

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica

RELACIÓN ENTRE EL SOBREPESO Y LOS NIVELES DE
GLUCOSA EN PACIENTES ADULTOS ATENDIDOS EN
EL CENTRO DE SALUD SAN FRANCISCO DE
JULIO A SETIEMBRE DEL 2016, TACNA

TESIS

Presentada por:

Bach. Wilfredo Concori Paxi

Para optar el Título Profesional de:

QUÍMICO FARMACÉUTICO

TACNA - PERÚ

2017





UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

TÍTULO PROFESIONAL EN FARMACIA Y BIOQUÍMICA

**RELACIÓN ENTRE EL SOBREPESO Y LOS NIVELES DE GLUCOSA
EN PACIENTES ADULTOS ATENDIDOS EN EL CENTRO DE SALUD
SAN FRANCISCO DE JULIO A SETIEMBRE DEL 2016, TACNA**

Aprobado por:, ante el siguiente jurado:

PRESIDENTE	:	 Q.F. Edgard Guido Calderón Copa
SECRETARIA	:	 Mgr. Yemile del Carmen Berrios Espejo
MIEMBRO	:	 Q.F. Juan Carlos Efraín Cervantes Zegarra
ASESOR	:	 Q.F. Orlando Agustín Rivera Benavente

DEDICATORIA

A Dios, por ser el maestro y guía en mi vida personal y profesional, la luz que ilumina mi camino. Por darme la fortaleza y perseverancia para seguir adelante y no rendirme a pesar de las circunstancias adversas.

A mis padres: Isidro Concori Onori que siempre estuvo allí para guiarme y darme aliento para seguir adelante y Benita Paxi Inta que siempre me apoyo a pesar de las adversidades.

AGRADECIMIENTO

A nuestro gran Creador y Padre Celestial, Dios, por darme el don de la vida e iluminarme con su maravillosa luz cada instante de nuestro existir.

A mi asesor, Q.F. Orlando Agustín Rivera Benavente, y a todos aquellos que hicieron posible la elaboración de esta tesis. Por su paciencia, consejos y conocimientos compartidos en esta última etapa de mi vida universitaria.

A mis padres, por sus grandes consejos en los momentos que más necesitábamos, y por levantarse todos los días con esa fortaleza para enfrentar los obstáculos que se les presentan y seguir luchando por su Familia.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.2.1. Problema principal	5
1.2.2. Problemas secundarios	6
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	6

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES	7
1.4.1. Alcances	7
1.4.2. Limitaciones	8
1.5. OBJETIVOS	8
1.5.1. Objetivo general	8
1.5.2. Objetivos específicos	8
1.6. HIPÓTESIS	9
1.6.1. Hipótesis general	9
1.6.2. Hipótesis específicas	9
1.7. VARIABLES	10
1.7.1. Variable 1	10
1.7.2. Variable 2	10
1.7.3. Operacionalización de las variables	11

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	13
2.2. BASES TEÓRICAS	21
2.2.1. Índice de Masa Corporal	22

	Tratamiento de la obesidad	24
2.2.2.	Circunferencia de cintura	29
2.2.3.	Glucosa	31
2.2.4.	Relación de los índices antropométricos (IMC y CC) con los indicadores bioquímicos (glucosa)	41
2.2.5.	Diabetes	46
	A. Clasificación	47
	B. Diagnóstico	51
	C. Tratamiento	53
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	57
2.3.1.	Absorbancia	57
2.3.2.	Circunferencia de cintura	57
2.3.3.	Espectrofotometría	57
2.3.4.	Glucosa	58
2.3.5.	Hiperglucemia	58
2.3.6.	Hipoglucemia	58
2.3.7.	Índice de Masa Corporal (IMC)	58
2.3.8.	Obesidad	59

2.3.9.	Salud.....	59
2.3.10.	Sobrepeso.....	59

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1.	TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	60
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA	61
3.2.1.	Población	61
3.2.2.	Muestra.....	61
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	63
3.4.	MATERIALES, EQUIPOS, REACTIVOS E INSTRUMENTOS.....	64
3.4.1.	Materiales	64
3.4.2.	Equipos	64
3.4.3.	Reactivos.....	65
3.4.4.	Métodos.....	65
3.5.	TABULACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS.....	69

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

DISCUSIÓN	89
CONCLUSIONES	94
RECOMENDACIONES	96
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	97
ANEXOS	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Distribución de los pacientes adultos, según su género.....	72
Tabla 2:	Distribución de los pacientes, según grupo etario.....	74
Tabla 3:	Distribución de los pacientes adultos, según Índice de Masa Corporal (IMC).....	76
Tabla 4:	Distribución de los pacientes adultos, según niveles de glucosa en sangre.....	78
Tabla 5:	Distribución de los pacientes adultos, según circunferencia de cintura.....	80
Tabla 6:	Índice de Masa Corporal asociado a los niveles de glucosa en los pacientes adultos.	82
Tabla 7:	Prueba de Chi-cuadrado para el Índice de Masa Corporal asociado a los Niveles de Glucosa en los pacientes adultos... ..	84
Tabla 8	Coeficiente de V de Cramer para el Índice de Masa Corporal asociado a los Niveles de Glucosa en los pacientes adultos.....	86

Tabla 9	Circunferencia en Cintura asociado a los Niveles de Glucosa en los pacientes adulto.....	87
Tabla 10	Prueba de Chi-cuadrado para Circunferencia en Cintura asociado a los Niveles de Glucosa en los pacientes adultos...	89

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribución de los pacientes adultos, según su Género.....	73
Gráfico 2: Distribución de los pacientes adultos, según Grupo Etario...	75
Gráfico 3: Distribución de los pacientes adultos, según Índice de Masa Corporal (IMC).....	77
Gráfico 4: Distribución de los pacientes, según niveles de glucosa en sangre.....	79
Gráfico 5: Distribución de los pacientes adultos, según circunferencia de cintura.....	81
Gráfico 6: Índice de Masa Corporal asociado a los niveles de glucosa en los pacientes adultos.....	83
Gráfico 7: Circunferencia en cintura asociado a los niveles de glucosa en los pacientes adultos	88

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó con la finalidad de determinar la relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos atendidos en el Centro de Salud San Francisco de Julio a Setiembre del 2016 en Tacna. Se utilizó un diseño no experimental, descriptivo, transversal. Para ello, se seleccionó una muestra de estudio que estuvo constituido por 90 pacientes atendidos en el Centro de Salud San Francisco; el sobrepeso se determinó por método antropométrico Índice de Masa Corporal, y la glucosa por el método enzimático. Se encontró que el 57,78 % de la muestra total presentan problemas de sobrepeso y el 42,22 % presentan obesidad. Se encontró que el 6,67 % presentan glucosa elevada con problemas de obesidad y 51,11 % presentan sus niveles de glucosa normal presentando problemas de sobrepeso. Se concluye que hay relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa según la prueba estadística de Chi cuadrado, pero es una relación no determinante según el coeficiente de V de Cramer.

Palabras clave: Índice de Masa Corporal, Organización Mundial de la Salud.

ABSTRACT

The research was carried out in order to determine the relationship between overweight and glucose levels in adult patients treated at the San Francisco Health Center from July to September 2016 in Tacna. A non-experimental, descriptive, transverse design was used. To do this, a study sample was selected that consisted of 90 patients attended at the San Francisco Health Center; the overweight was determined by anthropometric method Body Mass Index, and glucose by the enzymatic method. It was found that 57,78 % of the total sample presented problems of overweight and 42,22 % presented obesity. It was found that 6.67% have elevated glucose with obesity problems and 51,11 % present their normal glucose levels presenting problems of being overweight. It is concluded that there is a relationship between overweight and glucose levels according to the statistical test of Chi square, but it is a non-determinant relation according to the coefficient of V of Cramer.

Key Words: Body mass index, World Health Organization

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2008, más de 1 400 millones de adultos tenían sobrepeso y más de 500 millones eran obesos. Cada año mueren como mínimo 2,8 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso. La prevalencia de la obesidad prácticamente se ha duplicado entre 1980 y 2008. Aunque anteriormente se consideraba un problema limitado a los países de altos ingresos, en la actualidad la obesidad también es prevalente en los países de ingresos bajos y medianos (1).

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. El Índice de Masa Corporal (IMC), es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2) (2).

La definición de la OMS es la siguiente:

- Un IMC igual o superior a 25 es indicativo de sobrepeso.

- Un IMC igual o superior a 30 es un indicativo de obesidad.

Las investigaciones han demostrado que a medida que aumenta el peso hasta alcanzar los niveles de sobrepeso y obesidad, también aumentan los riesgos de las siguientes afecciones (3):

- Enfermedad coronaria.
- Diabetes tipo 2.
- Cáncer (de endometrio, de mama y de colon).
- Hipertensión (presión arterial alta).
- Dislipidemia (por ejemplo, niveles altos de colesterol total o de triglicéridos).
- Accidente cerebrovascular.
- Artrosis (la degeneración del cartílago y el hueso subyacente de una articulación).
- Problemas ginecológicos (menstruación anómala, infertilidad).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Según la OMS en el 2014, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 600 millones eran obesos. En general, en 2014 alrededor del 13 % de la población adulta mundial (11 % de hombres y 15 % de mujeres) eran obesos. En 2014, el 39 % de los adultos de 18 o más años (un 38 % de los hombres y un 40 % de las mujeres) tenían sobrepeso (4).

La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. A nivel mundial ha ocurrido lo siguiente (4):

- Un aumento en la ingesta de alimentos de alto contenido calórico que son ricos en grasa.

- Un descenso en la actividad física debido a la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, los nuevos modos de transporte y la creciente urbanización.

El sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo importantes de las enfermedades cardiovasculares, que constituyen la primera causa de muerte, con más de 17 millones de defunciones anuales. Antes se consideraba que este problema sólo afectaba a los países ricos, pero las estimaciones de la OMS muestran que el sobrepeso y la obesidad están aumentando de forma espectacular en los países de bajos y medianos ingresos. Esto se debe a varios factores, como el cambio generalizado de la dieta hacia un aumento del consumo de calorías, grasas, sales y azúcares, y la tendencia a la disminución de la actividad física ocasionada por el carácter sedentario del trabajo actual, el cambio de los medios de transporte y la creciente urbanización (5).

Un IMC elevado es un importante factor de riesgo de enfermedades no transmisibles, como las siguientes (4):

- Las enfermedades cardiovasculares (principalmente las cardiopatías y los accidentes cerebrovasculares), que fueron la principal causa de muertes en 2012.
- La diabetes.
- Los trastornos del aparato locomotor (en especial la osteoartritis, una enfermedad degenerativa de las articulaciones muy discapacitante).
- Algunos cánceres (endometrio, mama, ovarios, próstata, hígado, vesícula biliar, riñones y colon).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En base a la problemática expuesta, formulamos las siguientes interrogantes de estudio:

1.2.1. Problema principal

- ¿Cuál es la relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos atendidos en el Centro de Salud San Francisco?

1.2.2. Problemas secundarios

- ¿Cuál es el Índice de Masa Corporal en los pacientes adultos con sobrepeso?
- ¿Cuáles son los niveles de glucosa en los pacientes adultos con sobrepeso?
- ¿Cuál es la relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos con sobrepeso?

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El 65 % de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad causan más muertes que la insuficiencia ponderal. El 44 % de los casos mundiales de diabetes, el 23 % de cardiopatía isquémica y el 7 – 41 % de determinados cánceres son atribuibles al sobrepeso y la obesidad (6).

El sobrepeso y obesidad en el Perú es más alto en adultos y en mujeres de población urbana, en zonas de la costa que provienen de estratos no pobres. Situación preocupante ya que según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) el 73,6 % de peruanos vive en zona urbana (7).

