análisis de 20 estudios con más de 95 000 personas demostraron una relación continua entre los niveles de glucosa post recarga y el riesgo de la enfermedad cardiovascular extendiéndose en un rango no diabético. La Epidemiología de la Diabetes: El análisis colaborativo de criterio de Diagnóstico en Europa (DESCIFRE), el estudio demostró que las 2hPG concentraciones, incluso en sujetos con la glucosa de ayuno normal, eran asociadas con la mortalidad, independiente de concentraciones de plasma de glucosa en ayuno. <sup>(4)</sup>

La hiperglicemia crónica ha sido asociada con una inadecuada función del endotelio. Recientes estudios en sujetos y diabéticos tipo 2 indican que la hiperglicemia aguda causa el trastorno del endotelio como lo midió la FMD <sup>(4)</sup>

También los niveles de plasma ICAM circulatorio incrementaron significativamente en sujetos normales y diabéticos después de un Tes. oral de tolerancia de glucosa, sugiriendo activación de las células endoteliales. <sup>(4)</sup>

Ceriello y sus ayudantes han demostrado que la hiperglicemia postprandial se acompaña de varias alteraciones del sistema en la coagulación. <sup>(4)</sup>

Una recarga de glucosa oral en pacientes saludables y pacientes diabéticos tipo 2 causaron una reducción de la mitad de la vida de fibrinógeno y un aumento en el plasma fibrinopeptídico A, y los fragmentos de pro trombina y factor VII. En adición la hiperglicemia aguda en cortos términos, producían una reactividad del hiper transeúnte de plaquetas a la tensión de la esquila alta, combinada con un levantamiento significativo de vWF del plasma en los pacientes con diabetes tipo 2. Tomando ambos resultados sugieren que la hiperglicemia pueda inducir un estado del hipercoagulante. <sup>(4)</sup>

En sujetos saludables y aquéllos con tolerancia impar de glucosa, los pulsos intravenosos de glucosa consecutivos incrementaron las concentraciones de citoquina circulantes (interleuquina 6 y necrosis del tumor factor  $\alpha$ ) a una magnitud mayor durante la glucosa en sangre los cuales fueron mantenidos estables durante una alerta de hiperglicemia. Este efecto fue más pronunciado en los sujetos con tolerancia de glucosa impar. <sup>(4)</sup>

Los mismos investigadores mostraron cambios en interleuquina 6 (pero no necrosis del tumor factor  $\alpha$ ) las concentraciones del plasma en el pacientes diabéticos tipo 2, después de una comida de carbohidratos. Aquellas excursiones de glucosa en sangre pueden inducir a una respuesta pro inflamatoria. Varios estudios invitro han demostrado efectos citotoxicos de niveles de glucosa altas en varios tipos de células. De interés es demostración por Risso y sus colegas que los niveles de glucosa altos intermitentes indujeron más apoptosis que los niveles de constantes de glucosa correspondientes en las células de endotelio umbilical. <sup>(4)</sup>

Cuatro principales mecanismos moleculares están debajo del daño de hiperglicemia vascular inducida, han sido recientemente revisados todos aquellos; ellos son el resultado de hiperglicemia intracelular. Esto incluye de los senderos de flujos de poliols incrementa la glicación avanzadas, la formación final del producto; la activación de isoformas quinasa C y aumentó en el flujo de sendero de hexosamina. Estos mecanismos aparentemente diferentes son el resultado de un solo proceso que es, la superproducción de súper oxido por el electrón mitocondrial de la cadena de transporte. <sup>(4)</sup>

Esta hiperglicemia inducida de stress oxidativo últimamente resulta en la modificación de proteínas intracelulares que producen una función alterada, daño de ADN, la activación a transcripción nuclear del factor KB, causando cambios anormales en la expresión de los genes, la producción disminuida de óxido nítrico, y aumentó de la expresión de citoquinas, el factor crecimiento y pro coagulantes y moléculas pro inflamatorias. <sup>(4)</sup>

Tomadas juntas, los niveles de glucosa post carga o postprandial son asociados con el riesgo anunciado de enfermedad cardiovascular.<sup>(3)</sup> Sin embargo, la mayoría de los estudios epidemiológicos tomando en cuenta la contribución de los niveles de glucosa post carga, riesgos de enfermedad cardiovascular especialmente en las más tempranas no se tomaron en cuenta los factores de riesgo clásicos mencionados antes tales como la dislipidemia. <sup>(4)</sup>

En la conclusión, la evidencia de hiperglicemia postprandial como un factor de riesgo independiente no es convincente. Por consiguiente, la asociación observada entre las excursiones de glucosa de post carga con la enfermedad cardiovascular parcialmente explica la presencia de resistencia de insulina, relacionada con los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. <sup>(4)</sup>

## **2. Hipertrigliceridemia**

En la dieta occidental, más de 40% de la ingesta de energía se deriva de las grasas. Los senderos metabólicos de grasas dietéticas van a los triglicéridos ricos en lipoproteínas (TG) y

la producción de TGL endógena. En el estado de insulina-resistente la producción de lipoproteína de muy baja densidad (VLDL) por el hígado es inapropiada. Junto con una actividad reducida de lipoproteína lipasa produce concentraciones de triglicéridos altos, sobre todo en el estado postprandial. La alta cantidad de TGs y su tiempo de residencia prolongada en la circulación puede llevar a incrementar cambios en el ester de los lípidos de colesterol por los triglicéridos TG y LDL y partículas de HDL medidos por el ester del colesterol que transfiere proteínas. Este proceso enriquece LDL y HDL con el triglicérido, y estas partículas son seguidamente más rápidamente a hidrolizarse por la lipasa hepática, resultando en pequeñas y densas partículas de LDL y menor concentración de HDL. Estas anomalías pueden explicar las características de dislipidemia diabética, la cual no es reconocida por ser bastante aterogénica. <sup>(4)</sup>

Ya en 1959 asociación entre las concentraciones del plasma y un incidente de la enfermedad coronaria de corazón que fue reportada. <sup>(4)</sup>

Sin embargo, la asociación inversa conocida entre los triglicéridos y el colesterol de HDL hace difícil que se muestre asociaciones independientes entre los triglicéridos del plasma y enfermedad vascular de aterosclerótica. Un meta análisis recientemente realizado incluso datos de 57 000 sujetos de 17 estudios demostraron que las concentraciones altas de triglicéridos de ayuno fueron un factor de riesgo independiente para la enfermedad cardiovascular, también cuando se ajustaron el colesterol HDL. Un 1 mmol/l aumentan el triglicérido de plasma era asociado con un riesgo relativo de 1.3 para los hombres y 1.8 para las mujeres. <sup>(4)</sup>

En práctica general, las concentraciones de lípidos de suero incluso los triglicéridos son medidos por la mañana después de un ayuno de noche. Deberían ser considerados por un momento el perfil de triglicéridos en 24 horas y por consiguiente podría ser engañosamente bajo. En los últimos años varios estudios clínicos han sugerido que los TG altos, pueden estar relacionados con las enfermedades coronarias y/o enfermedad carótida del corazón en

sujetos diabéticos y no diabéticos. El estudio de Salud Médico, incluye a 14 916 hombres entre las edades de 40 - 84 años, con una variación de siete años, mostraron que las concentraciones de triglicérido de no ayuno predijeron fuertemente accidentes miocárdicos infarctivos, con un riesgo relativo de 1.40 (95% intervalo de confianza 1.10 a 1.77) por incremento 1.13 del mmol/l. Este estudio sugiere que las concentraciones de triglicéridos postprandiales son un indicador importante de riesgo de la enfermedad cardiovascular. <sup>(4)</sup>

Aunque los triglicéridos de ayuno son los determinantes más importantes de los triglicéridos postprandiales podría ser discutido, los sujetos resistentes a la insulina con un retraso en el aclaración postprandial, los triglicéridos deberían ser usados para aproximar la exposición de los triglicéridos. <sup>(4)</sup>

En los pacientes masculinos después de que un infarto del miocardio, Karpe y sus colaboradores encontraron que la progresión de lesiones coronarias después de 5 años estaban a los niveles postprandiales de plasma de pequeños remanentes de quilomicrones (Sf 20-60 apolipoproteína B48) Para el posible efecto de confusión de HDL y concentraciones de LDL densa apolipoproteína B no alteraron substancialmente la fuerza de esta asociación. . En línea con estos resultados están datos angiográficos coronarios descritos por Mero los cuales sugieren que especialmente los pequeños quilomicrones remanentes están implicados en la progresión de enfermedad de la arteria coronaria. <sup>(4)</sup>

En sujetos saludables y sujetos diabéticos tipo 2, las disfunciones endoteliales medidas por el ultra sonido como FMD, ha sido asociado con las excursiones del triglicéridos altos. Las correlaciones entre TG, FMD impares y marcadores de stress oxidativo postprandial han sido demostrado, sugiriendo la producción de radicales libres que podrían ser un mecanismo subyacente. Apoyando esta hipótesis esta el hallazgo que en los sujetos saludables este efecto podría ser atenuado por la vitamina antioxidante C. <sup>(4)</sup>

Estudios invitro han demostrado el incremento en la adhesión de moléculas de expresión en células después de de encubar con quilomicrones y VLDL. Usando anillos arteriales de rata Lundman demostró el emparamiento de relajación endotelial dependiente seguido por exposición de las grasas que contienen triglicéridos emulsión de grasa intralipídica (Pharmacia - Upjohn, Uppsala, Suecia), sin embargo, la exposición VLDL no afectó la función vascular. <sup>(4)</sup>

La activación de la coagulación Postprandial por TRL se demostró por varios investigadores, sin embargo los mecanismos subyacentes no se entiende totalmente. Un estudio realizado por Silveira sugiere un rol importante de la coagulación intrínseca, basada en la activación en vivo de la activación del factor XI por triglicéridos. Otro cambio protrombotico ocurre con una carga oral de grasa, aumenta el inhibidor de activador de plasma - 1 (PAI-1) la actividad y antígeno de PAI-1. <sup>(4)</sup>

La lipemia postprandial reforzó la expresión de la plaqueta P selectin sin afectar otros marcadores de activación de la plaqueta. <sup>(4)</sup>

El efecto de las comidas con alto grado de grasa (50 g de grasa) en las concentraciones del citoquina, refleja el estado inflamatorio, se estudió en pacientes saludables y pacientes diabéticos tipo 2. En los sujetos saludables fueron encontradas correlaciones significantes entre triglicérido postprandial y nivel de factor  $\alpha$  de necrosis del tumor, en los pacientes diabéticos fueron encontrados correlaciones positivas entre el triglicérido postprandial de plasma y concentraciones del interleuquina 6. La suplementación de antioxidantes bajó el incremento de citoquinas sugiriendo que la respuesta de citoquina a los triglicéridos fue mediada por el stress oxidativo. <sup>(4)</sup>

En resumen históricamente, en los pacientes diabéticos se puso más énfasis en el hiperglicemia cuando recientes evidencias demuestra la importancia de dislipidemia, en particular el hipertrigliceridemia, como un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular. Sin



embargo en el presente estudio epidemiológico de intervenciones de largo término están dando claramente la asociación que muestra entre el TG postprandial e indicadores de enfermedad cardiovascular. Similar a la hiperglicemia postprandial, ambos estudios en vivo e invitro indican que (postprandial) los aumentos en los triglicéridos son pro inflamatorios, protrombotico, y adversamente afectan varios funciones endoteliales, induciendo el stress oxidativo. <sup>(4)</sup>

Por consiguiente, es factible que la hiperglicemia postprandial lleva a un ambiente aterogénico en vivo. Sin embargo, en cuanto a la hiperglicemia postprandial la evidencia para la hipertrigliceridemia postprandial como un independiente en la enfermedad cardiovascular todavía es escaso. Más evidencia sólo puede ser obtenida por largos estudios probables es ciertamente requerida. <sup>(4)</sup>

### **3. Sobrepeso y Obesidad**

#### **a. Definición**

Son una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. <sup>(2)</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el sobrepeso como un IMC igual o superior a 25, y la obesidad como un IMC igual o superior a 30. Estos umbrales sirven de referencia para las evaluaciones individuales, pero hay pruebas de que el riesgo de enfermedades crónicas en la población aumenta progresivamente a partir de un IMC de 21. <sup>(2)</sup>

#### **b. Causas de la obesidad y el sobrepeso**

- 1) La causa fundamental de la obesidad y el sobrepeso es un desequilibrio entre el ingreso y el gasto de calorías. <sup>(2)</sup>
- 2) La modificación mundial de la dieta, con una tendencia al aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos, ricos en grasas y azúcares, pero con escasas vitaminas, minerales y otros micronutrientes. <sup>(2)</sup>

- 3) La tendencia a la disminución de la actividad física debido a la naturaleza cada vez más sedentaria de muchos trabajos, a los cambios en los medios de transporte y a la creciente urbanización. <sup>(2)</sup>
- 4) La obesidad puede ser hereditaria, pero es difícil determinar hasta qué punto depende de los genes. Los genes (pequeñas partes del ADN que las personas heredan de sus padres y que determinan características tales como el color de ojos o de cabello) a menudo desempeñan un papel importante en el aumento de peso. Algunos de tus genes le dicen a tu cuerpo cómo metabolizar los alimentos y cómo utilizar las calorías adicionales y la grasa almacenada. Algunas personas queman calorías más rápido o más despacio que otras debido a sus genes. <sup>(7)</sup>

### **c. Clasificación de obesidad**

- 1) Obesidad androide: También conocida como obesidad abdominal, se presentan en un mayor número de casos en varones que en mujeres. Se caracteriza por la acumulación de grasa por encima de la cintura. Se trata de un factor predisponente para enfermedades como: hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, colelitiasis, hiperinsulinismo y diabetes mellitus. <sup>(6)</sup>
- 2) Obesidad ginecoide: Con mayor frecuencia en mujeres que en varones. Caracterizada por la acumulación de grasa en el bajo vientre, caderas y muslos. <sup>(6)</sup>

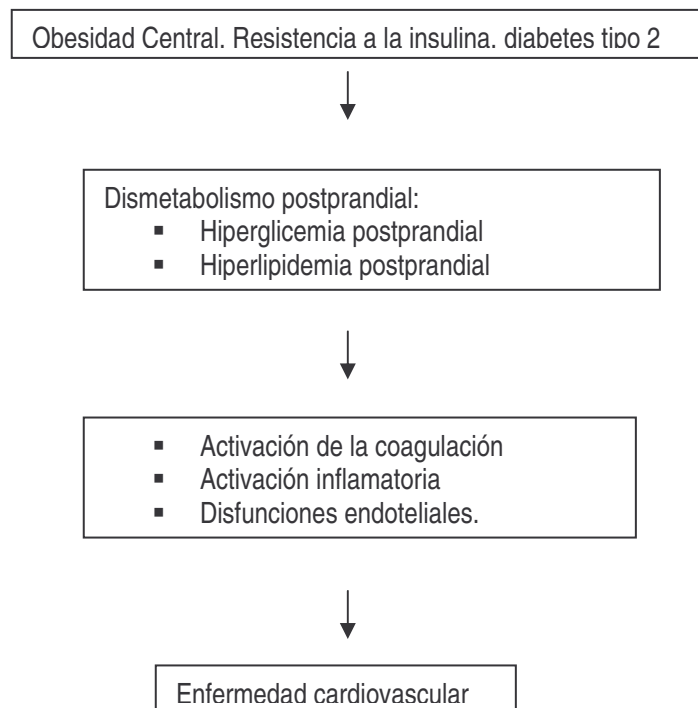
### **d. Signos y síntomas** <sup>(2)</sup>

- 1) Exceso de peso
- 2) Incremento de la grasa corporal
- 3) Signos y síntomas de otros procesos patológicos asociados a la obesidad
- 4) Vida sedentaria
- 5) Problemas psicológicos. Depresión, baja autoestima, etc.

## E. CONSECUENCIAS

El dismetabolismo postprandial en adultos, puede constituir un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular.

En estudios que investigan la relación entre la glucosa post carga y el riesgo de la enfermedad cardiovascular, así como la tensión arterial, lípidos y fumar, resultan en considerables atenuaciones de esta asociación. Estos datos indican que la glucosa post carga no puede ser un factor de riesgo independiente de enfermedad cardiovascular pero si un marcador de riesgo, sugestivo de estar debajo de otras alteraciones metabólicas, como la resistencia de insulina y dislipidemia que pueden tener un mayor impacto en el riesgo de enfermedad cardiovascular. <sup>(4)</sup>



## F. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de enfermedad cardiovascular está cimentado en la detección de niveles anormales de glucosa y perfil lipídico postprandial, su relación con la obesidad y sus

determinantes: BMI, porcentaje de masa grasa y circunferencia de abdominal. Algunos de los criterios diagnósticos son:

## **1. Indicadores Antropométricos**

La antropometría es la medición científica del cuerpo humano, sus diversos componentes y del esqueleto. La antropometría es una de las mediciones cuantitativas más simples del estado nutricional; su utilidad radica en que las medidas antropométricas son un indicador del estado de las reservas proteicas y de tejido graso del organismo. Se emplea tanto en niños como en adultos. Los indicadores antropométricos nos permiten evaluar a los individuos directamente y comparar sus mediciones con un patrón de referencia generalmente aceptado a nivel internacional y así identificar el estado de nutrición, diferenciando a los individuos nutricionalmente sanos de los desnutridos, con sobre peso y obesidad. Los indicadores antropométricos más comunes que conocemos son: a) peso-talla, b) talla-edad en niños, c) peso-edad, d) medición de circunferencia de cintura y de cadera en adultos y e) índice de masa corporal <sup>(8)</sup>

Las ventajas de los indicadores antropométricos entre otros son: a) no invasivos, b) accesible y fáciles de ejecutar, c) equipo barato para realizarlo. Entre sus desventajas podemos citar: a) requieren de personal capacitado, b) su confiabilidad depende de la precisión y exactitud. <sup>(11)</sup>

### **a. BMI**

Constituye la medida poblacional más útil del sobrepeso y la obesidad, pues la forma de calcularlo no varía en función del sexo ni de la edad en la población adulta. No obstante, debe considerarse como una guía aproximativa, pues puede no corresponder al mismo grado de gordura en diferentes individuos. <sup>(2)</sup>

El índice de masa corporal (IMC) el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/m<sup>2</sup>) es una indicación simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza

frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos, tanto a nivel individual como poblacional. <sup>(2)</sup>

IMC <sup>(12)</sup> SEEDO 2000.