La pandemia del sobrepeso, que hoy afecta en el mundo a mil millones de personas una quinta parte de los cuales son niños, y el de la obesidad, que ya alcanza a casi 500 millones. Y sigue creciendo acelerada e incontrolablemente como alerta la Organización Mundial de la Salud (8).

En el 2014, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 600 millones eran obesos (4).

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1. Alcances

- El presente estudio determinará si hay una relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa en los pacientes del Centro de Salud San Francisco.
- La investigación abarca a los pacientes atendidos en el Centro de Salud San Francisco con probable problema de sobrepeso.

1.4.2. Limitaciones

- La falta de información de los pacientes sobre el problema de su estado de sobrepeso.
- El tiempo de recolección de datos y muestra es de 3 meses a partir de Julio a Setiembre del 2016.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

- Determinar la relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos atendidos en el Centro de Salud San Francisco de Julio a Setiembre del 2016, Tacna.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar el Índice de Masa Corporal en los pacientes adultos con sobrepeso.
- Determinar los niveles de glucosa en los pacientes adultos con sobrepeso.

- Relacionar el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos con sobrepeso.

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1. Hipótesis general

H₀: El IMC no se relaciona con los niveles de glucosa en los pacientes adultos con sobrepeso atendidos en el centro de Salud San Francisco de Julio a Setiembre del 2016, Tacna.

H₁: El IMC se relaciona con los niveles de glucosa en los pacientes adultos con sobrepeso atendidos en el centro de Salud San Francisco de Julio a Setiembre del 2016, Tacna.

1.6.2. Hipótesis específicas

- El Índice de Masa Corporal en los pacientes adultos, están elevados.
- Los niveles de glucosa en los pacientes adultos con sobrepeso, están elevados.

- Hay relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos con sobrepeso.

1.7. VARIABLES

1.7.1. Variable 1

Pacientes con sobrepeso atendidos en el centro de Salud San Francisco.

1.7.2. Variable 2

Niveles de glucosa.

Índice de Masa Corporal (IMC) ≥ 25 kg/m².

1.7.3. Operacionalización de las variables

	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Variable 1 Pacientes con sobrepeso	Personas con problemas de desórdenes alimenticios con evidente problemas de sobrepeso u obesidad.	Se realizó mediante una ficha de recolección de datos: ➤ Grupo Etario ➤ Género	Edad	< 29 29 – 39 39 – 49 49 – 59 > 59	Razón
			Género	Femenino Masculino	Nominal

	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Variable 2 Índice de Masa Corporal y Glucosa.	Indicador de sobrepeso u obesidad.	Se utilizó método antropométrico. ➤ Se determina peso / altura ²	Sobrepeso	25 – 29,9 kg/m ²	Nominal
			Obesidad	≥ 30 kg/m ²	
	Indicador de hiperglucemia.	Se utilizó método espectrofotométrico. ➤ Concentración de Glucosa en sangre.	Hipoglucemia	< 70 mg/dl	Nominal
			Normal	70 – 110 mg/dl	
			Hiperglucemia	> 110 mg/dl	

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

2.1.1. Antecedentes internacionales

En México en el año 2003, Ruvalcaba M, García A, Espinoza M (9), realizaron un estudio sobre el **Índice de masa corporal y su relación con hiperglucemia en Unidades de Medicina Familiar del IMSS de la zona Tlalnepantla de la Delegación Estado de México Oriente**, el objetivo fue Identificar a pacientes con factores de riesgo para desarrollo de diabetes mellitus, con la finalidad de ofrecer tratamiento dietético oportuno, se realizó un estudio observacional, prospectivo y transversal, tomando una muestra de 679 pacientes, a quienes se les realizó determinación de índice de masa corporal y nivel de glucemia capilar, y analizó antecedentes familiares y personales no patológicos. Se

determinó el siguiente resultado: edad 50 a 55 años el 69 %, con un promedio de peso de 69 kg, y una talla de 1,54 m, IMC 29, glucemia 133 mg/dl, T/A 123/75. Antecedentes de familiares con diabetes 50 %, hipertensión arterial del 22 %, sedentarismo 79 %, tabaquismo 11 %, hijos con más de 4 kg de peso al nacer 17 %, complexión mediana 75 %, pequeña 16 % y grande 9 %. Es evidente que el IMC de 29 representa una consecuencia de obesidad de 1er grado, como consecuencia del sedentarismo en un 79 %, así como hábitos alimentarios inadecuados, lo que genera glucemia elevada de 133 mg/dl.

En México, Alvarado Torres L, González Torres A, Hernández Reséndiz M, Mercado Hurtado D, Morales García D (10), estudiaron la **relación del índice de masa corporal y las concentraciones de glucosa sérica en jóvenes adultos queretanos**, el objetivo del estudio fue identificar la relación entre los marcadores antropométricos, de composición corporal y bioquímico con la curva de tolerancia a la glucosa como indicadores de predisposición a diabetes en personas de 20 a 45 años. Realizaron una valoración nutricional a una población de 97 adultos jóvenes entre 20 y 45 años, a los cuales se les

tomó medidas antropométricas, pruebas bioquímicas de glucosa sérica y composición corporal con el fin de identificar factores de riesgo relacionados con la intolerancia a la glucosa, misma que trae consigo predisposición a la diabetes. Se observó que entre los individuos estudiados que presentaron una obesidad tipo II, según índice de masa corporal, los niveles de glucosa basal y post-prandial aumentaron significativamente a diferencia de los individuos con IMC normal, sobrepeso y obesidad tipo I. Con esto el estudio demostró la importancia de realizar diagnósticos tempranos para la prevención de enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes e hipertensión así como fomentar la práctica de actividad física.

En china en el año 2014, Pang X, Yu L y Zhou H (11), realizaron un estudio titulado **relación entre la obesidad abdominal / pre-obesidad y la hiperglucemia en las mujeres posmenopáusicas**, cuyo objetivo era determinar la relación entre la obesidad abdominal / pre-obesidad y la hiperglucemia en las mujeres posmenopáusicas. La muestra utilizada en el estudio fue de un total de 323 mujeres con edades de 35 años o más y con menopausia natural, fueron seleccionadas de

Suzhou Industrial Park en la intervención integral 2014 de la comunidad para la prevención y control de enfermedades crónicas. Se midió la presión arterial, altura, peso corporal, circunferencia de la cintura, glucosa en ayunas, la hemoglobina glucosilada (HbA1c) y los lípidos en sangre. La obesidad abdominal y pre-obesidad se diagnosticó por la circunferencia de la cintura. La hiperglucemia se diagnosticó mediante Glucosa en ayuna y HbA1c.

La incidencia de la obesidad abdominal fue de 31,0 % en esta población. El nivel de la circunferencia de la cintura se correlacionó positivamente con la glucosa plasmática en ayunas ($r = 0,18$; $p < 0,01$) y la HbA1c ($r = 0,20$; $p < 0,01$). De acuerdo con los criterios de diagnóstico de Glucosa en ayuna y HbA1c, la incidencia de la hiperglucemia era 34,4 % y 83,9 % respectivamente. Cuando se utilizó glucosa plasmática en ayunas como el diagnóstico, no hubo diferencia significativa en la incidencia de hiperglucemia y el riesgo entre las poblaciones de obesidad abdominal / pre-obesidad y la no obesidad (31,8 % vs 40,0 %, $p = 0,076$). Cuando se utilizó HbA1c como el diagnóstico, la incidencia de hiperglucemia fue

significativamente mayor en la obesidad abdominal / población pre obesidad que en la población no obesidad (91,0 % frente a 80,7 %, $p = 0,020$).

2.1.2. Antecedentes nacionales

En Lima en el año 2011, Nuñez W, Maceda D, Maceda M y Martínez R (12), realizaron un estudio sobre la **prevalencia entre relación índice de masa corporal “IMC”, el perímetro de cintura y glicemia**. Se estudió a 136 personas, 50 hombres, 86 mujeres, entre 18 y 80 años que acudieron a la clínica de INPPARES a evaluación clínica y dosaje de glucosa en ayunas. De estas 136 personas, 109 (80,14 %) presentaron peso excesivo; 44,85 % con sobrepeso y 35,29 % con obesidad, y 122 (89,70 %) con perímetro de cintura incrementado. Con glucosa incrementada, se encontraron 48 casos de los cuales 95,83 % presentaron sobrepeso u obesidad, el 97,91 % presentó perímetro de cintura incrementado; de estos 48 casos con glucosa incrementada, sólo el 41,66 % manifestaron tener antecedentes familiares de diabetes. Se concluye que un alto porcentaje de personas

presentan sobrepeso y obesidad en esta población de estudio, del grupo con glucosa elevada o bien tenían sobrepeso u obesidad, y perímetro de cintura incrementada.

En Lima, Arias C (13), realizó un estudio sobre la **evaluación del índice de masa corporal y su relación con la hiperglucemia en pacientes diabéticos tipo 2, en Lima Metropolitana, durante el año 2011**, Se desarrolló encuestas socio - económicas a 300 pacientes con diabetes mellitus tipo 2, además de las medidas antropométricas; posterior a ello se tomó una muestra de sangre para los análisis bioquímicos. Principales medidas de resultados: peso, talla, IMC, índice cintura cadera (ICC), glucosa; triglicéridos. De los 300 pacientes encuestados encontraron, 58,8 % correspondió al género masculino; 41,2 % tenía educación primaria, 44,1 % educación secundaria y 14,7 % educación superior. El 34 % de la población presentó hiperglucemia, 58 % obesidad de primer y segundo grado, 17,6 % sobrepeso y 23,6 % peso normal. El 64,7 % de los pacientes no desarrollaba dieta alguna, 64,7 % no tenía consejería diabética, 59 % no desarrollaba actividad física y presentó hiperglucemia. El 35 % de los pacientes tenía

control mensual de la enfermedad y sus niveles de glucosa estaban en los valores normales. Se encontró una correlación IMC / niveles de glucosa con la ayuda del coeficiente de Pearson $r = 0,524$, $p < 0,01$.

En la Ciudad de Chimbote en el año 2013, Calliani A (14), estudió la **relación del perfil lipídico y niveles de glucosa con índice de masa corporal en trabajadores del hospital III Essalud**, su objetivo fue determinar la relación del perfil lipídico y niveles de glucosa con el Índice de masa corporal. En el estudio se halló que el 73,8 % de trabajadores son de género femenino y 26,2 % masculino. Predominio de edad entre 46 – 55 años de edad (47,6 %). Grupo laboral más evaluado: técnico asistencial 40,5 % y administrativo 15 %. Antecedentes de diabetes en 24,6 %, antecedentes de HTA 34,9 %. Estado IMC: 46,0 % en rango pre obeso, 19,0 % con obesidad tipo 1 y 3,2 % obesidad tipo 2. En cuanto al colesterol total en rango deseable: 52 %. 35,2 % en rango alto limítrofe y 12,8 % en rango alto. Triglicéridos: 69,0 % en rango normal, 16,7 % rango fue alto limítrofe y 14,3 % elevado. HDL: 55,6 % normal, 34,1 % rango bajo y 10,3 % alto – protector. LDL: 35,7 % rango

cercano al óptimo, 30,2 % rango alto limítrofe, 25,4 % rango óptimo y 7,9 % en rango alto. Glicemia, 97,6 % en rango normal. Se encontró un porcentaje elevado de trabajadores con niveles altos de colesterolemia, alteraciones del IMC a predominio de estado pre obeso y antecedentes patológicos, lo que aunado al ritmo de vida sedentaria y estilos de vida inadecuados, convierte a los trabajadores de EsSalud en un grupo de riesgo elevado para adquirir enfermedades cardiovasculares, metabólicas, entre otras. En este estudio El IMC se relaciona directamente con perfil lipídico y con glicemia.

En Lima en el año 2014, Gadea C (15), estudió la **relación del índice de masa corporal y circunferencia de la cintura con la glucosa, colesterol y triglicéridos en personas adultas del ex fundo Santa Rosa de Lurín**. Realizó un estudio para relacionar el índice de masa corporal (IMC) y circunferencia de cintura (CC) con la glucosa, colesterol y triglicéridos en 100 personas adultas entre las edades de 20 a 70 años del Ex Fundo Santa Rosa de Lurín en los meses de febrero y marzo del año 2014. Se encontró que para el IMC un 47 % presentó obesidad y para la circunferencia de cintura un

64 % presentó riesgo de sufrir obesidad. Mientras, que del total de pacientes, el 54 % presentó hiperglicemia, 60 % tiene hipercolesterolemia y 59 % hipertrigliceridemia. Se encontró que al relacionar el IMC con los niveles de glucosa un 31 % tiene obesidad e hiperglicemia, también se encontró al relacionar el IMC con el colesterol que el 35 % tiene obesidad e hipercolesterolemia, asimismo se encontró al relacionar el IMC con los triglicéridos que un 35 % tiene hipertrigliceridemia y obesidad, con un nivel de significancia de 0,05. Por otro lado, no se encontró relación entre la circunferencia de cintura con la glucosa, sin embargo si se encontró relación entre la circunferencia de cintura con el colesterol, el 44 % presentó riesgo de sufrir obesidad e hipercolesterolemia y a su vez con los triglicéridos el 43 % tiene riesgo de sufrir obesidad e hipertrigliceridemia con un nivel de significancia de 0,05.

2.2. BASES TEÓRICAS

Desde 1980, la obesidad se ha duplicado en todo el mundo. En 2008, 1 400 millones de adultos (de 20 y más años) tenían sobrepeso. Dentro de este grupo, más de 200 millones de hombres y cerca de

300 millones de mujeres eran obesos. El 2010, alrededor de 40 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso (2).

El sobrepeso y la obesidad son el quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo. Cada año fallecen por lo menos 2,8 millones de personas adultas como consecuencia del sobrepeso o la obesidad. Además, el 44 % de la carga de diabetes, el 23 % de la carga de cardiopatías isquémicas y entre el 7 % y el 41 % de la carga de algunos cánceres son atribuibles al sobrepeso y la obesidad (2).

2.2.1. Índice de Masa Corporal

El Índice de Masa Corporal o el Índice de Quételet es el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros ($IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$). Este parámetro se utiliza para clasificar el estado nutricional de una persona; si tiene obesidad, sobrepeso o se encuentra en los valores normales.

El sobrepeso se define como un aumento mayor de lo normal del peso corporal en relación con la estatura. La obesidad se define como un porcentaje anormalmente elevado

de grasa corporal. En los varones, la grasa corporal normal representa el 12 – 20 % del peso corporal. En las mujeres normales, representa el 20 – 30 % del peso corporal. La clasificación actual de Obesidad propuesta por la OMS está basada en el Índice de Masa Corporal, de esta manera, la OMS define el sobrepeso como un IMC igual o superior a 25, y la obesidad como un IMC igual o superior a 30, como se muestra en la Figura 1 (16).

CLASIFICACIÓN DE LA OBESIDAD SEGÚN LA OMS		
Clasificación	IMC (kg/m²)	Riesgo Asociado a la salud
Normo peso	18,5 – 24,9	Promedio
Sobrepeso o Pre Obeso	25 – 29,9	Aumentado
Obesidad Grado I o moderado	30 – 34,9	Aumento moderado
Obesidad Grado II o severa	35 – 39,9	Aumento severo
Obesidad Grado III o mórbida	≥ 40	Aumento muy severo

Figura 1. Clasificación de sobrepeso/obesidad en personas adultas.

Fuente: Dr. Manuel Moreno G. definición y clasificación de la obesidad, 2000.

Hay varias causas de obesidad. En un extremo, la obesidad puede deberse simplemente a un exceso de consumo de alimentos (energía) en relación con los requerimientos energéticos. En estos casos los factores hereditarios tienen un importante papel en la generación de la obesidad, que puede surgir incluso cuando la alimentación se compone

principalmente de carbohidratos. En el extremo opuesto, están aquellos tipos de obesidad en los que la composición de la dieta, principalmente una elevada ingestión de grasas, es el eje central. Cualquiera de estos tipos de obesidad puede controlarse modificando la alimentación, reduciendo el consumo de alimentos, o aumentando la oxidación de los nutrientes (17).

Tratamiento de la obesidad

A. Tratamiento no farmacológico

A.1. Técnicas conductuales

El empleo de técnicas de modificación de la conducta en el tratamiento de la obesidad se fundamenta en que durante la ingesta el obeso se encuentra bajo la influencia de poderosos estímulos que preceden al hecho mismo de comer, y parte de la idea de que si se ejerce un control adecuado del ambiente, se puede conseguir que el obeso regule su comportamiento alimentario y se produzca, como

consecuencia, la pérdida de peso. También la educación nutricional desempeña un papel cada vez más importante en los programas de tratamiento, así como el aumento de la actividad física (18).

A.2. Tratamiento quirúrgico

Está reservado para casos de obesidad extrema (más del 100 % de sobrepeso o un IMC > 40 kg/m²). Existen diversos tipos de intervenciones: la lipectomía consiste en una resección del tejido graso. La oclusión mandibular es una técnica sencilla que evita la ingestión de alimentos mediante la fijación de las mandíbulas con finos cables de acero inoxidable, de modo que impide la apertura de la cavidad bucal y la ingestión de alimentos sólidos. La derivación ileoyeyunal consiste en una operación quirúrgica en la que se reduce la superficie de absorción de los alimentos en el intestino, sus principales desventajas son las numerosas complicaciones mecánicas y metabólicas y el elevado riesgo postoperatorio (18).

A.3. Tratamiento dietético

Las dietas hipocalóricas son el tratamiento ideal para la obesidad; sin embargo, no resultan eficaces debido al elevado número de abandonos (18).

B. Tratamiento farmacológico

Los tratamientos que se han comentado resultan muy agresivos, como la cirugía, o poco eficaces, como las dietas hipocalóricas. En comparación con ellos el tratamiento farmacológico se ofrece como una alternativa sencilla y que no requiere mayores esfuerzos (18).

B.1. Supresores del apetito (anorexígenos)

B.1.1. Simpaticomiméticos

Las anfetaminas y los fármacos relacionados han constituido el grupo más numeroso de anorexígenos. Se han empleado

desde que Lesses y Myerson (1938) demostraron que la anfetamina disminuía el apetito y aumentaba la sensación de bienestar y de energía. Dentro de este grupo tenemos a anfepramona, mazindol, fentermina, fenproporex. Todos ellos fueron retirados en el año 2000, por la Comisión Europea, por sus efectos derivados de su acción estimulante central: nerviosismo, irritabilidad, insomnio, euforia, psicosis (18).

B.1.2. Fármacos serotoninérgicos

La fenfluramina y su isómero dexfenfluramina son moléculas de estructura muy similar a la anfetamina pero con diferente mecanismo de acción, ya que actúan incrementando la neurotransmisión serotoninérgica a nivel periférico. Los principales inconvenientes de su utilización residían en cierto riesgo de depresión al finalizar el

tratamiento, que obligaban a una retirada gradual del fármaco, y su asociación a la aparición de cuadros de hipertensión pulmonar (18).

B.1.3. Sibutramina

Es un inhibidor de la recaptación de noradrenalina y, en menor medida, de 5-HT y dopamina, que en ensayos clínicos ha mostrado eficacia dependiente de la dosis en el tratamiento de la obesidad, aunque en dosis altas se ha observado que es estimulante del SNC. Actúa, además, estimulando la termogénesis en el tejido adiposo pardo mediante el estímulo de los receptores β_3 . Los efectos son producidos tanto por el fármaco en sí como por sus metabolitos activos. Los efectos adversos más frecuentes son insomnio, estreñimiento, sequedad de boca, irritabilidad y nerviosismo; también, hipertensión y taquicardia (18).

B.2. Inhibidores de la lipasa (orlistat)

Es un inhibidor de la lipasa pancreática que reduce la absorción intestinal de las grasas de la dieta. Con arreglo a este mecanismo de acción, la excreción fecal de grasa aumentaría, lo que a su vez indicaría la aparición de ciertos efectos secundarios derivados (náuseas, incontinencia fecal).

Los efectos adversos más frecuentes son las molestias intestinales y la esteatorrea, con o sin incontinencia fecal. La incidencia de efectos adversos se reduce con el uso prolongado (18).

2.2.2. Circunferencia de cintura

La circunferencia de cintura se utiliza como un marcador de la masa grasa abdominal, es un perímetro que permite estimar la grasa corporal a nivel abdominal (19).

La grasa abdominal se viene considerando uno de los mejores predictores de obesidad y se relaciona con las enfermedades cardiovasculares, sin embargo, aunque la

técnica de diagnóstico por imagen es el método más eficiente, es limitado cuando es usado en estudios epidemiológicos debido a su alto costo y sus dificultades metodológicas. Por tanto, marcadores antropométricos, como por ejemplo la circunferencia de cintura es de utilidad en estudios epidemiológicos (19).

Según las recomendaciones de las Guías Clínicas para la obesidad del Instituto Nacional de Salud de los EE.UU. (NIH), se considera puntos de corte de circunferencia de 88 cm para las mujeres y de 102 cm para los hombres (20). Una de las hipótesis que relaciona al tejido adiposo intraabdominal como factor de riesgo metabólico, es activando al eje del sistema nervioso central – adrenal mediante activadores ambientales, causando tanto el depósito preferencial del tejido adiposo en el tronco como los desórdenes metabólicos asociados a esos depósitos. Asimismo, se postuló que la grasa subcutánea puede almacenar una cantidad limitada de energía y el exceso iría a depósitos ectópicos en hígado, músculo esquelético. Este exceso es el causante de Trastornos metabólicos en dichos órganos, de hecho el aumento de la grasa intrahepática está

fuertemente relacionado con dislipidemias e insulinoresistencia hepática, y el incremento de la grasa intramiocelular se asocia a insulinoresistencia muscular esquelética (19).

2.2.3. Glucosa

La glucosa es un sólido cristalino que pertenece a los compuestos orgánicos llamados carbohidratos, dado que presentan en su composición átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Los carbohidratos son compuestos orgánicos que se clasifican en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

Los monosacáridos son carbohidratos que no se pueden hidrolizar a compuestos más simples como es el caso de la glucosa. Los disacáridos son carbohidratos que se pueden hidrolizar y dan lugar a dos monosacáridos. Los disacáridos más importantes en la dieta son la lactosa, maltosa, sacarosa los cuales al hidrolizarse siempre darán al menos un monosacárido de glucosa (21). Los polisacáridos son productos de condensación de más de 10 unidades de monosacáridos como ejemplo tenemos al almidón y al glucógeno.

La glucólisis es la principal ruta para el metabolismo de la glucosa. La capacidad de la glucólisis para proporcionar ATP en ausencia de oxígeno tiene especial importancia, porque esto permite al músculo esquelético tener un nivel muy alto de desempeño cuando el aporte de oxígeno es insuficiente, y permite a los tejidos sobrevivir a episodios de anoxia. Durante la glucólisis parte de la energía de la molécula se conserva en forma de ATP, mientras que la mayor parte de la misma permanece en el producto, piruvato (Figura 2) (22).