<18.5 bajo peso

18.5 - 24.9 normalidad

25-29.9 Sobrepeso

30-34.9 obesidad I

35-39.9 Obesidad II

>40 Obesidad mórbida

El IMC es el parámetro que se usa con mayor frecuencia para determinar el grado de sobrepeso, aunque los índices de obesidad central o abdominal, CC e índice de CC, presentan una mejor correlación con el desarrollo de enfermedad cardiovascular. <sup>(5)</sup>

## **b. Indicadores de masa grasa**

### **1) Indicadores de distribución de la grasa corporal**

Permite Cuantificar y describir la distribución adiposa, estos indicadores de distribución de la grasa son:

#### **a) Circunferencia de la cintura**

Identifica la acumulación intraabdominal de grasa, resultados altos se asocian con el aumento de la morbilidad y mortalidad, es un método simple de screening nutricional, determina el riesgo significativo de complicaciones metabólicas, este perímetro es quizá uno de los más utilizados en la actualidad en relación especialmente a su utilidad para evaluar el riesgo de enfermedad cardiovascular. Se relaciona directamente con la cantidad de tejido adiposo ubicado a nivel del tronco, por lo que su valor es tan útil como dato aislado o combinado con otros índices específicos. Como predictor de riesgo ha demostrado ser más específico que los índices cintura/cadera; cintura/músculo. Refleja la cuantía de masa grasa a nivel de abdomen

y se lo considera un excelente marcador de obesidad y de riesgo, aunque no discrimina en compartimento subcutáneo del visceral. <sup>(9)</sup>

Medida en la línea media entre el margen costal inferior y la cresta ilíaca (espina ilíaca anterosuperior) en bipedestación. <sup>(5)</sup>

La circunferencia de la cintura permite identificar el Riesgo Metabólico <sup>(9)</sup>

- Normal: mujeres <80cm; hombres<90cm
- Aumentado: mujeres 80-107.9cm; hombres 90-101.9cm.
- Muy aumentado: mujeres >108; hombres >102.

**b) Circunferencia de la cadera.** La mayor circunferencia sobre las nalgas a nivel de los trocánteres mayores. <sup>(5)</sup>

**c) Cociente cintura/cadera.** La determinación total de grasa es un indicador importante de obesidad sin embargo la distribución corporal de esta grasa se ha relacionado más con la presencia de enfermedades crónicas y alteraciones metabólicas que con la cantidad de grasa propiamente dicha. <sup>(9)</sup>

Las personas con una distribución de grasa tipo androide (grasa centralizada en el abdomen de forma de una manzana) tiene una relación en la circunferencia de la cintura y la circunferencia de la cadera más alta que la de tipo ginoide (grasa acumulada especialmente en las caderas tipo pera). Una predominancia de grasa en la parte superior del cuerpo (androide) se relaciona con trastornos metabólicos y prevalencia de diabetes mellitus tipo II, hipertensión arterial, coleciopatías, enfermedades cardiovasculares o cerebro vascular. Y se ha demostrado que es un predictor importante de muerte por enfermedades cardiovasculares o cerebro vasculares. El ICC se calcula dividiendo el diámetro de la cintura por el de la cadera. En forma general, se acepta que existe riesgo en los adultos si los valores del ICC son mayores de 1 en varones y superior a 0,85 en mujeres. <sup>(5)</sup>

Distribución adiposa <sup>(12)</sup>

- Androide: mujeres >0.90, hombres >1.0
- Mixta: Mujer 0.75 -0.90 y hombres 0.85 -1.0
- Ginoide: mujeres <0.75; hombres <0.85

**d) Circunferencia del Abdomen.** Es un indicador antropométrico de tejido adiposo profundo y subcutáneo. Difiere de la circunferencia de la cintura porque constituye la circunferencia máxima del abdomen y por esta razón puede ser un mejor indicador de tejido adiposo.<sup>(12)</sup>

SEXO	RIESGO	
	Aumentado	Muy aumentado
Masculino	>=94cm	>=102cm
Femenino	>=82cm	>=88cm

## 2) Medición de grasa corporal

El tejido adiposo o masa grasa está distribuido en dos grandes compartimientos o áreas, el visceral y el subcutáneo. Las porciones entre ambos compartimientos varían según el sexo y la edad, la grasa corporal es el componente más variable del cuerpo, se modifica al cambiar el balance energético, es diferente entre individuos del mismo sexo, estatura, peso y edad.<sup>(9)</sup>

Los pliegues pueden ser utilizados: como indicador de adiposidad y riesgo de enfermedad, cálculo de áreas músculo adiposo de las extremidades y predicción de la masa grasa. El cuerpo humano tiene al momento de nacer aproximadamente 12% de grasa, durante el periodo neonatal el tejido adiposo corporal aumenta rápidamente hasta alcanzar un máximo de 25% hacia los 6 meses, momento en que comienza a declinar hasta el periodo prepuberal. Durante la pubertad se produce un aumento significativo del tejido adiposo en las mujeres y una reducción igualmente grande en los varones. Hacia los 18 años de edad los hombres tienen entre 15% y 18% de grasa en su organismo y las mujeres entre 20% y 25%.<sup>(9)</sup>

La grasa aumenta en ambos sexos después de la pubertad y durante la vida adulta llega a alcanzar entre 30% y 40% del peso corporal. Entre 20 y los 50 años el contenido de grasa de

los hombres se duplica y el de las mujeres aumenta aproximadamente en 50%. Sin embargo el peso total sólo se eleva de 10% a 15%, lo cual indica que se produce una reducción de la masa magra corporal. <sup>(9)</sup>

El tejido adiposo tiene varias funciones, siendo la más importante el almacenamiento de ácidos grasos y su liberación como combustible metabólico. Las células grasas o adipositas almacenan los triglicéridos y su número y tamaño varía en las diferentes regiones del cuerpo. El depósito visceral sirve primordialmente para la movilización fácil y rápida de reservas energéticas. En la mujer, el depósito glúteo – femoral de grasa sirve fundamentalmente como sitio de almacenamiento durante los periodos de estrés fisiológico, tales como el embarazo y lactancia. Esta especialización anatómica y funcional se regula por un balance de hormonas sexuales. <sup>(9)</sup>

Para cuantificar la grasa corporal se mide el espesor del tejido subcutáneo con instrumentos especiales (calibradores de pliegues de piel como el caliper o el plicómetro), los pliegues cutáneos son fáciles de medir, el instrumento es portable y el procedimiento económico. Sin embargo, estas medidas pueden ser imprecisas si el observador no tiene experiencia en tomarlas, porque los pliegues cutáneos no son igualmente comprensibles y el espesor de la piel es variable. La grasa corporal aumenta con la edad, aunque la suma de las mediciones de los pliegues cutáneos permanezca constante. De estos hallazgos se deduce que, al envejecer la persona, la grasa se acumula en áreas distintas del tejido adiposo. Aproximadamente la mitad de la grasa del cuerpo se deposita debajo de la piel (tejido celular subcutáneo). El porcentaje de grasa interna o visceral se eleva con el aumento de peso. <sup>(9)</sup>

#### **a) Métodos más precisos y técnicamente avanzados para determinar la grasa corporal**

Incluyen:

- i. El pesaje bajo el agua, que requiere la inmersión completa del individuo y la medición del contenido de gas en el abdomen y pulmones. <sup>(9)</sup>



- ii. Medición del agua corporal con isótopos de hidrógeno, el ultrasonido, la imagen por resonancia magnética (IRM)
- iii. El análisis de la impedancia bioeléctrica (TANITA) este se basa en que el agua y los electrolitos que están presentes solamente en los tejidos libres de grasa, son buenos conductores de electricidad, por lo tanto, este método esta basado en las propiedades eléctricas de los tejidos del organismo. La impedancia bioeléctrica mide la masa libre de grasa, determinando por diferencia el porcentaje de masa grasa corporal. Esta técnica ofrece varias ventajas el impedienciómetro es fácilmente operable y portable, las pruebas se pueden repetir sin que se presente riesgos para el paciente, es una de las técnicas más fáciles y rápidas de llevar acabo ya que no precisa de un equipo muy elaborado ni es imprescindible que el paciente colabore. Ofrece una estimación real de la composición corporal bajo condiciones de hidratación normal. <sup>(9)</sup> Uno de los avances más importantes en el conocimiento de los riesgos para la salud que se asocian con el exceso de peso, procede de estudios sobre ubicación predominante de la grasa corporal. Se puede medir en términos absolutos (peso de la grasa expresada en kilos) y peso relativo en grasa expresado como porcentaje del peso corporal total. <sup>(9)</sup>
- iv. Los pliegues cutáneos; los más utilizados son:
  - Pliegue tricipital: es un indicador de los depósitos adiposos subcutáneos de la región posterior del brazo, indica las reservas calóricas almacenadas en forma de grasa, estima en forma indirecta la magnitud de los depósitos de grasa subcutánea y a su vez de masa grasa total. Refleja en mayor o menor grado la grasa subcutánea del cuerpo por su relación con métodos físico – químicos que miden la grasa corporal. <sup>(9)</sup>

Este pliegue más frecuentemente medido, en razón de su accesibilidad y de su valor pronóstico en la malnutrición por déficit. En los casos de obesidad, este pliegue suele elevarse proporcionalmente más que el subescapular cuando la distribución es de tipo androide. <sup>(9)</sup>

El pliegue tricipital se puede interpretar comparando la medida obtenida con un estándar óptimo, el cual se ha determinado en 12.5 mm para hombres y 16.5 mm para mujeres, el resultado se puede expresar en porcentaje de adecuación o percentiles. <sup>(9)</sup>

- **Pliegue bicipital:** es un indicador de los depósitos adiposos subcutáneos de la región anterior del brazo. Para la medición del pliegue bicipital la persona debe estar en posición recta con los brazos relajados a los lados del cuerpo y las palmas de las manos hacia delante. El operador levanta el pliegue 1cm. Por debajo del sitio indicado para la medición del pliegue tricipital, sobre una línea vertical trazada entre el margen anterior del acromion y el centro de la fosa anticubital. <sup>(9)</sup>
  
- **Pliegue subescapular:** es un indicador de los depósitos adiposos subcutáneos de la región posterior del tórax y es el pliegue mejor correlacionado con la presión arterial.  
 Para la medición del pliegue subescapular, la persona debe estar en posición recta con los brazos relajados a los lados del cuerpo. <sup>(9)</sup> Después de haber localizado mediante palpaciones el margen inferior de la escápula del sujeto, el operador levanta un pliegue a inclinación inferior lateral inmediatamente por debajo de este, de tal manera que forme un ángulo de 45° en plano horizontal. Si la localización de este resulta difícil, se puede pedir al sujeto poner los brazos detrás de la espalda. <sup>(9)</sup>
  
- **Pliegue suprailíaco:** es un indicador de los depósitos adiposos subcutáneos de la región abdominal. Para la medición de este pliegue la persona debe estar en posición recta, con los brazos relajados a los lados del cuerpo. Si es necesario los brazos pueden estar ligeramente doblados para facilitar el acceso al sitio de medición. Después de haber localizado palpatoriamente la cresta iliaca, el operador levanta el pliegue ligeramente arriba de ésta, sobre la línea axilar media. El pliegue tiene inclinación inferior media de 45° respecto al plano horizontal. <sup>(9)</sup>

**Valores de porcentaje de masa grasa <sup>(9)</sup>**

EDAD (años)	HOMBRES	MUJERES
17 - 29	15%	25%
30 - 39	17.5%	27.5%
40 - 49	20%	30%
50 y más	20%	30%

Fuente: Standares de Frisancho 1981

## 2. Indicadores bioquímicos

Los Indicadores bioquímicos tienen un alto grado de especificidad demuestran los cambios físicos que responden a una mala nutrición, y permiten identificar signos y síntomas de las deficiencias o exceso de nutrimentos y aquellos relacionados con una enfermedad. <sup>(8)</sup>

Las ventajas de los indicadores clínicos son: a) métodos no invasivos, b) accesibles y relativamente “fáciles de realizar”. Dentro de sus desventajas debemos mencionar: a) poca especificidad, sobre todo en aquellos debidos a las deficiencias de micronutrimentos; b) requieren de personal capacitado y con experiencia. <sup>(8)</sup>

### b. Screening de glucosa<sup>(11)</sup>

- 70 - 100 mg/dl en ayunas normal
- 100 y 126 mg/dl en ayunas pre-diabetes
- >126 mg/dl en ayunas diabetes
- Glucosa postprandial <140mg/dl normal
- Glucosa postprandial >140mg/dl alto

### c. Perfil lipídico de acuerdo con los valores de lipoproteína <sup>(11)</sup>

Lípido mg/dl	Deseable	Riesgo Potencial	Alto Riesgo
Colesterol total	<200	200 - 239	>240
LDL	<130	130 -159	>160
HDL Hombres	>35	25 -35	<25
Mujeres	>45	40 - 45	<40
Triglicéridos	<150	>200	

## G. INTERVENCIONES TERAPÉUTICAS

Drogas que han sido efectivas reduciendo comidas relacionadas con excursiones de glucosa es el inhibidor  $\alpha$  glucosidasa, los análogos de insulina de corto término y meglitinidas. <sup>(4)</sup>

Recientemente, el estudio STOP NIDDM el estudio mostró baja incidencia de hipertensión e infarto de miocardio después del tratamiento con acarbosa (glucoba Y) inhibidor  $\alpha$  glucosidasa. Estos estudios deberían ser interpretados con algún cuidado y que el estudio no fue diseñado para evaluar el efecto de acarbosa (glucoba Y) en los puntos finales de la enfermedad cardiovascular. Probablemente el punto final predefinido fue una conversión a diabetes, sin embargo, en el informe final se mencionaron 10 diferentes puntos finales de las enfermedades cardiovasculares fueron mencionadas incluyendo enfermedades de las anginas y la enfermedad periférica vascular. Además, no puede ser excluida que la reducción de los puntos finales de la enfermedad cardiovascular es el resultado de baja de los triglicéridos, ya que el efecto de baja de triglicéridos de acarbosa (glucoba Y) es descrito. <sup>(4)</sup>

La Metformina es la única droga para bajar la glucosa en la sangre que ha mostrado reducir la diabetes y los puntos finales de la enfermedad cardiovascular en pacientes obesos de diabéticos tipo 2. Basado en el mecanismo de trabajo se ha propuesto un efecto en las excursiones de comida relacionada con glucosa, la metformina mostró la reducción de concentraciones de quilomicrones postprandial. <sup>(4)</sup>

La corrección de hiperglicemia postprandial, por ejemplo con un aumento de secreción de insulina, no sólo afectará los niveles de glucosa pero probablemente también la respuesta de lípidos postprandiales. Sin embargo, recientemente Vakkilainen ha demostrado que nateglinidas y glibenclamida incrementaron la secreción de insulina postprandial y decrementan la glicemia postprandial, pero ninguna droga atenuadora de lipemia postprandial en sujetos diabéticos tipo 2 con un buen control de glicemia. <sup>(4)</sup>

El tratamiento de insulina intensivo puede mejorar la dislipidemia diabética, sin embargo, una corrección entera de perfil lipídico aterogénico incluyendo hipertrigliceridemia postprandial no pueden ser logradas. Las drogas para bajar lípidos que son inhibidores de hidroximetaglutaril coenzima A reductasa ( estatinas), y receptores activados proliferadores de peroxisoma  $\alpha$  estimulantes ( fibratos), son establecidos dos como los agentes más eficaces que reducen la morbimortalidad de la enfermedad cardiovascular en varias poblaciones de alto riesgo. Las estatinas inhiben la síntesis de colesterol y regulan los receptores hepáticos LDL, los fibratos aumentan la actividad HDL y la secreción hepática limitada de VLDL. Basado en sus respectivos mecanismos de trabajo el de mayor beneficio el de lipidemia postprandial, puede ser esperado de los fibratos. De hecho, el tratamiento del fibrato reduce los niveles de triglicérido en 30%-50%. El efecto beneficioso propuesto de fibratos en las funciones del endotelio postprandial medidos por FMD, sin embargo, son defraudantes. Las estatinas tienden a inducir una modesta baja en ambos triglicéridos postprandiales y ayuno. <sup>(4)</sup>

Sin embargo, el tratamiento de estatinas mostró un efecto marcado beneficioso en stress oxidativo postprandial y funciones endoteliales. Independientemente de la acción de baja de colesterol, las estatinas parecen tener efectos antiinflamatorios y el vasculoprotectivos (efectos pleiotropico). <sup>(4)</sup>

Se concluye que la morbimortalidad de la enfermedad cardiovascular es alta y asociada con el paciente diabético tipo 2 es por lo menos una parte provocada por un prolongado y exagerado estado postprandial. Hasta la fecha estudios de intervención controlada muestran que ambas bajas de glucosa y triglicéridos postprandiales resultan en amenazadores finales clínicos. <sup>(4)</sup>

Estas conclusiones no deberían de ninguna manera distraer el objetivo terapéutico de lograr la hemoglobina glicosilasa designado y valores lipídicos en los pacientes con diabetes tipo 2. <sup>(4)</sup>

## **H. RECOMENDACIONES PARA LAS INVESTIGACIONES FUTURAS Y PRUEBAS POSTCARGA DE DISMETABOLISMO.**

Como se ha discutido anteriormente aunque el efecto beneficioso de la terapia de dismetabolismo postprandial todavía necesita ser establecido, estudios que evalúan la verdadera exposición aterogénica del sistema vascular en pacientes de alto riesgo deberían abandonar el punto clásico de vista de la glucosa y usar pruebas fisiológicas combinando cargas de glucosa y lípidos. La mayoría de los estudios mencionados anteriormente demuestran los efectos de dismetabolismo postprandial con una sola carga de glucosa líquida de 75 g o carga de grasa líquida. En la vida diaria, la mayoría de las comidas consumidas son mixtas y de consistencia sólida. Ceriello y sus colaboradores mostraron un efecto adverso acumulativo de hipertrigliceridemia e hiperglicemia postprandial en las funciones del endotelio. El efecto de un solo componente posiblemente infravalore en la vida real el estado de dismetabolismo postprandial; se recomienda el uso de comida mixta estandarizada que contiene por lo menos 75 g de carbohidratos y 50 g de grasa postprandial, en estudios futuros (intervención) <sup>(4)</sup>

#### **IV. HIPÓTESIS**

El metabolismo de los carbohidratos y el metabolismo lípidos en individuos con sobrepeso y obesidad que asisten al club de diabéticos, están alterados en el estado postprandial luego de un desayuno alto en grasa (50g) y alto en carbohidratos (75g).

## V. METODOLOGÍA

### A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

La presente investigación se desarrolló en pacientes con sobrepeso y obesidad que asistieron a consulta externa y participaban en el club de diabéticos en el hospital IESS de Riobamba.

La recolección de la información tuvo una duración de 2 meses.

### B. VARIABLES

#### 1. Identificación

##### a. Variable Dependiente (fenómeno: covariante principal)

- 1) Glicemia Postprandial
- 2) Trigliceridemia Postprandial

##### b. Variable Independiente (determinante: covariante secundario)

- 1) Glicemia en ayunas.
- 2) Lípidos en ayunas.
- 3) Sobrepeso - obesidad
- 4) Perímetro Abdominal

##### c. Variable Control

- 1) Edad
- 2) Sexo



## 2. Definición

### a. Edad

Tiempo que una persona ha vivido a contar desde que nació.

### b. Sexo

Características biológicas y físicas que convierten a una persona en hombre o mujer.

### c. Sobrepeso

Es la existencia de un Índice de Masa Corporal mayor igual a 25 y menor de 30, es cuando una persona tiene un máximo al 10% de sobrepeso de su peso ideal.

d. Obesidad: Es una enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo, la existencia de obesidad en adultos es cuando existe un Índice de Masa Corporal mayor de 30.

### e. Metabolismo de los carbohidratos

Son funciones implicadas en el proceso por el cual los carbohidratos de la dieta se almacenan y degradan en glucosa.

### f. Metabolismo de las grasas

Funciones implicadas en el proceso por el cual la grasa de la dieta se almacena y degrada en el cuerpo.

### g.LDL

Lipoproteína de baja densidad, Son el producto del catabolismo de las VLDL. Contienen sólo Apo B100 y son ricas en colesterol libre y esterificado.

### h. HDL

Lipoproteína de alta densidad, transporta colesterol desde los tejidos hacia el hígado.

i. Glicemia en ayunas

Es un período sin ingesta calórico de por lo menos 8 horas medida en plasma venoso.

j. Glicemia postprandial

Determinar la cantidad de glucosa (azúcar) en la sangre al cabo de 1 a 2 horas de haber ingerido alimentos

k. Triglicéridos Preprandiales

Es la determinación de triglicéridos en sangre en un período sin ingesta calórico

l. Triglicéridos Postprandiales

Es la determinación de triglicéridos en sangre al cabo de 1 a 2 horas de haber ingerido alimentos

m. Perímetro Abdominal

Es un indicador antropométrico de tejido adiposo profundo y subcutáneo.

### 3. Operacionalización

VARIABLE	DIMENSIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR
Características Generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad</li> <li>▪ Sexo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Continua</li> <li>▪ Nominal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Años</li> <li>▪ Masculino</li> <li>▪ Femenino</li> </ul>
Evaluación Antropométrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IMC</li> <li>▪ Porcentaje de masa grasa</li> <li>▪ Perímetro abdominal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Continua</li> <li>▪ Continua</li> <li>▪ Continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peso kg/talla m<sup>2</sup></li> <li>▪ Porcentaje</li> <li>▪ Centímetros</li> </ul>
Metabolismo de carbohidratos y lípidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Glicemia en ayunas</li> <li>▪ Triglicéridos preprandiales</li> <li>▪ HDL preprandial</li> <li>▪ Colesterol Total</li> <li>▪ LDL preprandial</li> <li>▪ Glicemia postprandial</li> <li>▪ Triglicéridos postprandiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Continua</li> <li>▪ Continua</li> <li>▪ Continua</li> <li>▪ Continua</li> <li>▪ Continua</li> <li>▪ Continua</li> <li>▪ Continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mg /dl</li> <li>▪ mg /dl</li> <li>▪ mg /dl</li> <li>▪ mg/dl</li> <li>▪ mg /dl</li> <li>▪ mg /dl</li> <li>▪ mg /dl</li> </ul>

## **C. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Fue un estudio Cuasi Experimental porque hubo tres momentos 1) se realizaron pruebas en ayunas; 2) comieron un desayuno (alto en grasa 50g y carbohidratos 75g); 3) se realizaron pruebas 2 horas luego del desayuno.

## **D. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **1. Población Fuente**

Pacientes con sobrepeso y obesidad que participaban en el club de diabéticos.

### **2. Población Elegible**

Pacientes con sobrepeso y obesidad que participaban en el club de diabéticos, que con el consentimiento informado desearon participar en el estudio.

#### **a. Criterio de Inclusión**

Pacientes con sobrepeso y obesidad entre 25 - 60 años de edad que participaban en el club de diabéticos.

#### **b. Criterio de Exclusión**

Pacientes con sobrepeso y obesidad que ingirieron medicamentos que pudieran afectar el metabolismo de los lípidos o carbohidratos. "corticoides; estatinas, lopid, metotexzate"

### **3. Población Participante**

La muestra estuvo conformada por 111 personas con sobrepeso y obesidad de ambos sexos, que asistieron por diversas causas a consulta externa y que eran participantes del club de diabéticos en el hospital del IESS de la ciudad de Riobamba en el periodo 2010.

### Aplicación de la Fórmula

n = tamaño de la muestra

$p_1$  = proporción de pacientes con sobrepeso y obesidad; y dislipidemia pre prandial. (0.5)

$p_2$  = proporción de pacientes con sobrepeso y obesidad; y dislipidemia postprandial. (0.7)

$f(\alpha, p)$  = para un nivel de confianza del 95% y poder del 90% (10.45)

$$n = \frac{f(\alpha, p)[p_1(1 - p_1) + p_2(1 - p_2)]}{(p_1 - p_2)}$$

n = 47 +20% por perdida

n = 56 pacientes por 2 = 112 por ser un diseño cuasi experimental antes y después.

## **E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS**

### **1. Acercamiento**

- a. Se seleccionó una institución de la ciudad de Riobamba en este caso fue el Hospital IIES.
- b. Se solicitó formalmente el permiso al Director del Hospital, quien luego de dar su visto bueno, designó que los datos fueran recolectados en el consultorio de Gastroenterología con el Dr. Jorge Mejía (recolección de datos por la mañana) y en el consultorio de Endocrinología con la Dra. Amparito Amoroso (por la tarde).
- c. Hubo una pequeña reunión con los Doctores asignados, a los cuales se les indicó el tema de investigación, la importancia de este estudio; se habló sobre los datos que serían recogidos y el aporte que tendría la nutricionista en asesorar a los pacientes.
- d. Ya instalada en el consultorio se inició con el acercamiento a pacientes que por observación presentaban sobrepeso y obesidad. A los pacientes que formaron parte de la investigación se les solicitó el consentimiento por escrito (anexo 2).

- e. Una vez que se obtuvo el consentimiento se interrogó sobre que medicamentos toman y si estos no intervenían con el metabolismo de lípidos y carbohidratos, se procedió a la recolección de datos: generales, medidas antropométricas y datos bioquímicos

## **2. Recolección de datos e Instrumentos**

- a. La recaudación de datos generales se hizo a través de una entrevista (encuestado – investigador) los datos se registraron en la hoja de recolección de datos (anexo 3).
- b. La recolección de los datos antropométricos se realizó utilizando el instrumento que consta en el anexo 3.
- c. El tallímetro: sirvió para recolectar el dato de la talla; para esta actividad los pacientes estuvieron descalzos; la postura al momento de la medición fue con los talones de los pies juntos, con el rostro y la mirada hacia el frente, además este instrumento permitió la medición de peso que con anterioridad fue encerado y se pidió al paciente que este con el mínimo de ropa.
- d. Impedanciometro: se usó para conocer el porcentaje de masa grasa del cuerpo, en este instrumento se introdujo los datos de talla en pies, peso, sexo y edad del paciente; se pidió al paciente que no porte ningún metal, como placas, aretes o anillos; el paciente estuvo con los pies juntos, los brazos estirados hacia el frente, una vez que cumplió con estos requisitos se pidió que sujete correctamente el impedanciometro para su medición.
- e. Cinta métrica: se utilizó para medir el perímetro abdominal en el cual el paciente estuvo parado en posición recta, con los pies unidos, el abdomen descubierto y relajado, los brazos pendiendo a los lados del cuerpo, la medición se realizó al nivel de la mayor extensión anterior al abdomen.
- f. Antes de que se realizaran los exámenes se pidió a cada que para el examen postprandial consumieran la dieta del anexo 4 en las cantidades indicadas.
- g. Los datos bioquímicos se los realizó a través de exámenes de laboratorio de perfil lipídico y glucosa que se lo realizó en el laboratorio de la institución; la información quedó

registrada en el sistema del computador de cada doctor, al cual me permitieron ingresar para registrar los datos en el anexo 3.

### **3. Procesamiento y Análisis de la Información**

- a. Para la tabulación de los datos recolectados; primero se calculó lo siguiente: Índice de masa corporal y LDL con la fórmula  $CT+HDL -TG/5$ .
- b. Una vez calculado, se elaboró una hoja de datos electrónica en Microsoft Excel versión 2007, la cual se ingresó en el programa computarizado JMP versión 5.1, el mismo que facilitó el análisis de las variables de estudio.
- c. Para el análisis se usó, estadísticas descriptivas de todas las variables en estudio según la escala de medición, para las variables medidas en escala continua se utilizó medidas de posición: promedio, mediana, y medidas de dispersión: desviación estándar, valor mínimo y máximo. En cambio para la escala nominal se usó número y porcentaje.
- d. Luego se realizó análisis de correlación y significancia de variable dependiente.

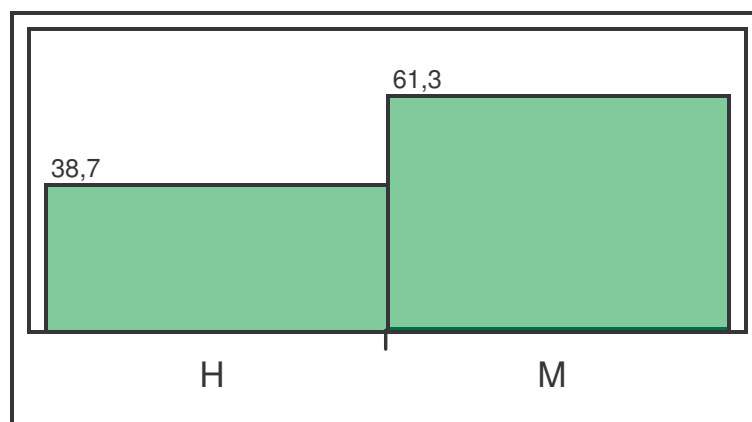
## VI. RESULTADOS

El presente estudio se realizó en el Hospital del IESS de Riobamba con pacientes que acuden a consulta, en el cual participaron 111 personas de ambos sexos entre 25 y 60 años; con sobrepeso y obesidad que acuden al club de diabéticos, a los cuales se realizó exámenes en ayunas y 2 horas después de haber ingerido alimentos, en este caso se les dio una dieta estandarizada con 50g de grasa y 75g de carbohidratos, para que sus resultados sean más confiables.

### ANÁLISIS UNIVARIADO

#### A. CARACTERÍSTICAS GENERALES

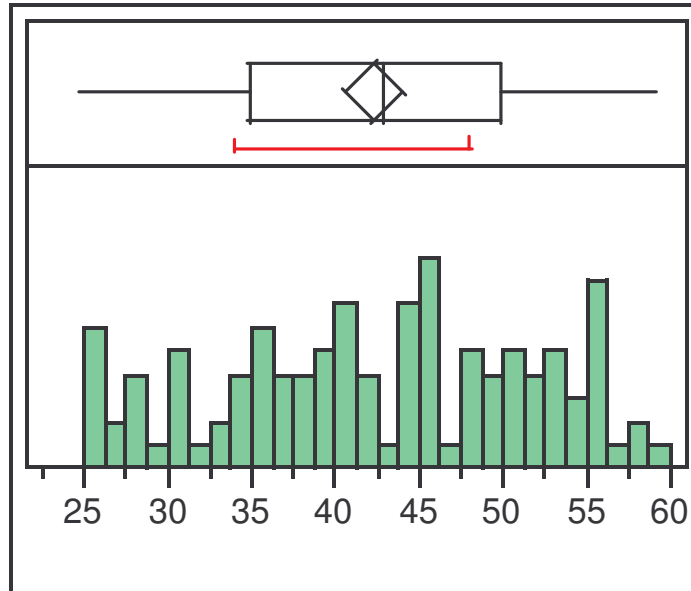
Gráfico N°1. Distribución del grupo de estudio según sexo



El mayor porcentaje de pacientes que participaron en esta investigación está representado por el sexo femenino en un número de 68 y en menor número el sexo masculino con 43 personas.



**Gráfico N°2. Histograma de Edad del grupo de estudio.**



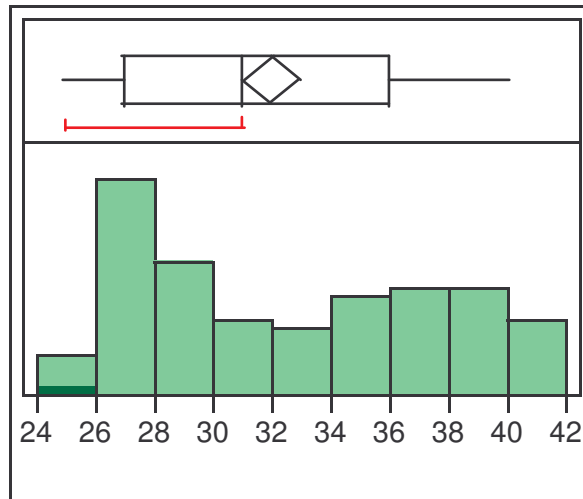
La investigación se realizó a 111 pacientes comprendidos entre los 25 y 60 años, las personas que exceden o no alcanzan la edad requerida fueron excluidas. A esta variable se le agrupó por edades: entre 25 a 29 años constaban 12 persona (11%), entre 30 a 39 años 32 personas(29%), entre 40 a 49 años 38 personas(34%) y entre 50 a 60 años 29 personas(26%).

El promedio de la muestra fue de 42,36 años, mientras que el valor de la mediana fue de 43 años, la edad mínima y máxima fueron de 25 y 59 años, con una desviación estándar de 9,36.

La distribución del grupo de estudio según edad es de forma asimétrica con una desviación hacia la izquierda debido a que la mediana es mayor que el promedio y esto se debe a valores extremos negativos.