En condiciones aerobias, el piruvato es captado hacia las mitocondrias, el cual después de pasar por una descarboxilación oxidativa hacia acetil-CoA, entrara al ciclo del ácido cítrico (ciclo de Krebs, ciclo del ácido tricarboxílico) que es una secuencia de reacciones en las mitocondrias que oxidan la porción acetilo del acetil-CoA, y reducen coenzimas que se reoxidan por medio de la cadena de transporte de electrones, enlazada a la formación de ATP.

El ciclo del ácido cítrico (Figura 2) es la vía común final para la oxidación de carbohidratos, lípidos y proteínas porque

la glucosa, los ácidos grasos y casi todos los aminoácidos se metabolizan hacia acetil-CoA o intermediarios del ciclo.

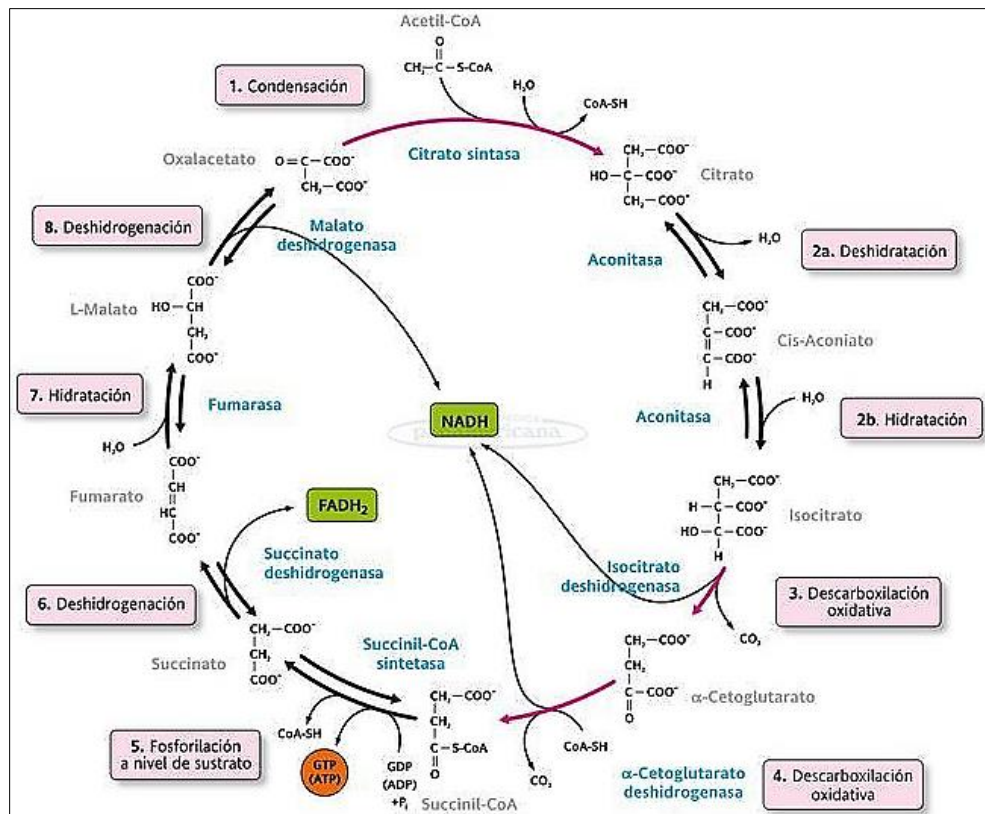


Figura 2. Ciclo de Krebs.

Fuente: Rodwell V, Well A, Bender D, Bothan K, col. Harper Bioquímica Ilustrada. 28va ed. México 2009.

Las coenzimas que se reducen en el ciclo del ácido cítrico pasarán por la cadena respiratoria para la fosforilación oxidativa. Esta cadena transporta equivalentes reductores que los dirige hacia una reacción final con oxígeno para formar agua, mientras que la maquinaria para la fosforilación oxidativa

almacena la energía libre liberada como fosfato de alta energía ATP (Figura 3).

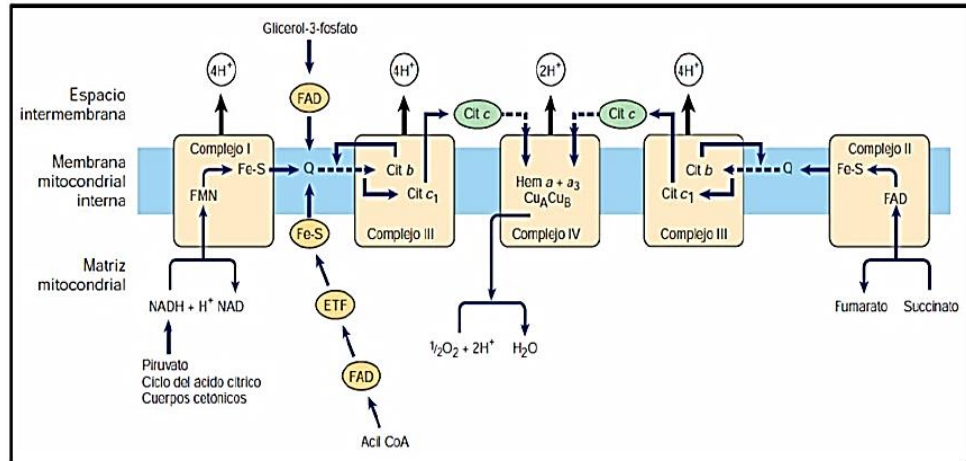


Figura 3. Fosforilación Oxidativa.

Fuente: Rodwell V, Well A, Bender D, Bothan K, col. Harper Bioquímica Ilustrada. 28va ed. México 2009.

De esta manera se dice que los organismos aerobios pueden captar una proporción mucho mayor de la energía libre disponible de los sustratos respiratorios que los organismos anaerobios (Figura 4).

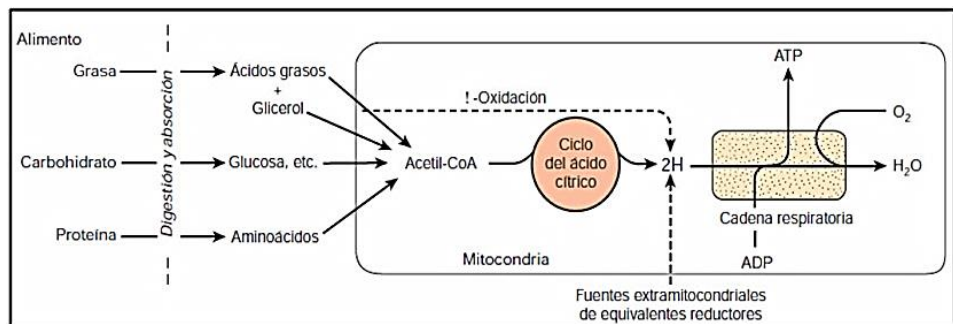


Figura 4. Generación de ATP y utilización de oxígeno.

Fuente: Rodwell V, Well A, Bender D, Bothan K, col. Harper Bioquímica Ilustrada. 28va ed. México 2009.

Al igual que en la glucólisis, en la glucogénesis la glucosa se fosforila hacia glucosa 6-fosfato, la cual es catalizada por la hexocinasa en el músculo y la glucocinasa en el hígado. La glucosa 6-fosfato se isomeriza hacia glucosa 1-fosfato mediante la fosfoglucomutasa en una reacción reversible en la cual la glucosa 1,6-bisfosfato es un intermediario. A continuación la glucosa 1-fosfato reacciona con uridina trifosfato (UTP) para formar el nucleótido activo uridina difosfato glucosa (UDPGlc) y pirofosfato, catalizado por la UDPGlc pirofosforilasa. La reacción procede en la dirección de la formación de UDPGlc porque la pirofosfatasa cataliza la hidrólisis de pirofosfato hacia 2 fosfatos, de modo que se elimina uno de los productos de la reacción. La glucógeno sintasa cataliza la formación de un enlace glucósido entre el C-1 de la glucosa de UDPGlc y el C-4 de un residuo glucosa terminal de glucógeno, lo que libera uridina difosfato (UDP). Una molécula de glucógeno preexistente, o “preparador de glucógeno” debe estar presente para iniciar esta reacción. El preparador de glucógeno a su vez se forma sobre un preparador de proteína conocido como glucogenina, que es glucosilada en un residuo tirosina específico por la UDPGlc. Se

fijan más residuos glucosa en la posición α (1 – 4) (catalizada por la glucogenina en sí) para formar una cadena corta que es un sustrato para la glucógeno sintasa (23).

El glucógeno se puede movilizar (glucogenólisis) mediante una reacción fosforílica por la glucógeno fosforilasa, la cual requiere fosfato de piridoxal como su coenzima, esta enzima cataliza un ataque por el fosfato inorgánico sobre el enlace glucosídico α (1 – 4) que une los dos últimos residuos en un extremo no reductor generando glucosa 1- fosfato y un polímero una unidad de glucosa más corto. La glucosa -1- fosfato es convertida en glucosa -6- fosfato y esta puede entrar en la glucólisis o a otra vía metabólica (Figura 5).

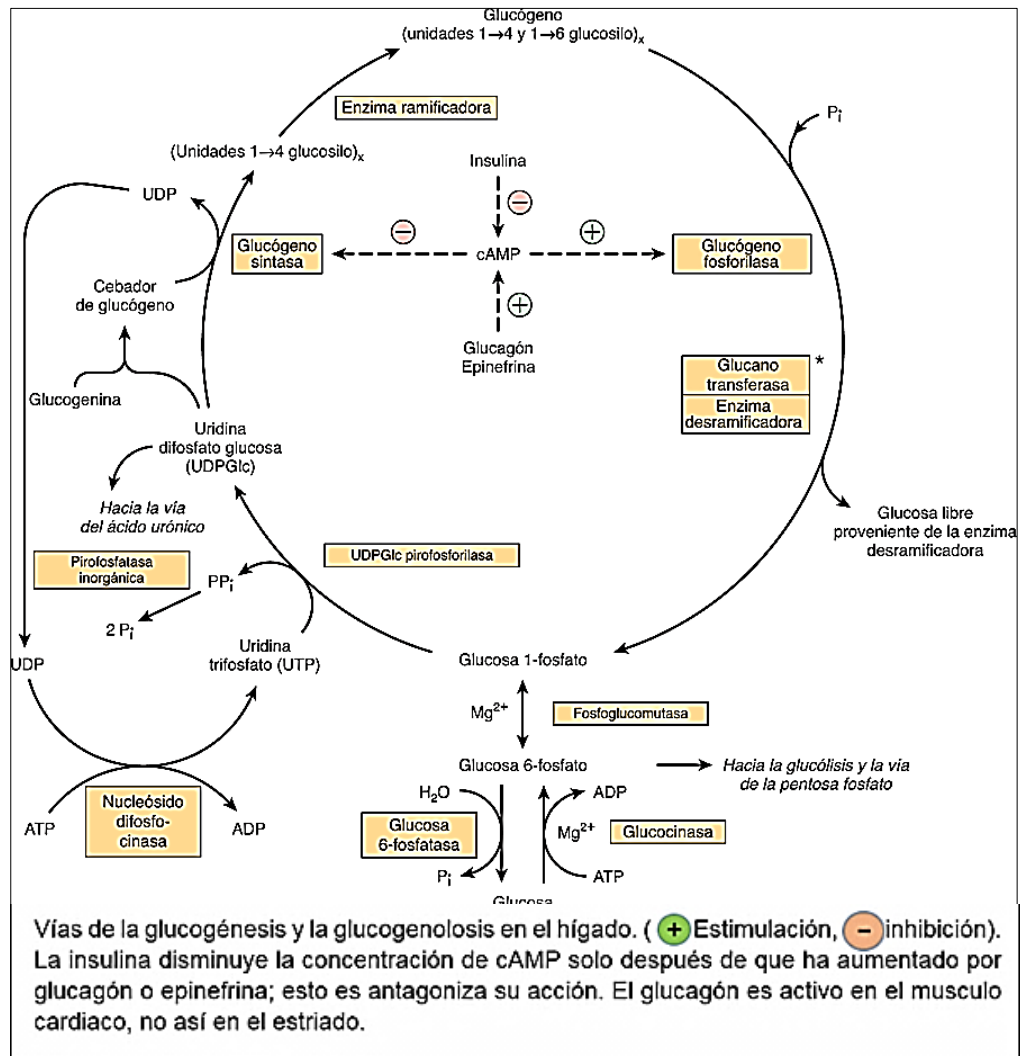


Figura 5 Glucogénesis y Glucogenólisis.

Fuente: Rodwell V, Well A, Bender D, Bothan K, col. Harper Bioquímica Ilustrada. 28va ed. México 2009.

El glucógeno del músculo proporciona una fuente de glucosa fácilmente disponible para glucólisis dentro del músculo en sí. La función del glucógeno hepático es almacenar glucosa y exportarla para mantener la glucosa sanguínea entre las comidas.

La concentración de glucógeno en el hígado es de alrededor de 450 mM después de una comida; disminuye a alrededor de 200 mM tras ayuno de toda la noche; luego de 12 a 18 horas de ayuno, el glucógeno hepático está agotado casi en su totalidad. Si bien el glucógeno del músculo no produce de manera directa glucosa libre (porque el músculo carece de glucosa 6-fosfatasa), el piruvato formado mediante glucólisis en el músculo puede pasar por transaminación hacia alanina, que se exporta desde el músculo y se usa para gluconeogénesis en el hígado, este mecanismo se denomina Ciclo de Cori (Figura 6).

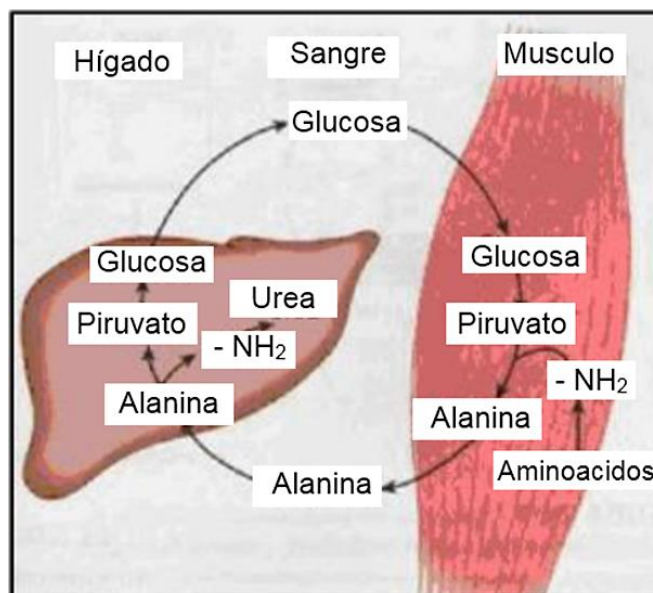


Figura 6. Ciclo de Cori.

Fuente: Rodwell V, Well A, Bender D, Bothan K, col. Harper Bioquímica Ilustrada. 28va ed. México 2009.

La gluconeogénesis es el proceso de síntesis de glucosa o glucógeno a partir de precursores diferentes a los carbohidratos. Los principales sustratos son los aminoácidos glucogénicos, lactato, glicerol y propionato. El hígado y los riñones son los principales tejidos gluconeogénicos, pero el intestino delgado también puede ser una fuente de glucosa en el estado de ayuno.

La gluconeogénesis satisface las necesidades de glucosa del cuerpo cuando los carbohidratos disponibles a partir de la dieta o de las reservas de glucógeno son insuficientes. Se requiere un aporte de glucosa en especial para el sistema nervioso y los eritrocitos, debido a que en algunos tejidos como el músculo o el cerebro no se encuentra la enzima glucosa -6- fosfatasa. Además, la gluconeogénesis elimina lactato producido por los músculos y los eritrocitos, y glicerol producido por el tejido adiposo.

Siete de los diez pasos del cual consta la gluconeogénesis se encuentran catalizados por las mismas enzimas que se utilizan en la glucólisis, son las reacciones de

carácter reversible. Los tres pasos irreversibles de la ruta glucolítica son rodeados mediante reacciones catalizadas por enzimas gluconeogénicas:

- I. Conversión del piruvato en fosfoenolpiruvato a través del oxalacetato, catalizada por la piruvato carboxilasa y la fosfoenol – piruvato carboxiquinasa;
- II. Desfosforilación de la fructuosa 1,6 - bifosfato por la fructuosa bifosfatasa - 1
- III. Desfosforilación de la glucosa-6-fosfato por la glucosa - 6 - fosfatasa a glucosa

La formación de una molécula de glucosa a partir del piruvato requiere 4ATP, 2GTP y 2NADH, por consiguiente es de alto costo energético según el balance de la gluconeogénesis.

2.2.4. Relación de los índices antropométricos (IMC y CC) con los indicadores bioquímicos (glucosa)

Nuestro organismo está constituido por múltiples parámetros (glucosa, colesterol y triglicéridos) los cuales interactúan entre sí, sin embargo el exceso de estos parámetros generan distintas enfermedades como por ejemplo: diabetes, obesidad, enfermedades cardiovasculares, etc. El aumento de glucosa se denomina hiperglicemia, la cual puede conllevar a un cuadro de diabetes y obesidad. En tal sentido la determinación de los valores elevados de estos tres parámetros puede ser determinante para diagnosticar estas enfermedades. El costo de la determinación de estos valores es alto, asimismo los métodos de determinación son invasivos y requieren instrumentos específicos, por lo tanto se plantea la utilización de métodos prácticos y sencillos como la medición del IMC y la circunferencia de cintura (24).

El aumento de la glucosa, colesterol y triglicéridos puede llevar a una obesidad y conllevar a generar distintas enfermedades, por lo tanto una medición rápida y útil de la talla y el peso (IMC) se puede identificar oportunamente si el

paciente sufre de sobrepeso u obesidad (25). No es suficiente determinar el IMC, debido a que algunas personas por distintos motivos puede tener elevado su IMC sin presentar obesidad, sin embargo se ha podido establecer que la acumulación preferencial de grasa en la zona toracoabdominal del cuerpo se asocia a un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y metabólica, por lo tanto para determinar este exceso se realiza la medición de la circunferencia de cintura. Si estos valores se encuentran elevados, conjuntamente con los valores de IMC, se puede sospechar que los valores bioquímicos de la glucosa, colesterol y triglicéridos se encuentran elevados. La acumulación de grasa abdominal ha sido relacionada a alteraciones metabólicas dentro de las cuales se incluyen la resistencia a la insulina y la dislipidemia y ambas predisponen a un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular (26).

La relación que existe entre el metabolismo de glucosa, triglicéridos y colesterol dependen principalmente de la hormona insulina. La insulina es un polipéptido que contiene dos cadenas de aminoácidos enlazadas por puentes disulfuros. Una de las funciones más conocidas es por el efecto hipoglucemiante, además otras de las funciones que posee

radica en incrementar el almacenamiento de colesterol, glucosa y triglicéridos en los tejidos, principalmente de los dos últimos.

Sus funciones se pueden enumerar según el tiempo de la respuesta que afecta el metabolismo, de esta manera se podría tener:

- **Acción rápida (segundos):** Mayor transporte de glucosa, aminoácidos y potasio en células sensibles a la insulina.
- **Acción intermedia (minutos):** Estimulación de la síntesis de proteínas, inhibición de la desintegración de proteínas, activación de enzimas glucolíticas y la glucógeno sintasa, inhibición de la fosforilasa y de enzimas gluconeogénicas.
- **Acción tardía (horas):** Aumento en la concentración de las enzimas lipógenas.

Estas acciones se pueden evidenciar en los diferentes tejidos que son sensibles a la insulina:

- **Tejido adiposo:** Mayor concentración de glucosa en células, mayor síntesis de ácidos grasos, incremento de la síntesis de fosfato de glicerol, mayor depósito de

triglicéridos, activación de la lipoproteína lipasa, inhibición de la lipasa sensible a hormonas, mayor captación de potasio.

- **Tejido muscular:** Aumento del ingreso de glucosa a la célula, mayor síntesis de glucógeno, incremento en la captación de aminoácidos, mayor síntesis proteínica, menor catabolismo de proteínas, menor liberación de aminoácidos gluconeogénicos, mayor captación de cetonas, mayor captación de potasio.
- **Tejido hepático:** Menor cetogénesis, mayor síntesis de proteínas, mayor síntesis de lípidos, disminución de la producción de glucosa por disminución de la gluconeogénesis, incremento de la síntesis de glucógeno y también de la glucólisis (27).

La ingesta alta en grasas (triglicéridos, colesterol, etc.) en la dieta con el resto de nutrientes estimula la secreción de la hormona insulina. Al tener un porcentaje alto de grasas, el hígado por efecto de la insulina, liberará mayor cantidad de ácidos grasos a la sangre. En condiciones normales el músculo utiliza como sustrato preferencial a la glucosa, pero dado que habrá una mayor disposición de ácidos grasos, disminuirá la

captación y la utilización de la glucosa por el músculo y se utilizarán los ácidos grasos (28). Al penetrar al músculo los ácidos grasos bloquearían la señalización de la insulina y al aumentar la expresión de la proteína cinasa C (PKC) inhibiendo la expresión del fosfatidil inositol 3- cinasa (PI3K) inhibiendo consecuentemente la expresión y translocación del GLUT4 y bloqueando así el transporte facilitado de glucosa hacia la célula y aumentando de forma cíclica la no utilización de la glucosa, llevando a un estado hiperglicémico. Esto sería un factor contribuyente a la resistencia de la insulina (29).

Al propiciarse la hiperglicemia, el organismo trata de compensarla liberando más insulina, de este modo genera una hiperinsulinemia, la dieta rica en grasa obliga al hígado a la formación y liberación de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) a la sangre, elevándose los triglicéridos y la LDL y disminuyendo lipoproteína lipasa y como consecuencia la HDL (Hiperlipidemia) causando el continuo aumento de ácidos grasos, debido a esto al músculo no ingresa glucosa y para compensar la falta de glucosa, el hígado empieza a convertir los aminoácidos y cuerpos carbonados disponibles mediante la gluconeogénesis en glucosa, aumentando así la hiperglicemia

(30), por lo tanto, el hígado recibe mayor cantidad de ácidos grasos y se producirá un menor aclaramiento hepático de la insulina, potenciando la hiperinsulinemia (28).

2.2.5. Diabetes

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica, considerada un problema de salud pública. La diabetes mellitus es un grupo de alteraciones metabólicas que se caracteriza por hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de la misma, o a ambas. Además de la hiperglucemia, coexisten alteraciones en el metabolismo de las grasas y de las proteínas. La hiperglucemia sostenida en el tiempo se asocia con daño, disfunción y falla de varios órganos y sistemas, especialmente riñones, ojos, nervios, corazón y vasos sanguíneos (31).

La prediabetes afecta entre 12 – 30 % de los adultos estadounidenses, aunque es difícil calcular una cifra precisa, debido a la ausencia de acuerdo global en la definición exacta de prediabetes, que en ocasiones se denomina también

"hiperglucemia intermedia". No todos los pacientes con prediabetes acaban presentando diabetes de tipo 2 (32).