## B. EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA

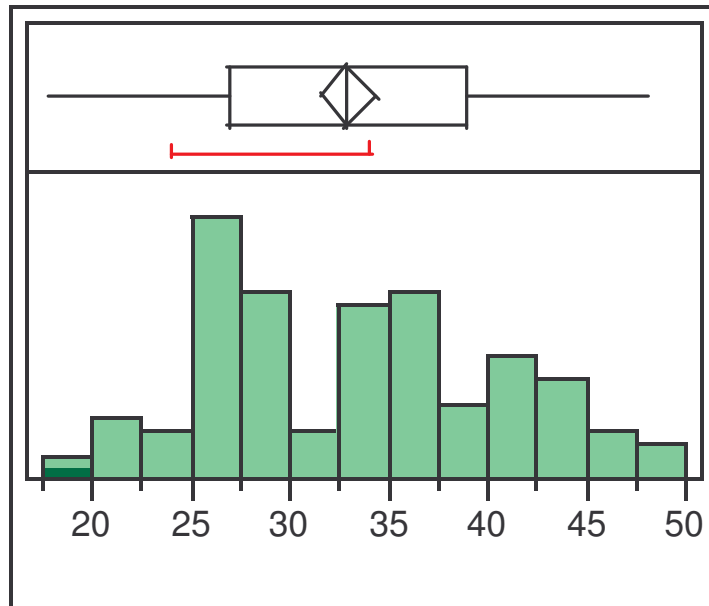
Gráfico N°3. Histograma del Índice de Masa Corporal del grupo de estudio.



La mayoría de las personas de acuerdo al IMC caen en obesidad en número de 64 pacientes de los cuales en el grado I: 23 pacientes (21%), en el grado II: 32 personas (29%) y grado III: 9 personas (8%) y en sobrepeso: 47pacientes (42%).

También se halló que la distribución de pacientes según IMC es asimétrica con una desviación hacia la derecha ya que el promedio (31,99) es mayor que la mediana (31), esto se debe a la presencia de un gran número de valores extremos positivos. Los valores máximos y mínimos de IMC fue de 40 y 25; la desviación estándar fue de 4,96.

**Gráfico N°4. Histograma del Porcentaje de Masa Grasa del grupo de estudio.**

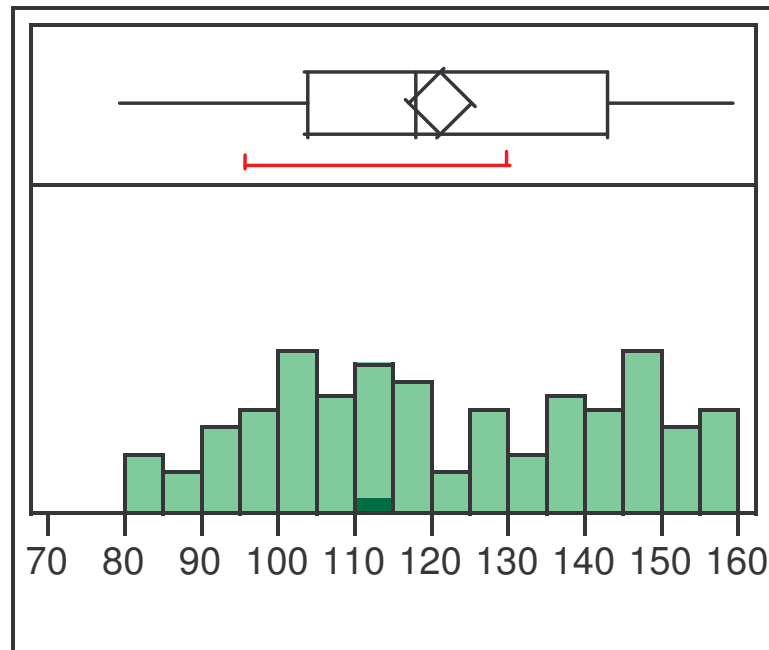


El porcentaje de grasa corporal se lo clasifica de acuerdo al sexo y la edad del paciente, se lo clasifica normal (si entre 25 a 29 años 15% hombres y 25% mujeres; 30 a 39 años 17.5% hombres y 27.5% mujeres; entre 40 a 60 años hombres 20% y mujeres 30%) y alto si exceden estos valores.

Estuvieron 26 pacientes tanto hombres como mujeres en rangos normales y representan el 23% y 85 personas con un porcentaje alto de grasa corporal en un 77%.

La distribución del porcentaje de masa grasa del grupo de estudio es asimétrica con una desviación hacia la izquierda ya que el promedio (32,99) es menor que la mediana (33), esto se debe a la presencia de un gran número de valores extremos negativos. El valor máximo fue de 48 y mínimo de 18% y la desviación estándar es de 7,50.

**Gráfico N°5. Histograma del Perímetro Abdominal del grupo de estudio.**

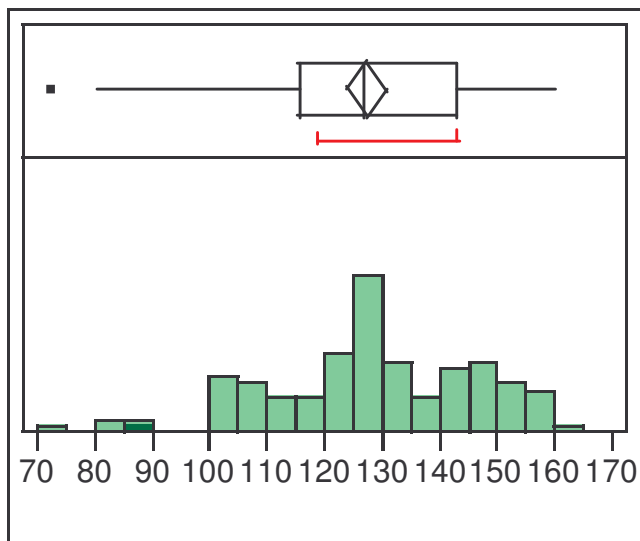


Se halló que la distribución de perímetro abdominal del grupo investigado es asimétrica con una desviación hacia la derecha ya que el promedio (121,23) es mayor que la mediana (118), esto se debe a la presencia de un gran número de extremos positivos. La circunferencia abdominal máxima fue de 159 cm y mínima de 80cm, con una desviación estándar de 21,98.

Los pacientes con riesgo metabólico son 104 con riesgo alto 7 personas, que representan el 6.5%; en riesgo muy aumentado 97 personas que representan el 87% y con una circunferencia abdominal normal 7 personas que representan el 6.5%.

## C. METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS Y LÍPIDOS

Gráfico N°6. Histograma de Glicemia en ayunas del grupo de estudio.



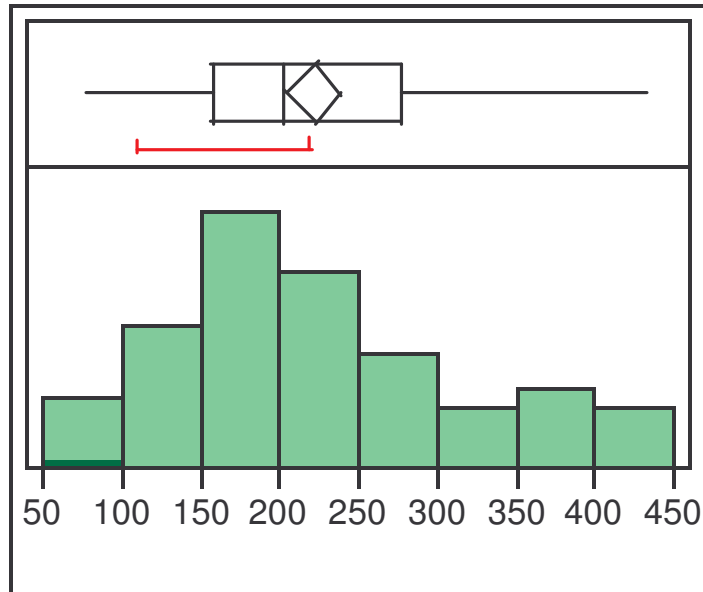
Los niveles de glicemia en ayunas se clasifican en tres rangos normal entre 70 -100mg/dl, pre-diabetes entre 100-126mg/dl y >126 mg/dl diabetes. es así que la mayoría de los pacientes presentan niveles altos en un porcentaje de 95% de los cuales en pre-diabetes se encuentran 45 personas 41% y 60 personas con diabetes 54%; dentro de los rangos normales 6 personas 5%.

Los valores máximos y mínimos de glicemia en ayunas es de 160 y 73 mg/dl.

La desviación estándar es de 18,29 la cual indica que no existe mucha dispersión de los valores con respecto al promedio y el coeficiente de variación nos indica que 14% es bastante representativo del total de observaciones.

La distribución es asimétrica con una desviación hacia la derecha debido a que la mediana (127) es menor que el promedio (127,72) y esto se debe a un gran número de valores extremos positivos.

**Gráfico N°7. Histograma de Triglicéridos Preprandiales del grupo de estudio.**

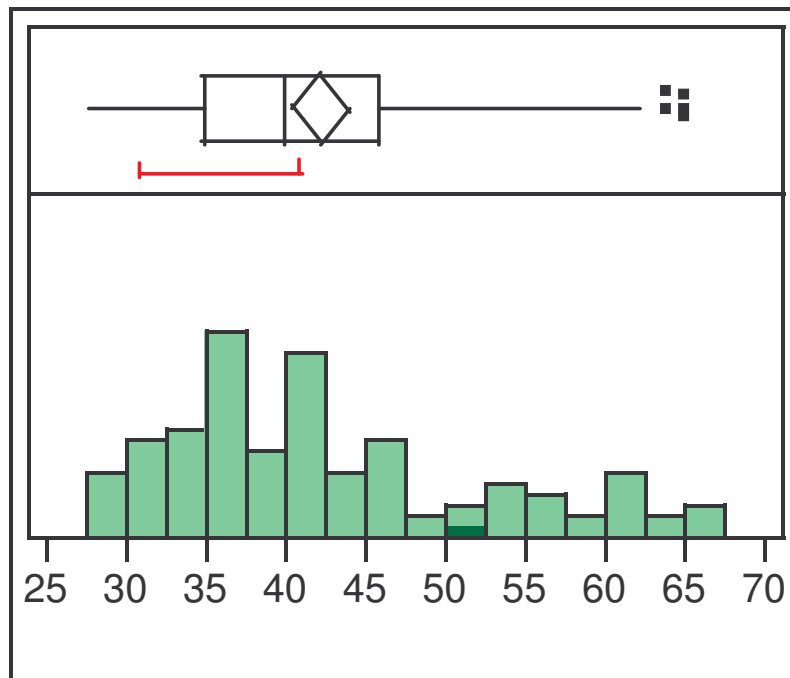


Se halló en la muestra valores máximos de triglicéridos en ayunas de 432 mg/dl y mínimos de 80 mg/dl. Con una desviación estándar de 93,66 que nos refleja que hay mucha dispersión de los valores con respecto al promedio; y su coeficiente de variación muestra que 42% del promedio irá perdiendo representatividad.

El 78,3% representa la mayoría de pacientes que muestran niveles altos de triglicéridos es decir >150 mg/dl y un 21,6% niveles normales < a 150mg/dl.

La distribución de triglicérido preprandial del grupo de estudio es asimétrica con desviación positiva hacia la derecha debido a que el promedio (223,08) es mayor que la mediana (203 mg /dl).

Gráfico N°8. Histograma de HDL Preprandial del grupo de estudio.



Los valores deseables de HDL es de >35mg/dl hombres y >45 mg/dl mujeres

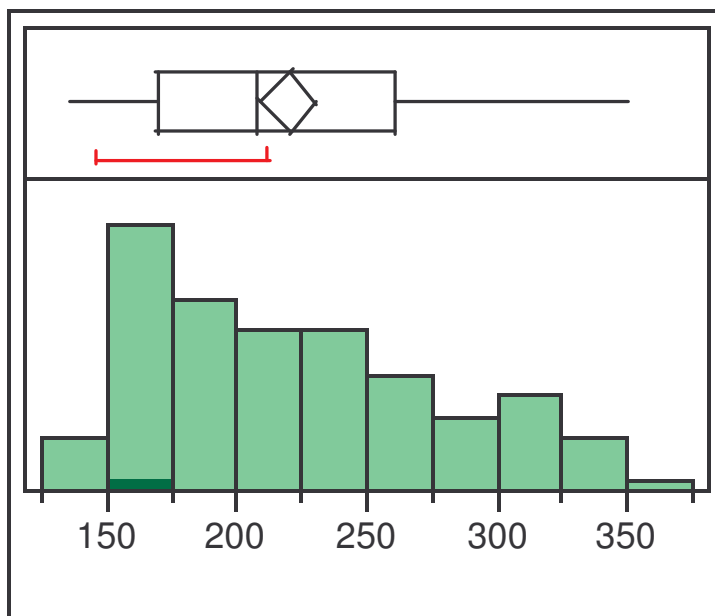
En riesgo potencial 25-35 mg/dl hombres y 40-45 mg/dl mujeres

En alto riesgo <25 mg/dl hombres y mujeres < 40 mg/dl.

De acuerdo a su valor de HDL los datos muestran que 50 pacientes con un porcentaje de 45% están dentro de valores normales y en riesgo se ubican 61 personas, de las cuales 29 en riesgo potencial (26%) y 32 en alto riesgo (29%).

Los valores máximos de HDL son 65mg/dl y mínimo de 28mg/dl. Con una desviación estándar de 10. La distribución de la muestra es asimétrica con una desviación positiva hacia la derecha ya que el promedio (42, 26) es mayor que la mediana (40).

**Gráfico N°9. Histograma de Colesterol Total Preprandial del grupo de estudio.**



La clasificación del colesterol total deseable es  $<200\text{mg/dl}$ ; en riesgo potencial  $200\text{-}239\text{ mg/dl}$  y alto riesgo  $>240\text{mg/dl}$ , tanto para hombres y mujeres.

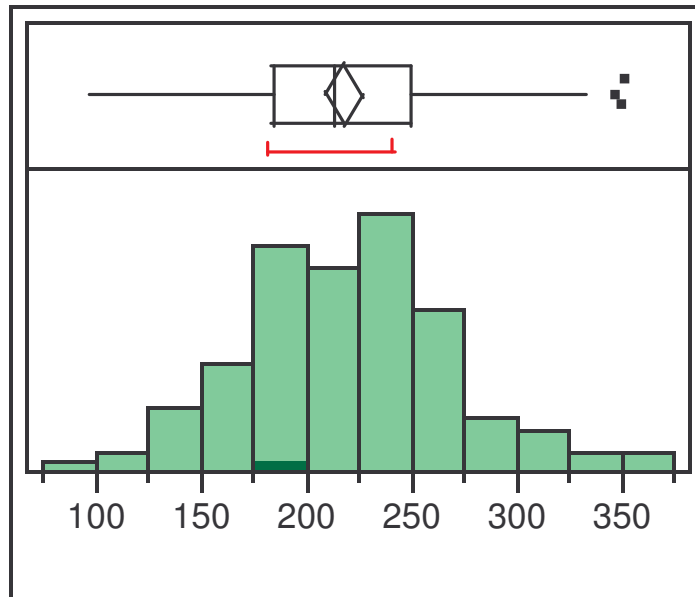
La mayor parte de los pacientes se encuentran en riesgo en número de 64 de los cuales en riesgo potencial 26 que representan el 24%, y 38 en alto riesgo que constituyen el 34% y 47 pacientes dentro de valores normales con un porcentaje de 42%.

El valor máximo de colesterol total es de  $350\text{mg/dl}$  lo cual es un dato muy alto y valor mínimo de  $137\text{mg/dl}$ , con una desviación estándar de  $57,52$ , que nos indica que hay dispersión de los valores con respecto al promedio, sin embargo su coeficiente de variación 26% muestra que el promedio es bastante representativo del total de observaciones.

Se encontró que la distribución de colesterol total del grupo observado es asimétrica con una desviación hacia la derecha ya que el promedio es mayor la mediana, esto se debe a la presencia de un gran número de valores extremos positivos.



**Gráfico N°10. Histograma de LDL Preprandial del grupo de estudio.**



De acuerdo a los valores de LDL se los clasifica en deseable si es  $< 130\text{mg/dl}$ , riesgo potencial  $130\text{-}159\text{mg/dl}$  y alto riesgo  $>160\text{mg/dl}$ .

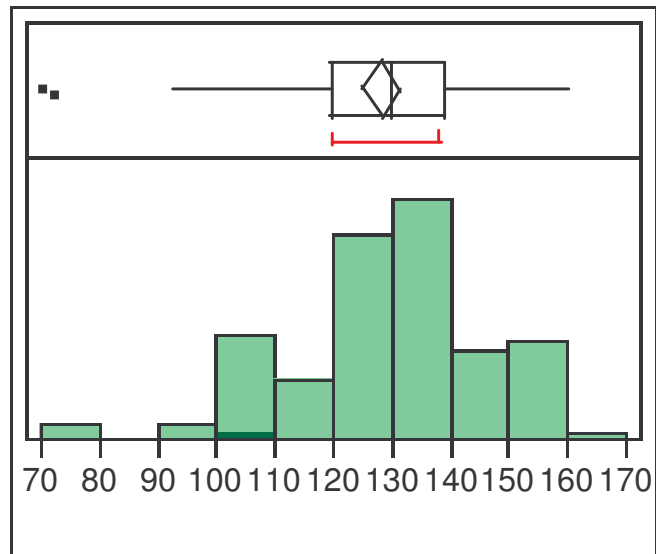
Se observó que la gran mayoría de los pacientes se encuentran en alto riesgo con un porcentaje de  $91\%(n=101)$ , seguido por  $6,3\%(n=7)$  con un riesgo potencial y  $2,7\%(n=3)$  de personas ubicadas dentro de la normalidad.

El valor máximo de LDL en ayunas es de  $353\text{mg/dl}$  y un mínimo de  $99\text{mg/dl}$ .