La American Diabetes Association (ADA) recomienda un límite de glucemia en ayunas de 100 a 125 mg/dl, un límite de HbA1c de 5,7 - 6,4 %, o un límite de glucemia a las 2 horas de 140 a 199 mg/dl. La Organización Mundial de la Salud recomienda el mismo límite de glucemia a las 2 horas que la ADA pero aconseja un límite de glucemia en ayunas de 110 a 125 mg/dl, más alto, para indicar la prediabetes (32).

A. Clasificación

A.1. Diabetes mellitus tipo 1 (DM1):

Es una enfermedad crónica que se caracteriza por la incapacidad del cuerpo para producir insulina debido a la destrucción autoinmune de las células beta en el páncreas. El inicio ocurre con mayor frecuencia en la infancia, pero la enfermedad también puede desarrollarse en los adultos de 30 años y los 40 años (33).

Presenta los siguientes síntomas:

- Poliuria.
- Polidipsia.
- Polifagia.
- Pérdida de peso inexplicable.

Otros síntomas pueden incluir fatiga, náuseas y visión borrosa. La aparición de la enfermedad sintomática puede ser repentino. A diferencia de las personas con diabetes mellitus tipo 2, las personas con diabetes tipo 1 por lo general no son obesos y por lo general presente inicialmente con cetoacidosis diabética (CAD). La característica distintiva de un paciente con DM tipo 1 es que si se retira su insulina, pueden desarrollar cetoacidosis. Por lo tanto, estos pacientes son dependientes de insulina exógena. (33).

La diabetes tipo 1 puede causar complicaciones como:

- La neuropatía sensorial y autonómica.
- Angiopatía.

- Nefropatía.
- La diabetes doble.

A.2. Diabetes mellitus tipo 2 (DM2):

Se compone de una serie de disfunciones caracterizadas por hiperglucemia y que resultan de la combinación de resistencia a la acción de la insulina, la secreción de insulina insuficiente, y la secreción excesiva o inapropiada de glucagón.

Las complicaciones crónicas de la DM incluyen el progresivo desarrollo de retinopatía, con potencial ceguera; nefropatía que puede llevar al fallo renal; neuropatía periférica con riesgo de úlceras plantares, pie diabético; determinadas infecciones; alteraciones odontológicas, neuropatía autonómica; y enfermedades cardiovasculares, como cardiopatía isquémica, accidentes cerebrovasculares o arteriopatía periférica (34).

Muchos pacientes con diabetes tipo 2 son asintomáticos. Las manifestaciones clínicas incluyen los siguientes:

- Los síntomas clásicos: poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso.
- Visión borrosa.
- Parestesias de las extremidades inferiores.
- Las infecciones por hongos (por ejemplo, la balanitis en hombres).

A.3. Diabetes mellitus gestacional (DMG):

Agrupada específicamente la intolerancia a la glucosa detectada por primera vez durante el embarazo. La hiperglucemia previa a las veinticuatro semanas del embarazo, se considera diabetes preexistente no diagnosticada (31).

B. Diagnóstico

Los criterios de diagnóstico por la American Diabetes Association incluyen los siguientes:

- Un nivel de glucosa en plasma en ayunas (FPG) Nivel de ≥ 126 mg/dl (7,0 mmol/L), o
- A 2 horas nivel de glucosa en plasma ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/L) durante una prueba de tolerancia a la glucosa oral de 75 g (OGTT), o
- A la glucosa plasmática al azar ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/L) en un paciente con síntomas clásicos de la hiperglucemia o crisis hiperglucémico.
- Un nivel de HbA1c de 6,5 % o superior; la prueba se debe realizar en un laboratorio usando un método que está certificado por el Programa Nacional Glicohemoglobina Normalización (NGSP) y estandarizado o trazables al Control y Complicaciones de la Diabetes (DCCT) de ensayo de referencia.

Correctamente determinar si un paciente tiene diabetes tipo 1 o tipo 2 es importante porque los pacientes con diabetes tipo 1 necesitan insulina exógena continua para la supervivencia. En contraste, el tratamiento de la diabetes tipo 2 consiste en medidas de estilo de vida y una variedad de otros medicamentos, con insulina si los introdujo resultar insuficiente (35).

Como se dijo anteriormente, los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 por lo general pueden ser diferenciados de aquellos con enfermedad de tipo 1 sobre la base de los hallazgos del examen físico y la historia ya través de pruebas de laboratorio simples. Los pacientes con diabetes tipo 2 generalmente son obesos, y pueden tener acantosis nigricans y / o el hirsutismo en conjunción con cuellos gruesos y chubby cheeks (35).

Los diagnósticos diferenciales

- Pancreatitis aguda.
- La cetoacidosis alcohólica.

- Apendicitis.
- Hipofosfatemia.
- Hipotermia.
- Acidosis láctica.
- Acidosis metabólica.
- Shock séptico.

C. Tratamiento

Diabetes de tipo 1

El objetivo global del tratamiento es disminuir las concentraciones sanguíneas de glucosa a los límites normales para aliviar los signos y síntomas y prevenir o posponer la aparición de complicaciones (36).

Inyecciones de insulina durante toda la vida, en diferentes combinaciones: insulina de acción breve y de acción prolongada; tratamiento intensivo mediante sendas inyecciones antes de las comidas; inyecciones de insulina una o dos veces al día; bomba de insulina (36).

Diabetes de tipo 2

El inicio temprano de la terapia farmacológica se asocia con un mejor control glucémico y la reducción de complicaciones a largo plazo en la diabetes tipo 2. Los fármacos utilizados para el tratamiento de la diabetes tipo 2 incluyen los siguientes (37):

- **Biguanidas:** La metformina es la única biguanida en el uso clínico. La metformina disminuye los niveles basales y posprandiales de glucosa en plasma. Su mecanismo de acción difiere de las de otras clases de agentes antidiabéticos orales; actúa disminuyendo la producción de la gluconeogénesis hepática, también disminuye la absorción intestinal de glucosa y mejora la sensibilidad a la insulina mediante el aumento de la captación de glucosa periférica. A diferencia de las sulfonilureas orales, la metformina rara vez causa hipoglucemia.
- **Sulfonilureas:** Las sulfonilureas (por ejemplo, glibenclamida, gliburida, glipizida, glimepirida) son secretagogos de insulina que estimulan la liberación de insulina a partir de células beta pancreática y

probablemente tienen la mayor eficacia para disminuir la glucemia de cualquiera de los agentes orales. Sin embargo, este efecto sólo a corto plazo y se disipa rápidamente. También puede mejorar la sensibilidad periférica a la insulina secundaria a un aumento en los receptores de insulina o a los cambios en los eventos siguientes de unión del receptor de insulina. Están indicados para utilizarse como adjuntos a la dieta y el ejercicio en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2. Ellos son generalmente bien tolerados, con la hipoglucemia el efecto secundario más común.

- **Las tiazolidinedionas (TZD):** Actúan como sensibilizadores a la insulina; por lo tanto, requieren la presencia de insulina. Deben ser tomadas durante 12-16 semanas para lograr el máximo efecto. La pioglitazona y rosiglitazona son los únicos agentes antidiabéticos que se ha demostrado que retrasa la progresión de la diabetes (especialmente en la enfermedad temprana).
- **Glucagon péptido-1 (GLP-1) agonistas:** Es decir, la exenatida, liraglutida, albiglutida, dulaglutide, imitan la incretina endógena GLP-1; que estimulan la liberación

de insulina dependiente de la glucosa, para reducir el glucagón, y retardar el vaciado gástrico. El uso de un análogo de GLP-1 además de metformina y / o una sulfonilurea puede resultar en la pérdida de peso modesto.

Otros medicamentos usados en el tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 son:

- **Selectivo de sodio-glucosa transportador-2 inhibidores (SGLT-2).**
- **Insulinas.**
- **Agonistas de la dopamina.**
- **Inhibidores de la dipeptidil peptidasa IV (DPP-4).**
- **Derivados de meglitinida.**
- **Inhibidores de la alfa-glucosidasa.**

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

2.3.1. Absorbancia

Medida de la atenuación de una radiación al atravesar una sustancia, que se expresa como el logaritmo de la relación entre la intensidad saliente la entrante (38).

2.3.2. Circunferencia de cintura

Índice que mide la concentración de grasa en la zona abdominal y, por tanto, es un indicador sencillo y útil que permite conocer nuestra salud cardiovascular.

2.3.3. Espectrofotometría

Técnica analítica que permite determinar la concentración de un compuesto en solución. Se basa en que las moléculas absorben las radiaciones electromagnéticas y a su vez que la cantidad de luz absorbida depende de forma lineal de la concentración.

2.3.4. Glucosa

Sólido cristalino que pertenece a los compuestos orgánicos llamados carbohidratos, dado que presentan en su composición átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno.

2.3.5. Hiperglucemia

Término utilizado para referirse a los altos niveles de glucosa en la sangre, el alto nivel de glucemia aparece cuando el organismo no cuenta con la suficiente cantidad de insulina o cuando ella no tiene efecto sobre la glucosa.

2.3.6. Hipoglucemia

Condición que se caracteriza por niveles bajos de glucosa en la sangre (anormales), usualmente menos de 70 mg/dl.

2.3.7. Índice de Masa Corporal (IMC)

Indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la

obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2).

2.3.8. Obesidad

Enfermedad crónica caracterizada por la acumulación excesiva de grasa corporal, lo cual se asocia a riesgo para la salud, especialmente en el área cardiovascular. Para la definición de la obesidad el Índice de Masa Corporal debe ser igual o superior a 30.

2.3.9. Salud

Según la OMS, es el estado completo de bienestar físico y social que tiene una persona.

2.3.10. Sobrepeso

Acumulación anormal o excesiva de grasa en el organismo que puede ser perjudicial para la salud. Para la definición del sobrepeso el Índice de Masa Corporal debe ser igual o superior a 25.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación realizada es observacional, prospectiva, correlacional, descriptiva de tipo transversal en los pacientes atendidos en el Centro de Salud San Francisco con problemas de sobrepeso.

3.1.2. Diseño y nivel de investigación

El diseño es no experimental, descriptiva y transversal.

Descriptiva, ya que no recurre a la manipulación de las variables de estudio, sino que esta se analiza tal y como sucede en la realidad. Responde a los estudios transversales en tanto la información recogida se realizó en un solo periodo. Y

corresponde a los estudios correlacionales, debido a que la investigación se orienta a relacionar las variables involucradas en la presente investigación.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

La población total es de 400 pacientes que fueron atendidos en el Centro de Salud San Francisco Julio – Septiembre del 2016.

3.2.2. Muestra

Los sujetos de estudio en el presente trabajo fueron los pacientes adultos atendidos en el Centro de Salud San Francisco, el tamaño de muestra fue de 90 pacientes adultos, dicha determinación se realizó en los meses de julio, agosto y setiembre del año 2016.

- **Criterios de inclusión:** Personas adultas con edades comprendidas entre 18 y 59 años, de ambos sexos y personas que presenten obesidad.
- **Criterios de exclusión:** Mujeres gestantes, personas con Índice de Masa Corporal normal, así como personas que reciban tratamiento farmacológico para la diabetes.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot P \cdot Q}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

DONDE:

n: tamaño de muestra (90)

N: población (400)

e: error admisible (0,05)

Z: 1,96

P = 0,5 y Q = 0,5

$$n = \frac{400 * (1,96 * 1,96) * 0,5 * 0,5}{(0,05 * 0,05) * 399 + (1,96 * 1,96) * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{384,16}{1,9579} = 197$$

Realizando ajustes al tamaño de muestra aplicando la siguiente

formula:

$$n' = \frac{n}{1 + \left(\frac{n}{N}\right)}$$

Nos da el resultado de:

$$n' = 90$$

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

➤ **Peso:**

Para determinar el peso de las personas adultas atendidas en el Centro de Salud San Francisco se utilizó una balanza que nos dará el peso en kilos. Los datos obtenidos se reportaron en una hoja de entrevista para cada niño y niña.