Con una desviación estándar de  $51,02$  que nos indica hay dispersión de valores con respecto al promedio.

El valor promedio de la muestra fue de  $219,05$ , el cual es mayor al valor de la mediana  $214$  por lo cual su distribución es asimétrica con una desviación hacia la derecha.

**Grafico N°11. Histograma de Glicemia Postprandial del grupo de estudio**



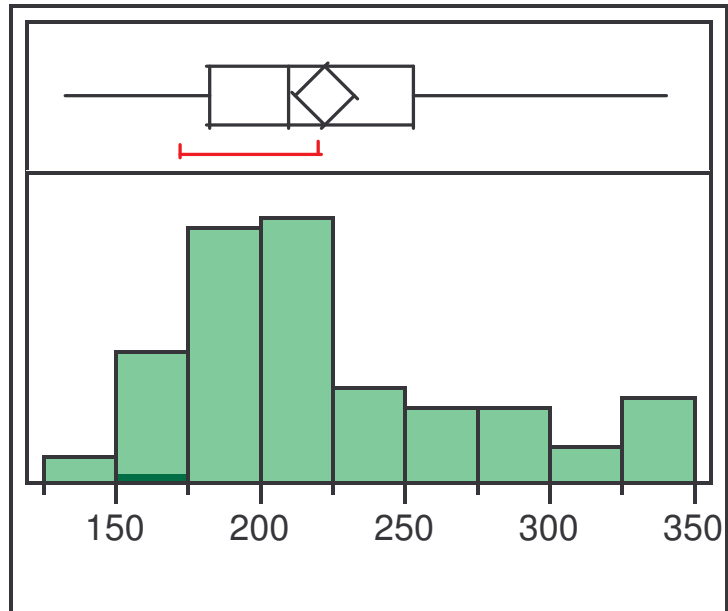
Los niveles de glucosa postprandial, es decir después de dos horas de la ingesta de comida, es normal si se halla por debajo de 140mg/dl, este es el caso de la muestra observada que representa el 76,6% con un número de 85 personas y un 23,4% (26 personas) que exceden los 140mg/dl de glucosa postprandial el cual es un factor de riesgo alto para desarrollar diabetes y otras enfermedades.

La glucosa postprandial del grupo en estudio es asimétrica con desviación hacia la izquierda debido a que la mediana (130) es mayor que el promedio (128,57).

La valor de la desviación estándar es de 17,37 que nos indica que no existe mucha dispersión de los valores con respecto al promedio, el coeficiente de variación es de 13,5% que indica que el promedio es bastante representativo del total de observaciones.

El valor más alto de glucosa postprandial es de 160mg/dl y el valor mínimo es de 71mg/dl.

Gráfico N°12. Histograma de Triglicéridos postprandiales del grupo de estudio



La muestra presenta una distribución asimétrica con desviación positiva hacia la derecha ya que el promedio (222,77) es mayor que la mediana (210).

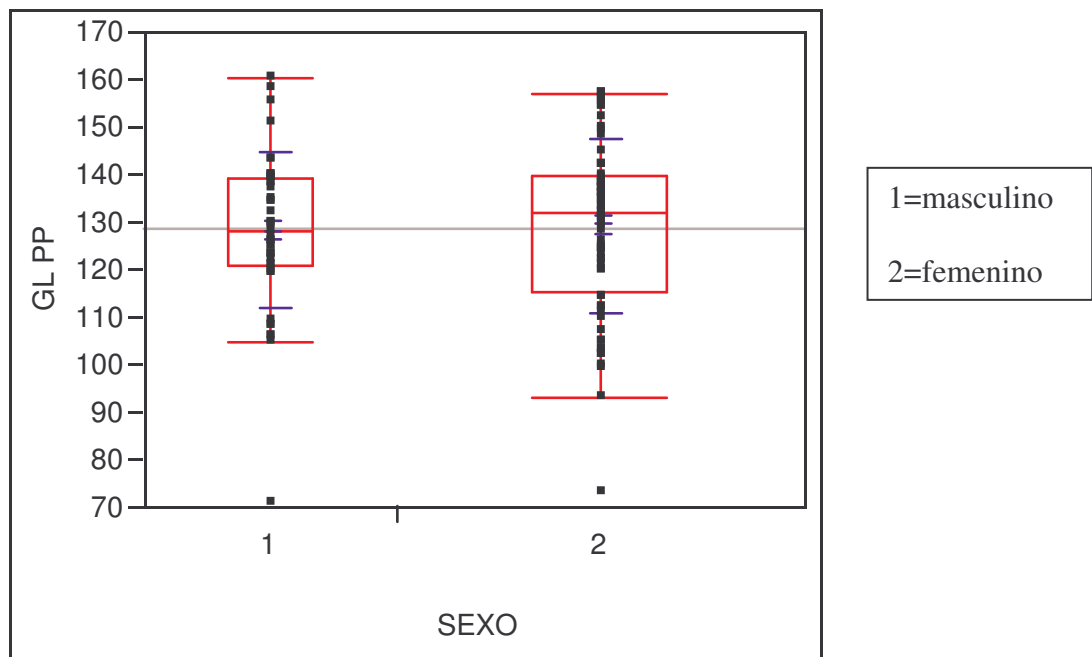
El valor máximo de triglicérido postprandial es de 340mg/dl y el valor mínimo de 134mg/dl.

Existe una dispersión media entre los valores con respecto al promedio ya que la desviación estándar es de 51,92. El coeficiente de variación es de 23% el cual refleja que el promedio es representativo del total de observaciones.

## ASOCIACIÓN DE VARIABLES

### A. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Gráfico N° 13. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Sexo del grupo de estudio



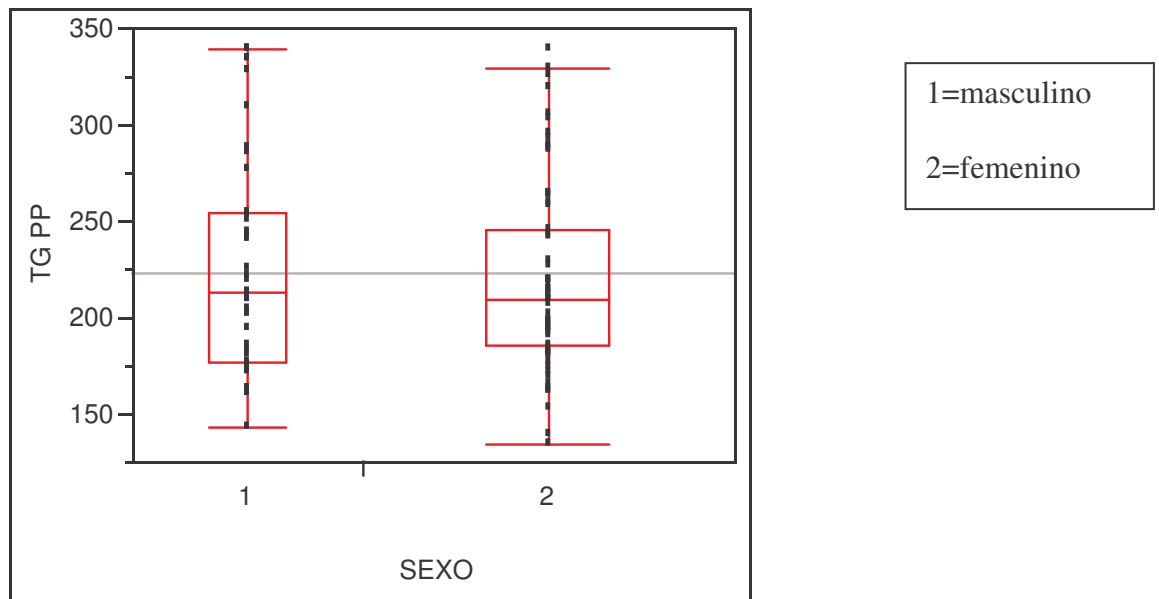
Entre la variable glicemia postprandial y sexo se observa diferencias, el promedio del sexo femenino es mayor (128.89) que el sexo masculino (128,047).

La desviación estándar para las mujeres es 18.14 y en los hombres 16.25 lo que indica que la dispersión de los valores es pequeña con respecto al promedio de cada sexo.

La relación no es estadísticamente significativa porque la probabilidad es de 0.7981.

Por lo tanto existen diferencias no significativas, ya que el sexo no influye en los valores elevados de glicemia postprandial.

**Gráfico N°14. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Sexo del grupo de estudio.**



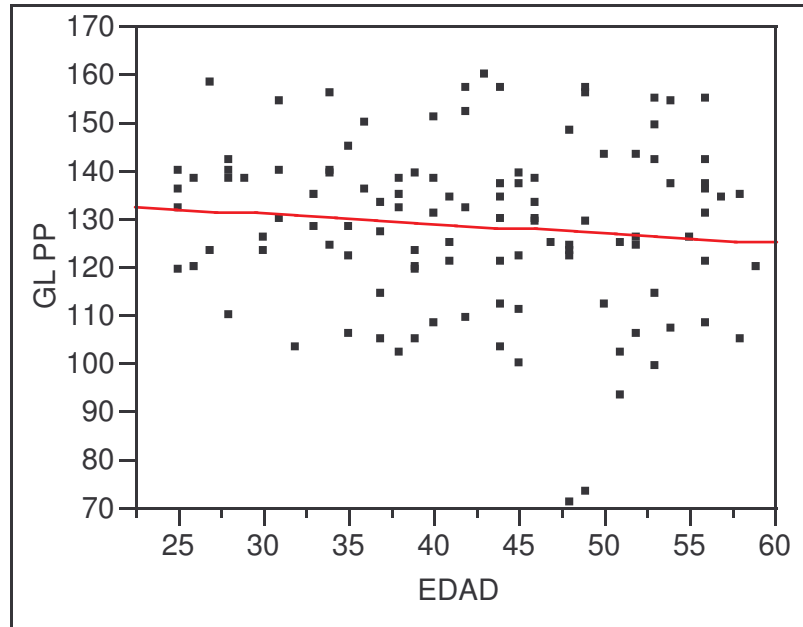
En el cruce de variables triglicéridos postprandial y sexo se observa diferencias; el promedio de los hombres (228,372), es mayor que el de las mujeres (219,235).

Los valores de la desviación estándar es de 57.55 en los hombres y 48.1 en las mujeres lo que indica que la dispersión de los valores es pequeña con respecto al promedio de cada sexo.

La relación estadísticamente no es significativa porque la probabilidad es de 0,39.

Por lo tanto hay diferencias entre estas dos variables pero no son significativas, por lo cual el sexo no influye en los valores elevados de triglicéridos postprandial.

**Gráfico N°15. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Edad del grupo de estudio.**

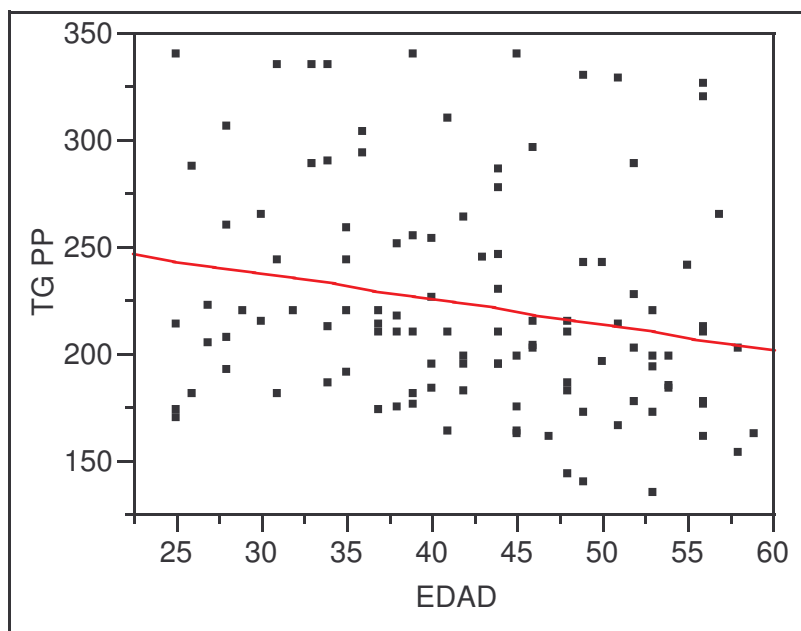


La distribución bivariable entre glicemia postprandial y sexo tiene una tendencia inversa, tiene un coeficiente de correlación positiva baja ( $r=0.108$ ), con una frecuencia de asociación de 1,18% ( $r^2= 0,0118$ ) la cual indica que la variación de edad responde a la variación de glucosa postprandial.

La asociación entre estas variables tiene una varianza de 392.086, y la relación estadísticamente no es significativa porque el valor de la probabilidad es de 0.25.

Por lo tanto esta asociación no es significativa y su relación no es tan importante, ya que los niveles elevados de glicemia postprandial no dependen de la edad.

**Gráfico N°16. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Edad del grupo de estudio.**

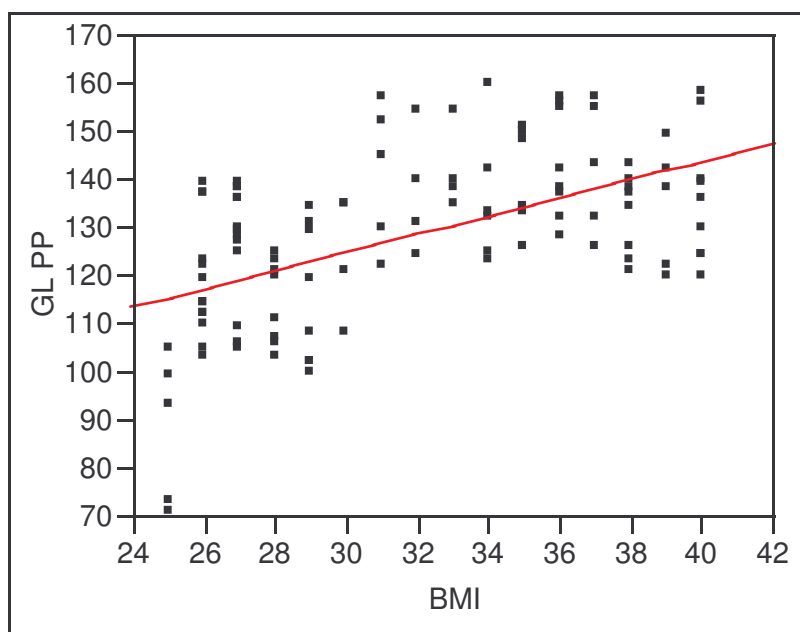


Se observa un coeficiente de correlación positiva baja (0,2156), se deduce que el 4,6% ( $r^2=0,046$ ) que indica que la variación de edad responde a la variación de triglicéridos postprandial y la relación es estadísticamente significativa porque la probabilidad es de 0.0230.

Por lo tanto esta asociación no es significativa y su relación no es tan importante, ya que los niveles elevados de triglicéridos postprandiales no dependen de la edad.

## B. EVALUACIÓN ANTROPOMETRICA

Gráfico Nº 17. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y el Índice de Masa Corporal del grupo de estudio.



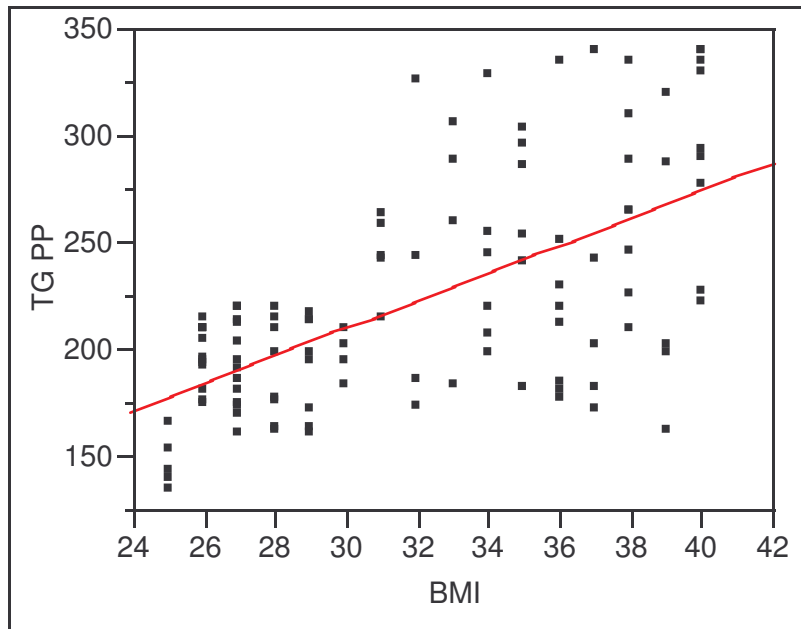
En el análisis de los valores de glucosa postprandial por el BMI de los pacientes, se encontró que la relación es estadísticamente significativa ( $P < ,0001$ ), por lo tanto esta asociación tiene un coeficiente de correlación media ( $r = 0,54$ ) y se deduce que el 29,45% ( $r^2 = 0,2945$ ) de la variación de glucosa postprandial explica la variación del índice de masa corporal de los pacientes.

La asociación entre estas dos variables tiene una tendencia directa porque a medida que aumenta el índice de masa corporal también aumenta la glucosa postprandial.

Por tanto esta asociación es significativa, con una relación importante porque los valores elevados de glicemia postprandial dependen de los valores del índice de masa corporal.



**Gráfico N°18. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y el índice de Masa Corporal del grupo de estudio**

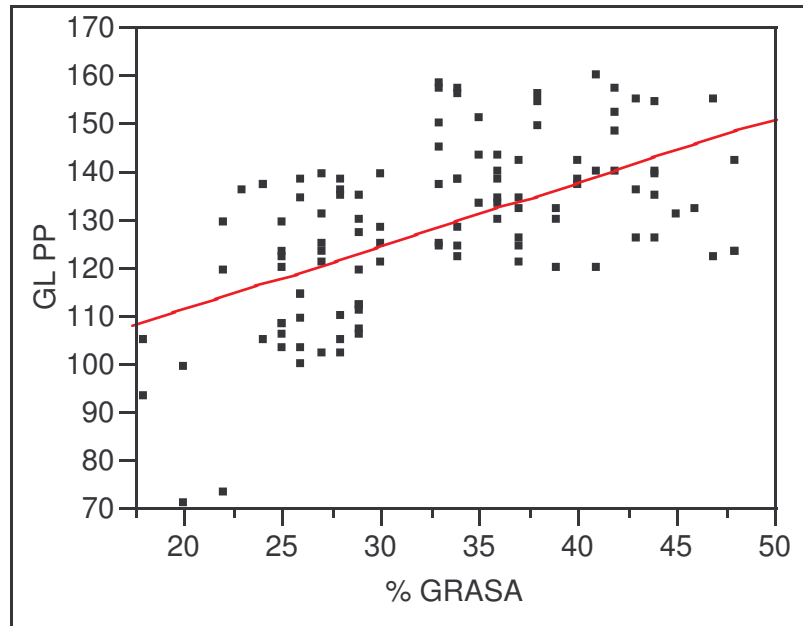


El valor de triglicéridos postprandiales se relaciona significativamente con los valores del índice de masa corporal ( $P < 0,0001$ ), su gráfico tiene una tendencia directa porque aumenta tanto los valores de triglicéridos postprandiales como índice de masa corporal.

El análisis entre estas dos variables tiene una correlación media ( $r = 0,61$ ) ya que el 37,97% ( $r^2 = 0,3797$ ) de la variación de triglicéridos postprandiales corresponde a la variación del índice de masa corporal.

Por lo tanto esta asociación es significativa y su relación es importante porque la elevación de los niveles de triglicéridos postprandiales depende del índice de masa corporal.

**Gráfico N°19. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Porcentaje de Masa Grasa del grupo de estudio**

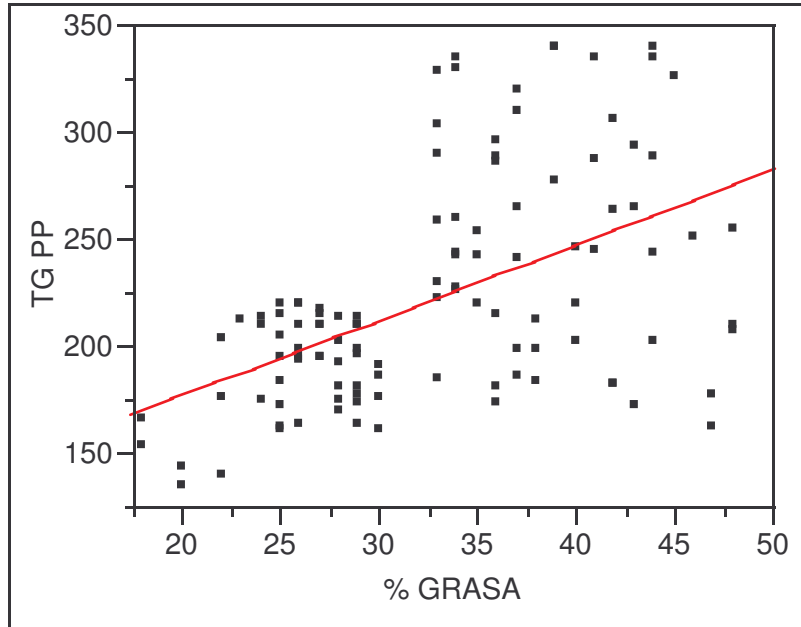


La correlación entre estas dos variables es positiva media ( $r=0,508$ ), determinado una frecuencia de asociación de 32,5% ( $r^2=0,325$ ) de la variación entre glicemia postprandial resultado de la variación de porcentaje de masa grasa corporal.

Este análisis bivariado tiene una tendencia directa porque mientras va aumentando el porcentaje de masa grasa en el cuerpo más alto son los niveles de glicemia postprandial. Por lo tanto ambas variables tienen una relación significativa porque la probabilidad es  $<,0001$ .

Por lo tanto esta asociación es significativa y su relación importante ya que los niveles elevados de glicemia postprandial depende del porcentaje de grasa corporal.

**Gráfico N°20. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Porcentaje de Grasa del grupo de estudio.**

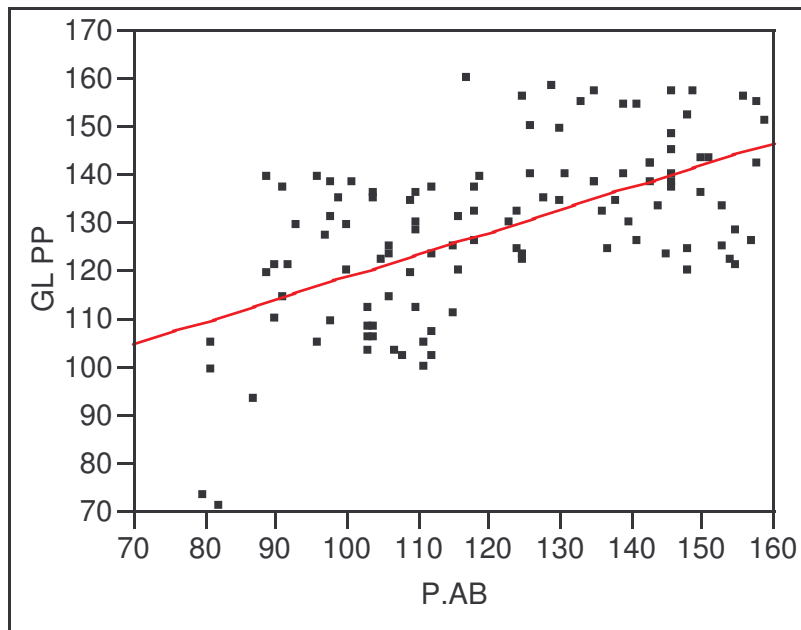


La correlación entre estas dos variables es positiva media ( $r=0,50$ ), con una frecuencia de asociación de 25,84% ( $r^2=0,2584$ ) de la variación entre triglicéridos postprandiales resultado de la variación de porcentaje de masa grasa corporal.

Este análisis bivariado tiene una tendencia directa porque mientras va aumentando el porcentaje de masa grasa en el cuerpo más alto o más se elevan los niveles de triglicéridos postprandial. Por lo tanto ambas variables tienen una relación significativa porque la probabilidad es  $<,0001$ .

Por lo tanto esta asociación es significativa y su relación importante ya que los niveles elevados de triglicéridos postprandiales depende del porcentaje de grasa corporal.

**Gráfico N°21. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Perímetro Abdominal del grupo de estudio.**



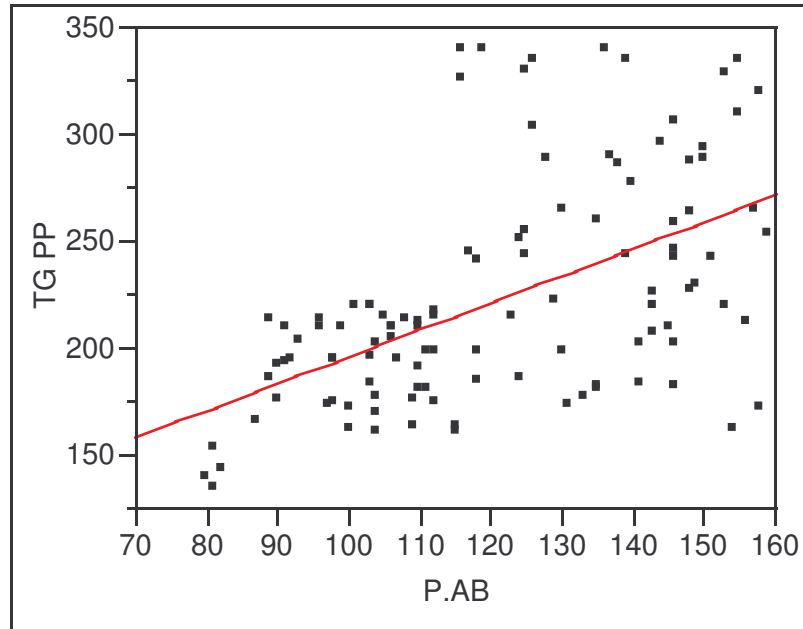
Los valores de glicemia postprandial se relaciona significativamente con los valores de perímetro abdominal porque la probabilidad es de  $<,0001$ .

Esta asociación tiene una tendencia directa porque aumenta tanto los valores de glicemia postprandial como perímetro abdominal.

El análisis entre estas dos variables tiene una correlación media ( $r=0,587$ ) ya que el 34,56% ( $r^2=0,3456$ ) de la variación de glicemia postprandial corresponde a la variación de perímetro abdominal.

Por lo tanto esta asociación es significativa y su relación importante ya que los niveles elevados de glicemia postprandial depende del valor del perímetro abdominal.

**Gráfico N°22. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Perímetro Abdominal del grupo de estudio.**



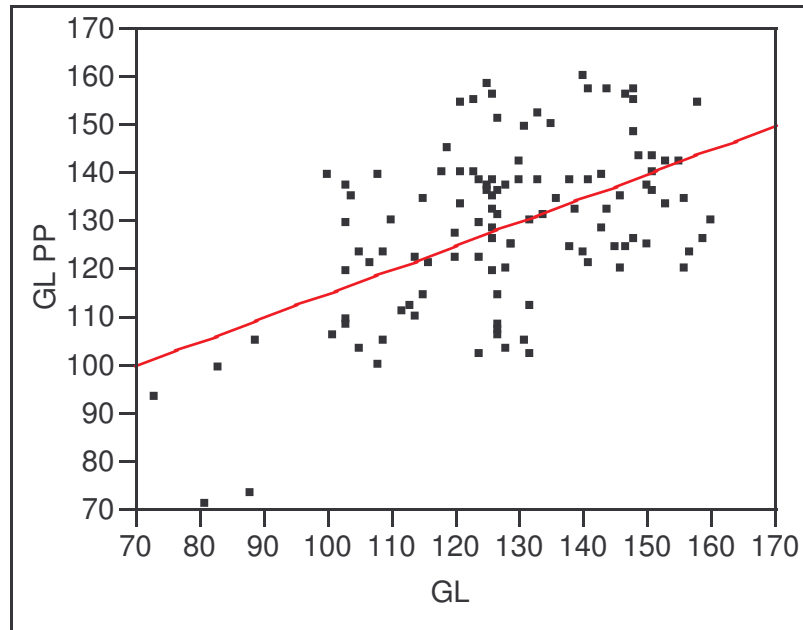
La asociación entre estas dos variables tienen una frecuencia de asociación de 28,41% ( $r^2=0.2841$ ) de la variación de triglicéridos postprandiales que indica un aumento del perímetro abdominal, posee una tendencia directa porque a medida que aumenta una variable, aumenta la otra.

Existe una correlación positiva media de ( $r=0.53$ ); esta asociación es realmente significativa porque la probabilidad es de  $<,0001$ .

Por lo tanto esta asociación es significativa y su relación importante ya que los niveles elevados de triglicéridos postprandiales depende del valor de perímetro abdominal.

### C. METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS Y LIPIDOS

Gráfico Nº23. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Glicemia en ayunas del grupo de estudio.

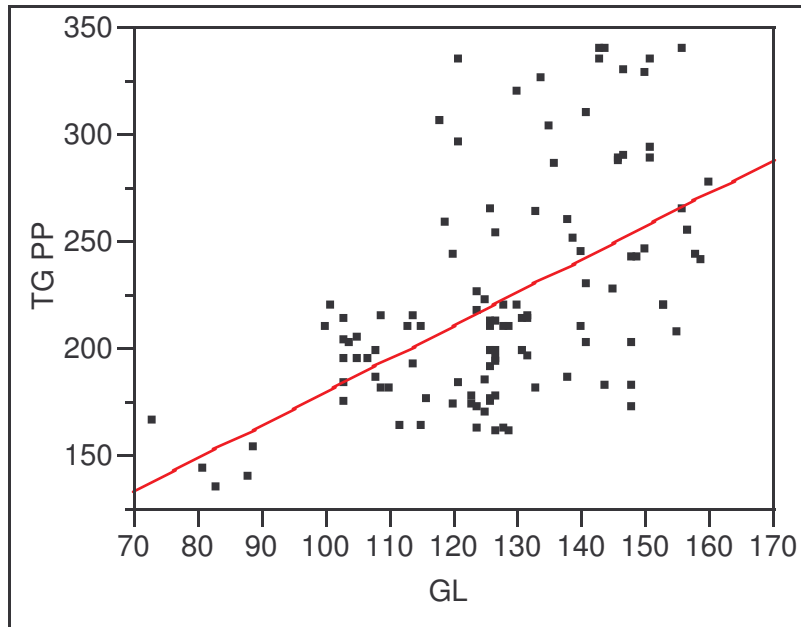


La correlación entre estas dos variables es positiva ( $r=0,52$ ), determinado una frecuencia de asociación de 27,53% ( $r^2=0.2753$ ) de la variación entre glucosa en ayunas que responde a la variación de glicemia postprandial.

Este análisis bivariado tiene una tendencia directa porque ambas variables se encuentran en aumento, por lo tanto esta asociación tiene una relación significativa ( $P\leq 0,05$ ).

Por lo tanto esta asociación es significativa y su relación importante ya que los niveles elevados de glicemia postprandial depende de los valores de glucosa en ayunas.

**Gráfico N°24. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Glicemia en ayunas del grupo de estudio.**

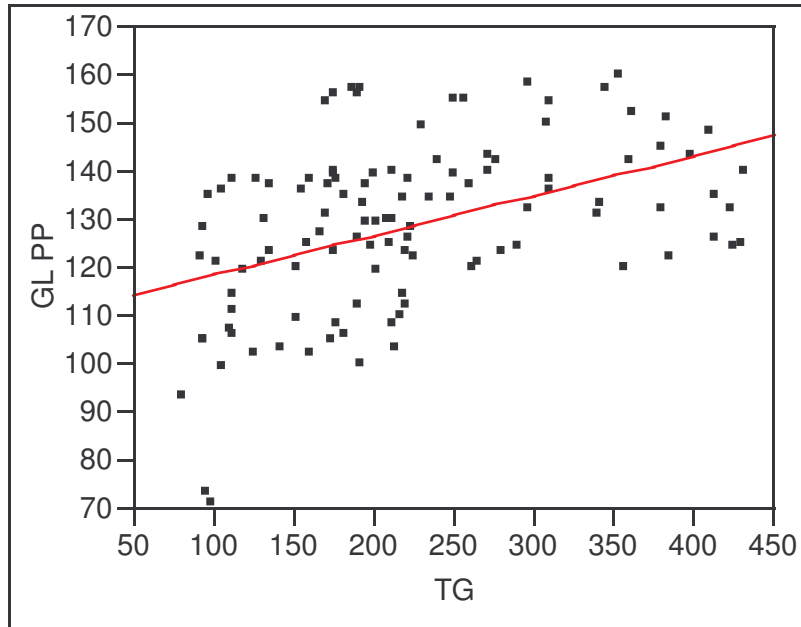


En el análisis tanto los valores de triglicéridos postprandiales y glucosa en ayunas, se encontró que la relación es estadísticamente significativa ( $P \leq 0,05$ ), y su correlación es positivamente media ( $r=0,545$ ) y se deduce que el 29,80% ( $r^2=0.2980$ ) de la variación de triglicéridos postprandial se explica por la variación de glucosa en ayunas.

La asociación entre estas dos variables tiene una tendencia directa porque a medida que aumenta el valor de triglicéridos postprandial también aumenta la glucosa en ayunas.

Por lo tanto esta asociación es significativa y su relación importante ya que los niveles elevados de triglicéridos postprandiales depende del valor de glucosa en ayunas.