➤ **Talla:**

Para determinar la talla de las personas adultas atendidas en el Centro de Salud San Francisco se utilizó un metro pegado en la pared y nos dio los resultados en metros. Los datos obtenidos se reportaron en una hoja de entrevista para cada niño y niña.

➤ **Glucosa:**

Se procedió a la toma de una muestra de 5 ml de sangre venosa del brazo de cada paciente en ayunas y sin haber ingerido alimento alguno doce horas antes, recibéndose en un tubo vacutainer color amarillo, en condiciones adecuadas de asepsia,

se procedió a separar el suero mediante centrifugación y en el suero límpido y sin impurezas, para determinar de inmediato la concentración de glucosa.

3.4. MATERIALES, EQUIPOS, REACTIVOS E INSTRUMENTOS

3.4.1. Materiales

- Tallímetro de madera.
- Ligadura.
- Tubos *vacutainer* tapa amarilla.
- Agujas para tubo *vacutainer*.
- Gradilla.
- Alcohol al 70 %.
- Guantes descartables talla S.
- Algodón.2

3.4.2. Equipos

- Espectrofotómetro (UV/VIS MARCA JASCO, Modelo V-630).

- Balanza Analítica (Marca MHAND, Modelo LSA).

3.4.3. Reactivos

- Reactivo A: solución de 4-aminofenazona 25 mmol/l en Buffer Tris 0,92 mol/l.
- Reactivo B: solución de fenol 55 mmol/l.
- Reactivo C: solución de glucosa oxidasa (1000 U/ml) y peroxidasa (120 U/ml).
- Standard: solución de glucosa 1 g/l.

3.4.4. Métodos

Determinación antropométrica

Índice de Masa Corporal: Para determinar el Índice de Masa Corporal, a todos los participantes se les midió el peso y la talla. El peso fue medido en kilogramos, sin zapatos y con ropa ligera que estén usando, mediante balanza de pie, calibrada. Para medir la talla, la persona se encontró en posición supina, utilizando un tallímetro, también calibrado.

Circunferencia de cintura: Para determinar el perímetro de cintura, los participantes se encontraron con los brazos relajados a los costados del cuerpo, con los pies juntos, el abdomen relajado y se tendrá la región del abdomen descubierta, la cintura se encuentra a nivel del punto más estrecho entre el último arco costal (costilla) y la cresta iliaca. Si la zona más estrecha no es aparente, entonces la lectura se realiza en el punto medio entre las dos marcas, (aproximadamente a la altura del ombligo), se tomará la medida rodeando la cintura con el centímetro.

Determinación Bioquímica

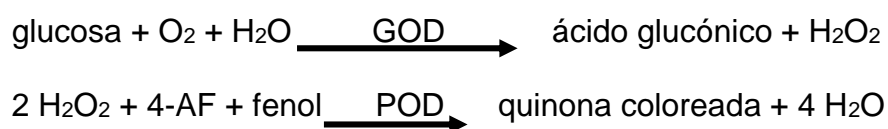
Determinación de glucosa: Se procedió a la toma de una muestra de 5 ml de sangre venosa del brazo de cada paciente en ayunas y sin haber ingerido alimento alguno doce horas antes, recibiendo en un tubo vacutainer color amarillo, en condiciones adecuadas de asepsia, se procedió a separar el suero mediante centrifugación y en el suero límpido y sin impurezas, se determinó de inmediato la concentración de glucosa.

Método:

Método enzimático, Glucosa oxidasa / Peroxidasa.

Fundamento:

La glucosa presente en la muestra origina un compuesto coloreado según la siguiente reacción:



La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de glucosa presente en la muestra ensayada.

Procedimiento

Colocar en 3 tubos de ensayo

	Blanco	Estándar	Muestra
Muestra (µl)	-	-	10
Estándar (µl)	-	10	-
Reactivo (ml)	1	1	1

Luego incubar en baño maría por 5 minutos a 37 °C.

Leer la absorbancia del estándar y la muestra llevando a cero con el blanco de reactivo a 505 nm.

Calculo:

$$[\text{mg}] \text{ de muestra} = F \times \text{Abs de muestra mg/dl}$$

$$F = \frac{[\text{mg}] \text{ de Standar}}{\text{Abs de Standar}} \text{ mg/dl}$$

Donde:

[] de muestra: es la concentración de la muestra obtenida.

F: factor.

[] de Estándar: es la concentración del Estándar.

Abs de muestra: Absorbancia obtenida de la muestra al medir en el espectrofotómetro a 505 nm.

Abs de Estándar: es la Absorbancia obtenida del Estándar al medir en el espectrofotómetro a 505 nm.

Valor de referencia

Normal: 70 – 110 mg/dl

Hiperglicemia: > 110 mg/dl

3.5. TABULACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Se utilizó los cuadros unidimensionales y bidimensionales de frecuencias, los gráficos de barra simples y agrupados; utilizando paquetes estadísticos específicos tales como SPSS versión 24 y hoja de cálculo de Microsoft Excel 2014.

A fin de establecer la relación de las variables en estudio y la prueba estadística para establecer la relación, se utilizó la prueba no paramétrica de Chi-Cuadrado, con un nivel de significancia de 0,05.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Tabla 1. Distribución de los pacientes adultos, según su Género.

Género	Pacientes Adultos	
	N°	%
Masculino	39	43,33
Femenino	51	56,67
Total	90	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla referida al género, observamos que el 56,67 % de los pacientes pertenecen al sexo femenino; mientras, que el 43,33 % de los mismos, son del sexo masculino. Observándose una mayor participación de pacientes del sexo femenino.

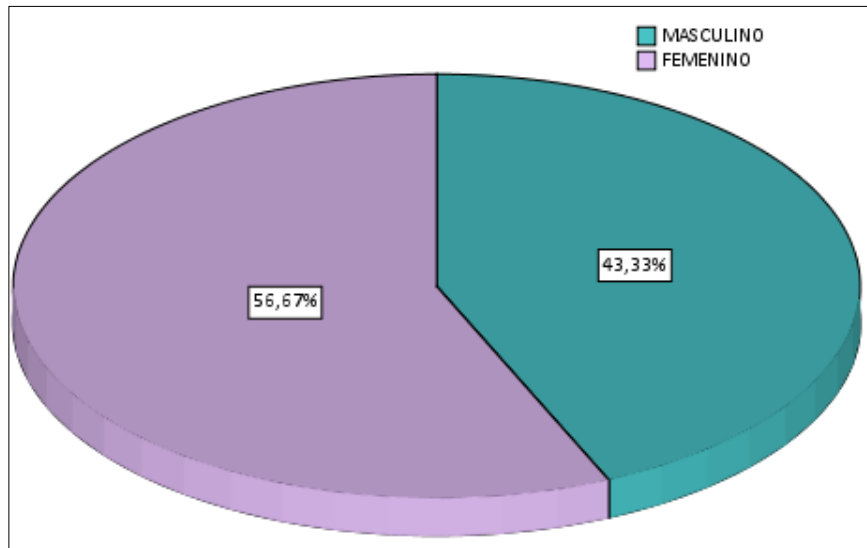


Gráfico 1. Distribución de los pacientes, según su Género.

Fuente: Tabla 1.

Tabla 2. Distribución de los pacientes adultos, según Grupo Etario.

Grupo etario	Pacientes Adultos	
	N°	%
< 30	7	7,77
30 – 39	35	38,88
40 – 49	32	35,56
50 – 59	10	11,12
> 59	6	6,67
TOTAL	90	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla referido a la edad, observamos que el 38,88 % constituido por 35 pacientes, pertenecen al grupo etario de 30 a 39 años; mientras que el 6,67 %, formado por 6 pacientes, son mayores a los 59 años, es decir; el 82,21 % de los pacientes que se tomó como muestra son menores a los 50 años.

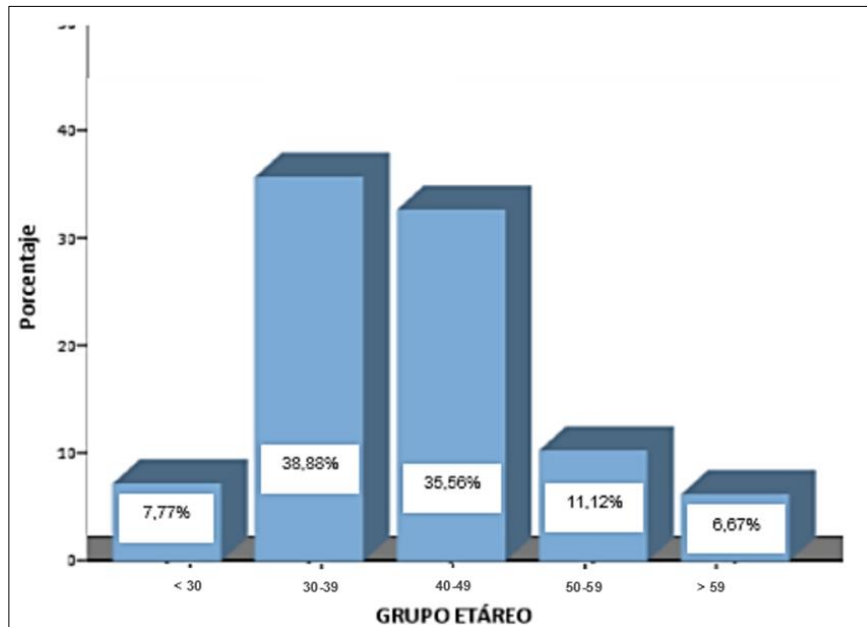


Gráfico 2. Distribución de los pacientes adultos, según Grupo Etario.

Fuente: Tabla 2.

Tabla 3. Distribución de los pacientes adultos, según Índice de Masa Corporal.

NIVELES	PACIENTES ADULTOS	
	N°	%
SOBREPESO (25 – 29,9 kg/ m ²)	52	57,78
OBESIDAD (≥ 30 kg/ m ²)	38	42,22
TOTAL	90	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla se clasificó a los 90 pacientes según su Índice de Masa Corporal clasificándolo en sobrepeso y obesidad, en el estudio se encontró que el 57,78 % de las personas presentan problemas de sobrepeso; y, el 42,22 % presenta obesidad.

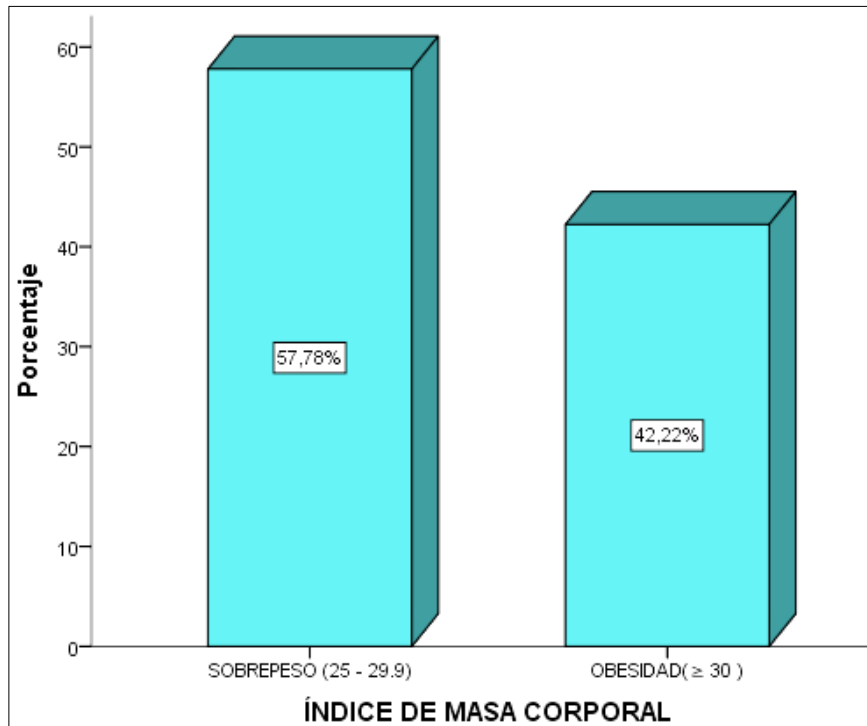


Gráfico 3. Distribución de los pacientes adultos, según Índice de Masa Corporal.