**Gráfico N°25. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Triglicéridos Preprandiales del grupo de estudio.**



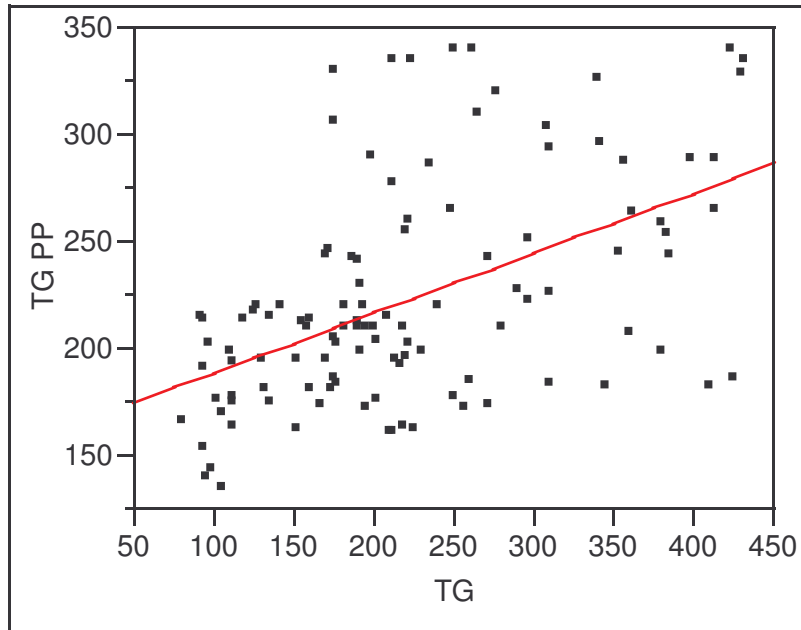
La asociación es estadísticamente significativa ( $P \leq 0,05$ ).

La distribución bivariable entre glicemia postprandial y triglicérido en ayunas tiene una tendencia inversa porque ambas variables van en aumento, tiene un coeficiente de correlación positivo medio ( $r=0.44$ ), se deduce que tiene una frecuencia de asociación de 19,77% ( $r^2=0.1977$ ) de la variación de glucosa postprandial que se aplica a la variación de triglicéridos en ayunas.

Por lo tanto esta asociación es significativa y su relación importante ya que los niveles elevados de glicemia postprandial depende del valor de triglicéridos en ayunas.



**Gráfico N°26. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Triglicéridos Preprandiales del grupo de estudio.**

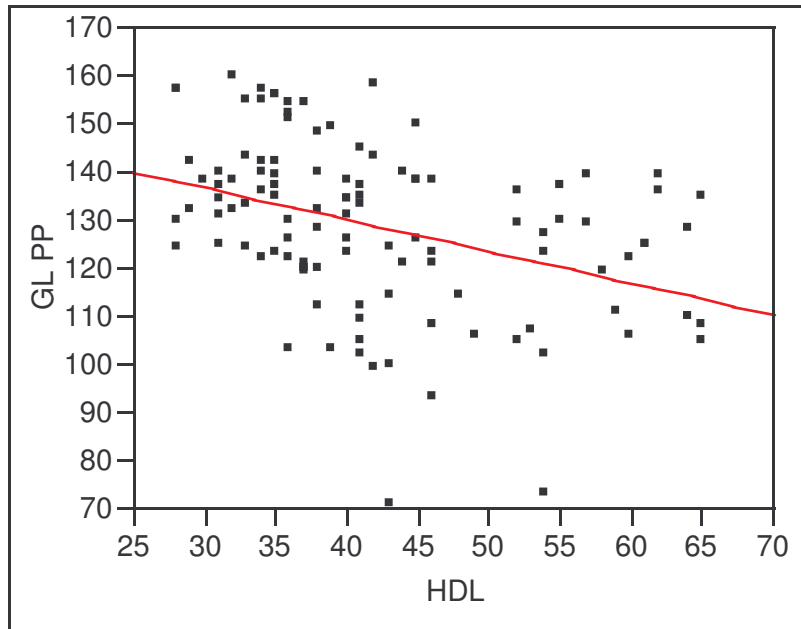


Si existe asociación significativa entre estas dos variables porque la probabilidad es  $\leq 0,05$ , y existe una correlación positiva media ( $r=0.504$ ), y la frecuencia de asociación es de 25,48% ( $r^2=0.2548$ ) ya que la variación triglicérido postprandial es resultado de triglicérido en ayunas; es decir que si los niveles de triglicéridos en ayunas están altos también lo estarán después de dos horas de ingerir de alimentos.

Esta asociación tiene una tendencia directa porque ambas variables van en aumento.

Por lo tanto esta asociación es significativa y su relación importante ya que los niveles elevados de triglicéridos postprandiales depende del los valores de triglicéridos en ayunas.

**Gráfico N°27. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y HDL Preprandial del grupo de estudio.**

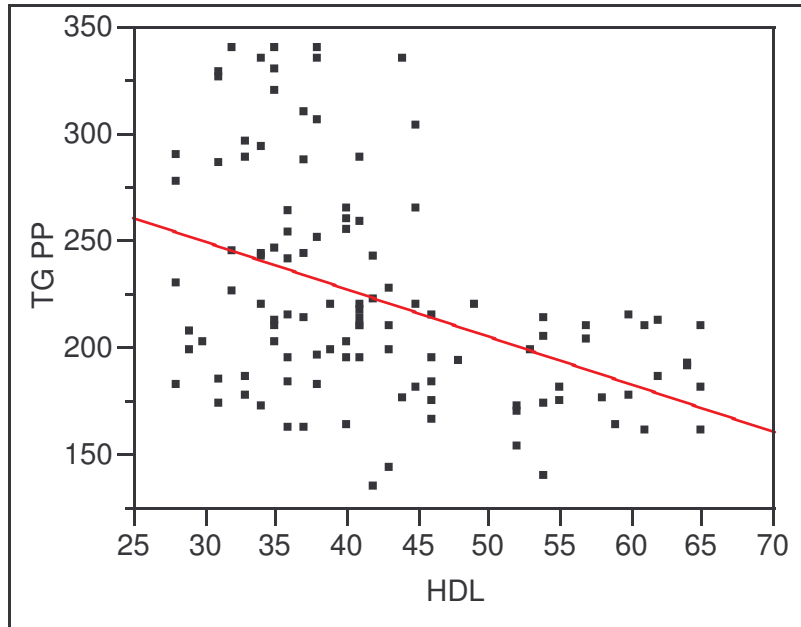


La correlación entre glicemia postprandial y HDL Preprandial es positivamente baja (0.38) con una frecuencia de asociación de 14,54% ( $r^2=0.1454$ ).

La asociación entre estas dos variables es realmente significativa ( $\leq 0,05$ ).

Por lo tanto esta asociación es significativa porque mientras disminuye los niveles de HDL preprandial más elevado se encuentra los valores de glicemia postprandial

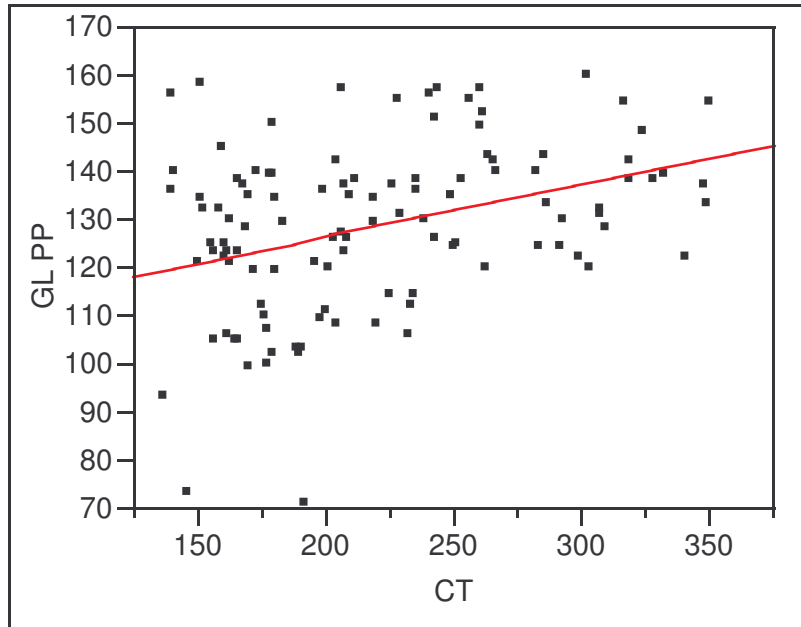
**Gráfico N°28. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y HDL Preprandial del grupo de estudio.**



La asociación entre estas dos variables es realmente significativa ( $\leq 0,05$ ). La correlación entre estas dos variables es positivamente media ( $r=0.42$ ), con una frecuencia de asociación de 18,4% ( $r^2=0.184$ ) quiere decir que la variación de triglicérido postprandial resulta de la variación de HDL en ayunas.

Por lo tanto esta asociación es significativa y si existe relación porque mientras disminuye los niveles de HDL preprandial, más elevados se encuentran los valores de trigliceridemia postprandial

**Gráfico N°29. Análisis bivariado de Glicemia Postprandial y Colesterol Total Preprandial del grupo de estudio.**

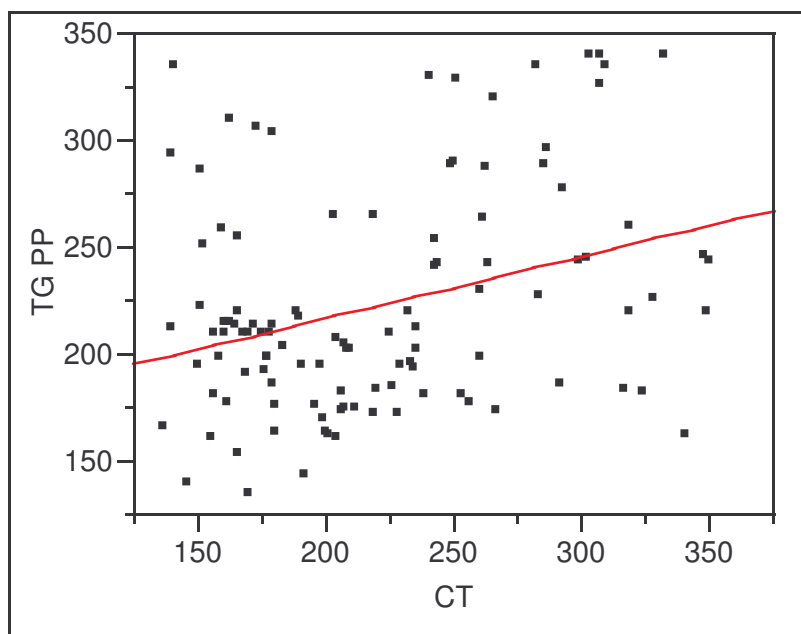


Se encontró que la relación es estadísticamente significativo ( $P \leq 0,05$ ) y su asociación tiene un coeficiente de correlación positivo bajo ( $r=0,355$ ) y se deduce que el 12,60% ( $r^2=0.1260$ ) de la variación de glicemia postprandial resulta de la variación de glucosa en ayunas.

La asociación entre estas dos variables tiene una tendencia directa porque a medida que aumenta el valor de colesterol total Preprandial hay un aumento de glicemia postprandial.

Por lo tanto esta asociación es significativa y su relación no muy importante y se observa que los niveles elevados de glicemia postprandial depende del valor de colesterol total en ayunas.

**Gráfico N°30. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y Colesterol Total Preprandial del grupo de estudio.**

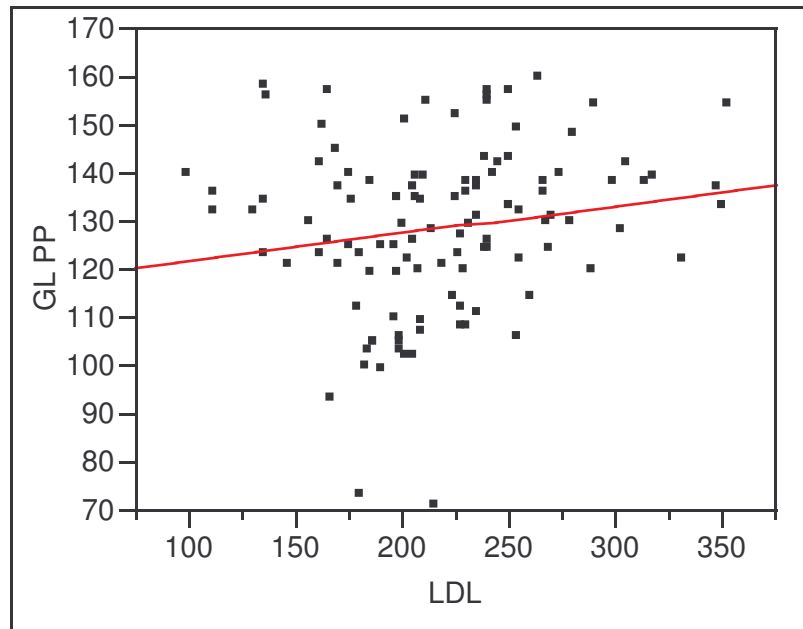


En el cruce de estas dos variables se halló que hay relación estadísticamente significativa ( $P \leq 0,05$ ) y su asociación tiene un coeficiente de correlación baja ( $r=0,319$ ) y se deduce que el 10,23% ( $r^2=0.1023$ ) de la variación de triglicéridos postprandial responde a la variación de glucosa en ayunas.

La asociación entre estas dos variables tiene una tendencia directa porque a medida que aumenta el valor de colesterol total preprandial también aumenta el valor de triglicéridos postprandiales.

Por lo tanto esta asociación es significativa y su relación no muy importante y se observa que los niveles elevados de triglicéridos postprandiales depende del valor de colesterol total en ayunas.

**Gráfico N°31. Análisis bivariado de Glucosa Postprandial y LDL Preprandial del grupo de estudio.**

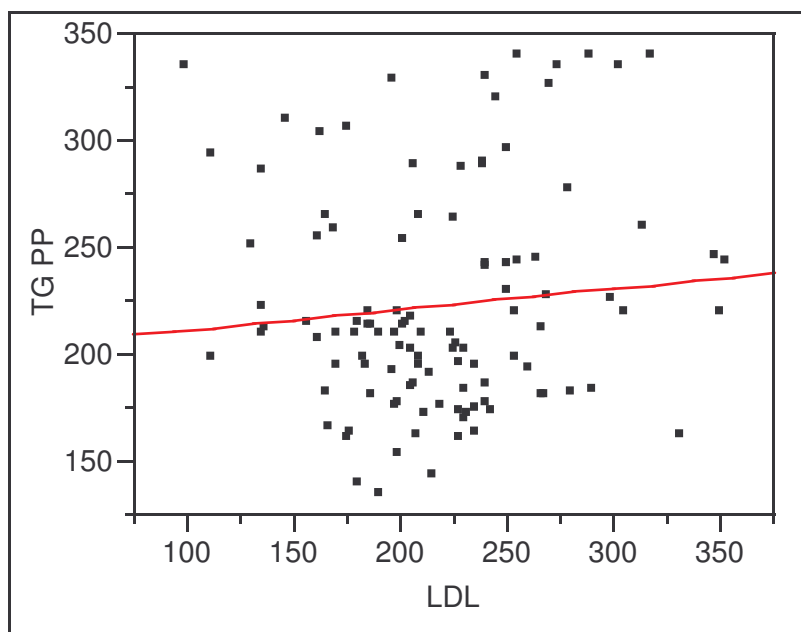


La frecuencia de asociación entre estas dos variables es de 2,87% ( $r^2=0.0287$ ) porque la variación de glucosa postprandial es el resultado de la variación del LDL preprandial.

La asociación entre estas dos variables tiene una correlación positiva baja ( $r=0,169$ ), la asociación entre glicemia postprandial y LDL Preprandial no es significativa porque la probabilidad es de 0,07.

Por lo tanto esta asociación no es significativa y su relación no muy importante ya que los niveles elevados de glicemia postprandial no dependerían solamente del valor de LDL en ayunas.

**Gráfico N°32. Análisis bivariado de Triglicérido Postprandial y LDL Preprandial del grupo de estudio**



La asociación entre triglicérido postprandial y LDL Preprandial no es significativa porque la probabilidad es de 0,32.

Tiene una correlación positiva muy baja ( $r=0,095$ ) y una frecuencia de asociación de 0.9%. ( $r^2=0,009$ ).

Por lo tanto esta asociación no es significativa y su relación no muy importante ya que los niveles elevados de triglicéridos postprandiales no dependerían solamente del valor de LDL en ayunas.

## VII. CONCLUSIONES

- El aumento de grasa y glucosa de la sangre que ocurre después de comer se lo ha llamado dismetabolismo postprandial.
- En el estudio se observó que la variable sexo y edad no se relacionan significativamente con las variables dependientes (trigliceridemia y glicemia postprandial) porque la variable sexo y edad no influyen en la elevación de glicemia y trigliceridemia postprandial.
- El estado nutricional representado por la toma de datos antropométricos, nos indicó que los pacientes en su mayoría presentan obesidad en distintos grados considerándose así un mayor riesgo de padecer enfermedades.
- Tanto el porcentaje de masa grasa como el perímetro abdominal exceden los niveles normales, El promedio del perímetro abdominal es de 121,23cm, y su valor mínimo de 80 cm, rebelándonos que todos los pacientes están en riesgo metabólico y por ende riesgo de enfermedad cardiovascular.
- Se observó en los análisis que había una relación directamente proporcional y significativa porque a medida que va aumentando tanto BMI, porcentaje de grasa, perímetro abdominal, glucosa en ayunas, triglicéridos en ayunas, colesterol total también había una elevación en los valores de glicemia postprandial y trigliceridemia postprandial. El ascenso en los valores de estas variables y el descenso de HDL, nos indican alteraciones en el metabolismo de carbohidratos y lípidos como hiperglicemia, y dislipidemia (hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia), lo que condiciona a que estos pacientes estén en riesgo de sufrir daños irreversibles como resistencia a la insulina, pre-diabetes, diabetes, desarrollo de aterosclerosis, enfermedades coronarias, etc.



## VIII. RECOMENDACIONES

- ❖ Basados en los resultados de la investigación lo recomendable es seguir un patrón de alimentación saludable, rico en alimentos vegetales, poco procesados, ricos en fibra, en vitaminas, minerales y antioxidantes, como por ejemplo las legumbres, los frutos secos, las frutas y las hortalizas porque favorece la salud de nuestras arterias, en cambio, los alimentos procesados, las grasas animales o grasas saturadas, alimentos muy azucarados y densos en calorías, son escasos en vitaminas, minerales y antioxidantes; provocando un aumento excesivo de glucosa y grasa en la sangre.
  
- ❖ Se recomienda ser físicamente activo y evitar la obesidad, porque es útil para prevenir los cambios excesivos en la composición de la sangre después de las comidas, además se conoce que el ejercicio regular tiene un efecto beneficioso, pues incrementa niveles plasmáticos de HDL y disminuye los niveles de triglicéridos.
  
- ❖ Como un medio de prevención se recomienda motivar a la población para que se realicen controles médicos en los cuales se integre medición del perímetro de la cintura, control de peso y exámenes bioquímicos.

## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. **TROYO, B.** OBESIDAD Y DISLIPIDEMIAS.  
<http://www.anmm.org/>  
2009-03-11
2. **ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD.** OBESIDAD Y SOBREPESO.  
<http://www.who.int/>  
2009-03-11
3. **ORIA, E.** COMPOSICIÓN CORPORAL Y OBESIDAD.  
<http://www.cfnavarra.es/>  
2009-03-11
4. **TUSHUIZEN, M.** POSTPRANDIAL DYSMETABOLISM AND CARDIOVASCULAR DISEASE IN TYPE 2 DIABETES.  
<http://www.postgradmedj.com/>  
2009-03-2
5. **CABRERA, A.** EVALUACIÓN DE TRES INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS EN-ADULTOS-HIPERTENSOS.  
<http://www.portalesmedicos.com/>  
2009-04-11
6. **EDUCACIÓN MÉDICA.** OBESIDAD.  
<http://www.tusalud.com.>  
2009-04-15
7. **BÁRBARA, P.** OBESIDAD.  
<http://www.kidshealth.org/>  
2009-04-16
8. **CASTILLO, H., J.** VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL.  
<http://www.uv.mx/rm/ revmedica/valoracion.htm>  
2009-04-16

9. **GALLEGOS, E., S.** EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL I: MÉTODOS DE EVALUACIÓN, MEDICIÓN DE GRASA CORPORAL. RIOBAMBA. ESPOCH 2007. 104p.  
2009-05-1
10. **PLAZA, C.** NUTRICIÓN II: TABLA DE VALORES PROMEDIO DEL CONTENIDO DE ENERGÍA Y NUTRIENTES POR GRUPOS DE ALIMENTOS. RIOBAMBA. ESPOCH 2006. 25p.  
2009-06-3
11. **GALLEGOS, E., S.** EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE HOSPITALIZADO: EVALUACIÓN BIOQUÍMICA, RIOBAMBA. ESPOCH 2007. 120p.  
2009-06-4
12. **GALLEGOS, E., S.** TECNICA DE MEDICIÓN ANTROPOMETRICA Y CNTRILES DE CALIDAD, RIOBAMBA. ESPOCH 2007. 50p.  
2009-06-6

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de un desayuno alto en grasa y carbohidratos sobre el metabolismo postprandial en individuos de 25 – 60 años con sobrepeso y obesidad que asistieron por diversas causas a consulta externa en el hospital del IESS. Se realizó un estudio cuasi experimental con 111 pacientes, a los cuales se realizó pruebas antropométricas y bioquímicas en ayunas encontrándose obesidad (58%); exceso de grasa corporal (77%), circunferencia máxima encontrada 159 cm, niveles altos de: triglicéridos (78,3%), glucosa (95%), LDL ( 97,3%), colesterol total (58 %), posteriormente a cada paciente se le indico como era el desayuno que debía comer y luego de 2 horas de haber comido se realizaron otro examen encontrándose: glucosa máxima de 160 mg/dl y triglicéridos de 340 mg/dl.

Los parámetros utilizados para evaluar corroboraron indicándonos que a medida que aumenta el valor del BMI, porcentaje de grasa, perímetro abdominal, colesterol total, triglicéridos y glucosa en sangre preprandial, también se elevan los valores de glicemia y trigliceridemia postprandial, mediante esta relación se determina que las personas tienen una alta predisposición a sufrir daños irreversibles como resistencia a la insulina, pre-diabetes, diabetes, desarrollo de aterosclerosis, enfermedades coronarias, etc, comprobándose así la hipótesis planteada.

Lo recomendable es seguir un patrón de alimentación saludable, rico en alimentos vegetales, poco procesado, ricos en fibra, vitaminas, minerales y antioxidantes; no olvidemos también ser físicamente activos, y realizar chequeos médicos: bioquímicos y control de peso; para lograr un balance metabólico de lípidos y carbohidratos.

## SUMMARY

The objective of the present study was evaluating the effect of a breakfast high in fat and carbohydrates on the post-prandial metabolism in 25 – 60 year old individuals with overweight and obesity attending external consultation for diverse causes at the IESS hospital. A quasi experimental study was carried out with 111 patients who underwent anthropometric and biochemical tests in fasting ; 58% obesity, 77% body fat excess, 159cm maximum circumference, high triglyceride levels, 78.3%, 95% glucose , 97.3% LDL and 58% total cholesterol were found. Later, each patient was told to have the good breakfast and 2 hours after having eaten they underwent another test with 160mg/dl maximum glucose and 340 mg/dl being found.

The parameters used to evaluate showed that the BMI value, fat percentage, abdomen perimeter total cholesterol, triglycerides and glucose in pre-prandial blood increase as the post-prandial glycemia and triglycemia values increase. Through this relationship it is determined that people have a high predisposition to suffering from irreversible damages such as insulin resistance , pre-diabetes, diabetes, arteriosclerosis development, coronary diseases etc., the stated hypothesis being shown .

It is recommended to follow a healthy nourishment pattern, rich in vegetable food, Little processed, rich in fibers, vitamins, minerals and anti-oxidant and not to forget to be physically active, carry out medical, biochemical and weight checks to reach a metabolic balance of lipids and carbohydrates.

**X. ANEXOS**

**ANEXO N°1**

FORMATO PARA LA TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS (JMP)

**ANEXO N°2**

CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE

**ANEXO N°3**

HOJA DE REGISTRO

**ANEXO N°4**

DESAYUNO

ANEXO N° 1

FORMATO PARA LA TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS (JMP)

Código	Edad	Sexo	BMI	P. Abd	% Grasa	Gl	Gl PP	CT	TG	HDL	TG PP	LDL
1	48	1	25	82	20	81	71	192	99	43	143	215
2	58	2	25	81	18	89	105	166	94	52	153	199
3	49	2	25	80	22	88	73	146	96	54	139	181
4	53	2	25	81	20	83	99	170	106	42	134	191
5	51	2	25	87	18	73	93	137	80	46	166	167
6	28	2	26	90	28	114	110	177	218	64	192	197
7	54	2	28	112	29	127	107	178	111	53	198	209
8	59	2	28	100	25	128	120	202	153	37	162	208
9	38	1	27	98	28	126	138	212	113	46	175	235
10	25	1	29	89	29	103	119	172	119	37	213	185
11	40	1	30	103	25	103	108	220	177	46	183	231
12	27	1	26	106	25	105	123	208	176	54	205	227
13	52	1	28	104	29	127	106	162	113	60	177	199
14	32	2	28	103	26	128	103	189	143	39	219	199
15	42	1	27	98	26	103	109	198	152	41	194	209
16	40	2	29	98	27	127	131	230	171	40	195	236
17	53	2	26	91	26	127	114	235	113	48	193	260
18	37	1	27	97	29	120	127	207	167	54	173	228
19	30	2	28	112	27	109	123	162	135	46	214	181
20	49	2	29	100	25	124	129	219	196	52	172	232
21	37	2	26	106	26	115	114	225	219	43	210	224
22	44	2	30	92	27	107	121	151	130	46	194	171
23	39	2	26	96	27	100	139	179	200	57	210	210
24	38	2	29	112	27	124	102	190	125	41	217	206
25	34	1	27	89	30	108	139	180	176	62	186	207
26	44	2	26	107	25	105	103	191	214	36	194	184
27	25	2	27	104	28	125	136	199	106	52	170	230
28	38	2	30	99	29	126	135	170	183	65	210	198
29	51	2	29	108	28	132	102	180	161	54	213	202
30	45	2	26	112	24	103	137	208	135	55	174	236
31	41	2	28	106	27	129	125	161	159	61	209	190
32	37	1	27	96	24	131	105	165	94	41	213	187
33	39	2	26	111	28	109	105	157	174	65	181	187
34	44	2	26	110	29	113	112	176	191	41	209	179
35	47	1	27	115	30	129	125	156	210	61	161	175
36	56	2	27	110	23	127	136	236	156	62	212	267
37	45	2	28	115	29	112	111	200	113	59	163	236

38	46	1	27	93	22	103	129	184	202	57	203	201
39	48	2	26	105	25	114	122	161	92	60	215	203
40	31	1	27	110	29	110	130	239	132	55	181	268
41	56	1	26	91	24	128	137	168	196	41	210	170
42	58	1	30	104	28	104	135	210	97	35	202	226
43	41	1	29	109	26	115	134	181	219	40	163	177
44	29	2	27	101	26	130	138	166	127	45	220	186
45	56	1	28	90	30	116	121	196	103	44	176	219
46	35	2	27	110	30	126	128	169	94	64	191	214
47	45	2	29	111	26	108	100	178	192	43	198	183
48	39	1	26	109	22	126	119	181	203	58	176	198
49	56	1	29	104	25	127	108	205	212	65	161	228
50	35	1	27	103	25	101	106	233	183	49	220	254
51	50	2	26	103	29	132	112	234	220	38	196	228
52	46	2	31	123	36	132	130	163	209	36	215	157
53	52	1	38	150	36	151	143	286	399	33	288	239
54	56	2	36	133	47	123	155	257	251	33	177	240
55	40	1	35	159	35	127	151	243	384	36	253	202
56	43	1	34	117	41	140	160	303	354	32	245	264
57	49	2	40	125	34	147	156	241	175	35	329	241
58	48	2	32	124	37	138	124	292	426	33	186	240
59	50	1	37	151	35	149	143	264	273	42	242	251
60	53	1	37	158	43	148	155	229	257	34	172	212
61	41	1	38	155	37	141	121	163	265	37	310	147
62	33	2	33	128	44	146	135	249	414	41	288	207
63	52	2	40	148	34	145	124	284	291	43	227	269
64	35	2	31	146	33	119	145	160	381	41	258	169
65	42	2	31	148	42	133	152	262	362	36	263	226
66	51	1	34	153	33	150	125	252	430	31	328	197
67	34	2	40	137	33	147	124	251	199	28	289	239
68	46	2	35	144	36	121	133	287	343	33	296	251
69	31	1	40	126	44	121	140	141	432	44	335	99
70	46	2	39	146	40	141	138	236	178	30	202	230
71	54	2	36	118	33	125	137	227	261	31	185	206
72	56	2	32	116	45	134	131	308	340	31	326	271
73	55	1	35	118	37	159	126	243	190	36	241	241
74	30	2	38	157	43	126	126	204	414	45	265	166
75	25	1	32	131	36	123	140	267	273	31	173	243
76	42	2	37	135	42	144	157	207	345	28	182	166
77	27	1	40	129	33	125	158	152	297	42	222	135
78	48	2	35	146	42	148	148	324	410	38	182	280
79	39	1	34	125	48	157	123	166	220	40	254	162



80	53	2	39	130	38	131	149	261	231	39	198	254
81	44	2	38	146	40	150	137	348	173	35	246	348
82	44	1	35	138	36	136	134	152	236	31	286	136
83	56	2	39	158	37	130	142	266	278	35	320	245
84	45	2	39	154	47	124	122	341	226	36	162	332
85	28	2	34	143	48	155	142	205	360	29	207	162
86	42	2	34	118	37	126	132	159	381	29	198	112
87	35	1	31	125	34	120	122	299	385	34	243	256
88	53	2	36	143	40	153	142	319	241	34	220	305
89	54	2	33	141	38	121	154	317	311	36	183	291
90	34	1	38	139	41	151	140	283	213	34	334	274
91	25	2	37	136	39	144	132	308	424	32	339	255
92	36	2	35	126	33	135	150	180	309	45	303	163
93	49	2	31	146	34	148	157	244	187	34	242	241
94	26	2	39	148	41	146	120	263	357	37	287	229
95	38	1	36	124	46	139	132	153	298	38	251	131
96	31	2	32	139	44	158	154	350	170	37	243	353
97	33	1	36	155	34	143	128	310	224	38	335	303
98	40	1	38	143	34	124	138	329	310	32	226	299
99	34	2	36	156	38	126	156	140	191	35	212	137
100	26	2	36	135	36	133	138	254	161	45	181	267
101	45	1	40	119	44	143	139	333	250	35	339	318
102	37	2	34	153	35	153	133	349	194	41	220	351
103	57	2	38	130	37	156	134	219	249	40	265	209
104	52	1	37	141	44	148	126	209	222	40	202	205
105	28	2	33	146	42	118	140	173	176	38	306	176
106	44	1	40	140	39	160	130	293	212	28	277	279
107	28	2	33	135	34	138	138	319	223	40	260	314
108	39	1	40	116	39	156	120	304	263	38	340	289
109	44	2	36	149	33	141	157	261	193	28	230	250
110	48	1	38	145	48	140	123	157	280	35	209	136
111	36	2	40	150	43	151	136	140	311	34	293	112

## ANEXO Nº 2

### CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE

Yo-----autorizó para que los datos antropométricos respecto a mi persona sean utilizados en el estudio de “DISMETABOLISMO POSTPRANDIAL EN INDIVIDUOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD, EN EL HOSPITAL IESS DE RIOBAMBA. 2010”, los mismos que serán utilizados con fines investigativos y se guardará absoluta reserva.

---

Firma del investigador

---

Firma del Participante

HOJA DE REGISTRO

<b>DISMETABOLISMO POSTPRANDIAL EN INDIVIDUOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD,                      EN EL HOSPITAL IESS DE RIOBAMBA. 2010.</b>	
Fecha de Entrevista----- Nombre -----	Código <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<b>Características Generales</b>  Edad -----(años) Sexo M-----F-----	V1 <input type="text"/> <input type="text"/> V2 <input type="text"/>
<b>Evaluación Antropométrica</b> <b>Sobrepeso – obesidad</b> ■ Peso----- ■ Talla ----- BMI----- Perímetro abdominal -----  % de Masa Grasa-----	V3 <input type="text"/> <input type="text"/> V4 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> V5 <input type="text"/> <input type="text"/> V6 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>  V7 <input type="text"/> <input type="text"/>

<b>Metabolismo de carbohidratos y lípidos</b>	
▪ GI preprandial -----	V8 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
▪ HDL preprandial-----	V9 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
▪ LDL preprandial-----	V10 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
▪ TG preprandial-----	V11 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
➤ GI postprandial -----	V12 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
➤ TG postprandial-----	V13 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

#### ANEXO N° 4

##### Desayuno:

- ❖ Arroz con pollo frito; papas fritas y ensalada (tomate, cebollas, aguacate y limón)
- ❖ Jugo de tomate

##### CÁLCULO <sup>(10)</sup>

ALIMENTO	CANTIDAD (GRAMOS)	CALORÍAS (KCAL)	PROTEÍNAS (GRAMOS)	GRASAS (GRAMOS)	H DE C (GRAMOS)	MEDIDA CASERA	COSTO (Ctvs)
Arroz	50	182	3.25	0.3	40.2	½ tz cocida.	0.05
Papas	80	71.2	1.92	0	16.32	2 unidades pequeñas	0.044
Pierna de pollo	130	156	26.78	3.9	0	1 pierna mediana.	0.32
Aguacate	41	70.93	0.57	7.17	2.39	½ unidad pequeña	0.14
Tomate de carne	27	7.29	0.27	0.16	1.37	¼ de unidad pequeño	0.025
Tomate de árbol pequeño	47	22.56	0.94	0.282	4.75	1 de unidad pequeño	0.10
Azúcar	7.5	28.95	0	0.015	7.47	½ cda	0.005
Aceite	40	353.2	0	39.96	0	4 cditas	0.068
Limón sutil	26	7.28	0.34	0.026	2.24	1 unidad pequeña	0.05
Culantro	5	2	0.22	0.03	0.33	½ cdita picada	0.01
Cebolla Colorada	5	2.7	0.1	0.02	0.55	1rodaja	0.01
Ajo	15	18.15	0.43	0.15	4.38	3 dientes	0.01
Cebolla blanca	5	2.2	0.037	0.01	0.55	½ cdita picada	0.01
<b>TOTAL</b>		924.46	35.76	<b>52.02</b>	<b>80.55</b>		<b>0.84</b>
<b>Recomendado</b>				<b>50</b>	<b>75</b>		
<b>PORCENTAJE DE ADECUACIÓN</b>				<b>104%</b>	<b>107%</b>		

Fuente: Tabla de Valores Promedio del Contenido de Energía y Nutrientes por Grupos de Alimentos.