Fuente: Tabla 3.

Tabla 4. Distribución de los pacientes adultos, según Niveles de Glucosa en Sangre.

NIVELES	PACIENTES ADULTOS	
	N°	%
HIPOGLUCEMIA (< 70 mg/dl)	8	8,89
NORMAL (70 – 110 mg/dl)	76	84,44
HIPERGLUCEMIA (> 110 mg/dl)	6	6,67
TOTAL	90	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla se clasificó a los 90 pacientes que acudieron al Centro de Salud San Francisco en el mes de Julio a Setiembre del 2016 según sus niveles de glucosa en hipoglucemia, normal e hiperglicemia.

Se encontró que el 8,89 % de los pacientes tienen hipoglicemia, el 84,44 % presentan niveles normales de glucosa y el 6,67 % presentan hiperglucemia.

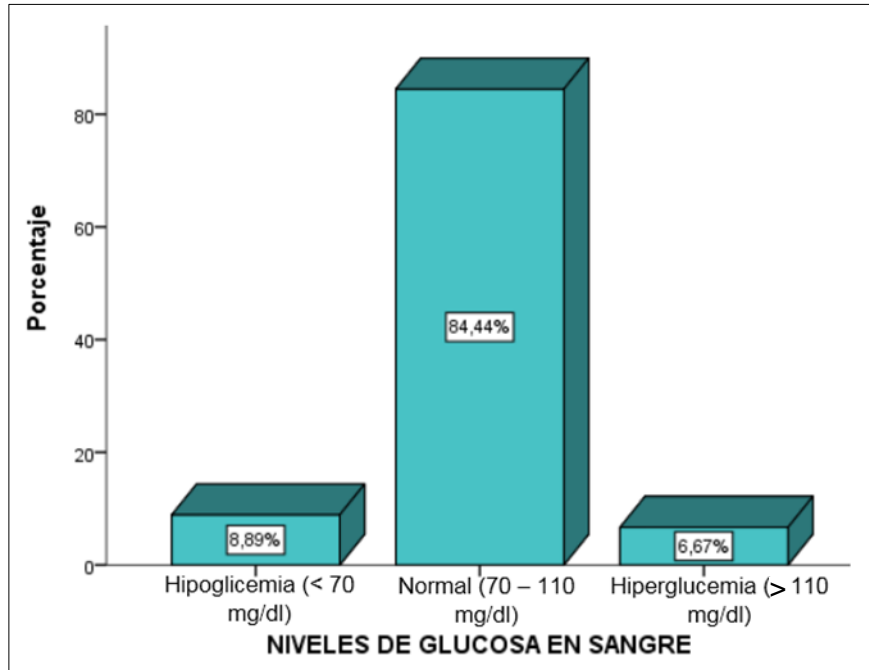


Gráfico 4. Distribución de los pacientes adultos, según Niveles de Glucosa en Sangre.

Fuente: Tabla 4.

Tabla 5. Distribución de los pacientes adultos, según Circunferencia de Cintura.

NIVELES	PACIENTES ADULTOS	
	Nº	%
NORMAL (Hombre < 102 cm y Mujer < 88 cm)	40	44,44
ALTO RIESGO DE OBESIDAD (Hombre ≥ 102 y Mujer ≥ 88 cm)	50	55,56
TOTAL	90	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla se clasificó a los 90 pacientes que acudieron al Centro de Salud San Francisco en el mes de Julio a Setiembre del 2016 según su circunferencia de cintura en Normal varones < 102 cm y mujeres < 88 cm y en riesgo de obesidad varones > 102 cm y mujeres > 88 cm.

Se encontró que el 44,44 % entre varones y mujeres presentan una circunferencia de cintura normal y el 55,56 % entre hombres y mujeres presentan un riesgo de presentar obesidad.

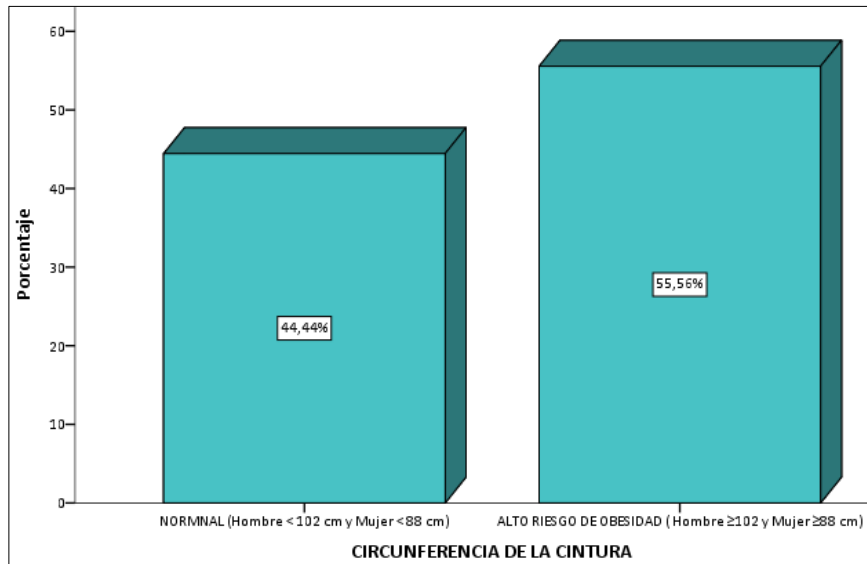


Gráfico 5. Distribución de los pacientes adultos, según Circunferencia de Cintura.

Fuente: Tabla 5.

Tabla 6. Índice de Masa Corporal asociado a los Niveles de Glucosa en los pacientes adultos.

NIVELES DE GLUCOSA	ÍNDICE DE MASA CORPORAL				TOTAL	
	SOBREPESO		OBESIDAD		N°	%
	N°	%	N°	%		
HIPOGLUCEMIA	6	6,67	2	2,22	8	8,89
NORMAL	46	51,11	30	33,33	76	84,44
HIPERGLUCEMIA	0	0,00	6	6,67	6	6,67
TOTAL	52	57,78	38	42,22	90	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla se clasifico a los 90 pacientes que acudieron al Centro de Salud San Francisco en el mes de Julio a Setiembre del 2016 según su relación de Índice de Masa Corporal y sus niveles de glucosa.

Se encontró que el 51,11 % de las personas presentan sobrepeso con niveles de glucosa normales, de las personas con obesidad el 33,33 % presentan niveles normales de glucosa, mientras que el 6,67 % presentan obesidad e hiperglucemia.

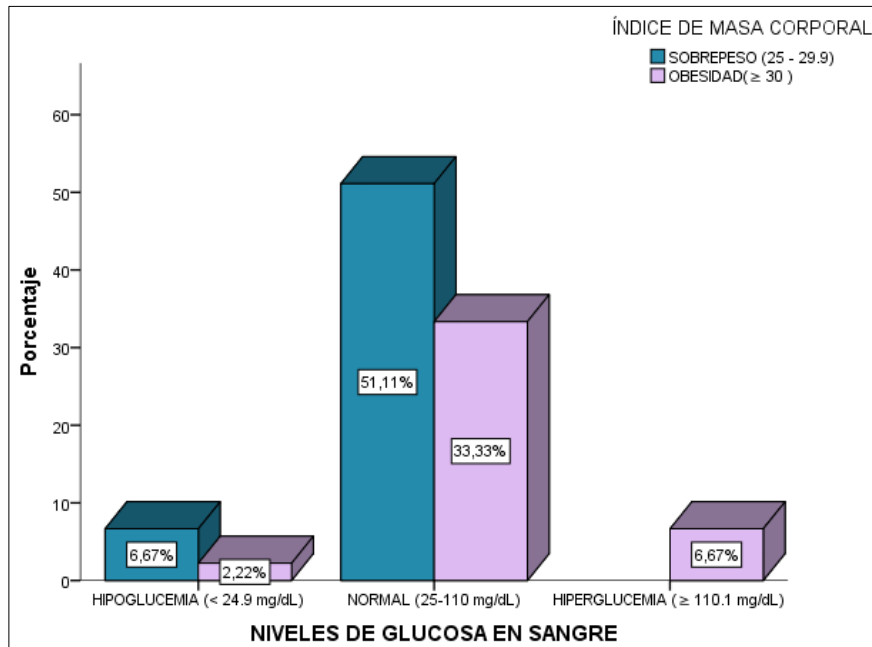


Gráfico 6. Índice de Masa Corporal asociado a los Niveles de Glucosa en los pacientes adultos.

Fuente: Tabla 6.

Tabla 7. Prueba de Chi-cuadrado para el Índice de Masa Corporal asociado a los Niveles de Glucosa en los pacientes adultos.

Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,419 ^a	2	0,009
Razón de verosimilitud	11,618	2	0,003
Asociación lineal por lineal	6,817	1	0,009
N de casos válidos	90		

$$x_c^2 = 9,419 \quad p = 0,009$$

Fuente: SPSS versión 24.

1) Planteamiento de la hipótesis

H_0 : El IMC no se relaciona con los niveles de glucosa en los pacientes adultos.

H_1 : El IMC se relaciona con los niveles de glucosa en los pacientes adultos.

2) Nivel de significancia

$$\alpha = 5 \% = 0,05$$

3) Decisión

Como $p_valor = 0,009$ es menor al nivel de significancia $\alpha = 0,05$; entonces se rechaza H_0 .

Tabla 8. Coeficiente de V de Cramer para el Índice de Masa Corporal asociado a los Niveles de Glucosa en los pacientes adultos.

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	0,323	0,009
	V de Cramer	0,323	0,009
	Coeficiente de contingencia	0,308	0,009
N de casos válidos		90	

Fuente: SPSS versión 24.

Al nivel del 5 % de significancia se concluye que el Índice de Masa Corporal se relaciona con los niveles de glucosa en los pacientes adultos atendidos en el centro de San Francisco.

Aplicando el coeficiente de V de Cramer para determinar el nivel de relación (bajo, medio o alto) se concluye que la relación entre el Índice de Masa Corporal y la Glucosa en una relación baja (no determinante).

Tabla 9. Circunferencia en Cintura asociado a los Niveles de Glucosa en los pacientes adultos.

NIVELES DE GLUCOSA	CIRCUNFERENCIA DE LA CINTURA				TOTAL	
	NORMAL		ALTO RIESGO DE OBESIDAD		N°	%
	N°	%	N°	%		
HIPOGLUCEMIA	3	3,33	5	5,56	8	8,89
NORMAL	33	36,67	43	47,78	76	84,44
HIPERGLUCEMIA	4	4,44	2	2,22	6	6,67
TOTAL	40	44,44	50	55,56	90	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla se clasificó a los 90 pacientes que acudieron al Centro de Salud San Francisco según su relación de circunferencia de cintura y sus niveles de glucosa.

Se determinó que el 47,78 % de las personas presentan alto riesgo de obesidad con niveles de glucosa normales, mientras que el 2,22 % de las personas presentan alto riesgo de obesidad e hiperglucemia.

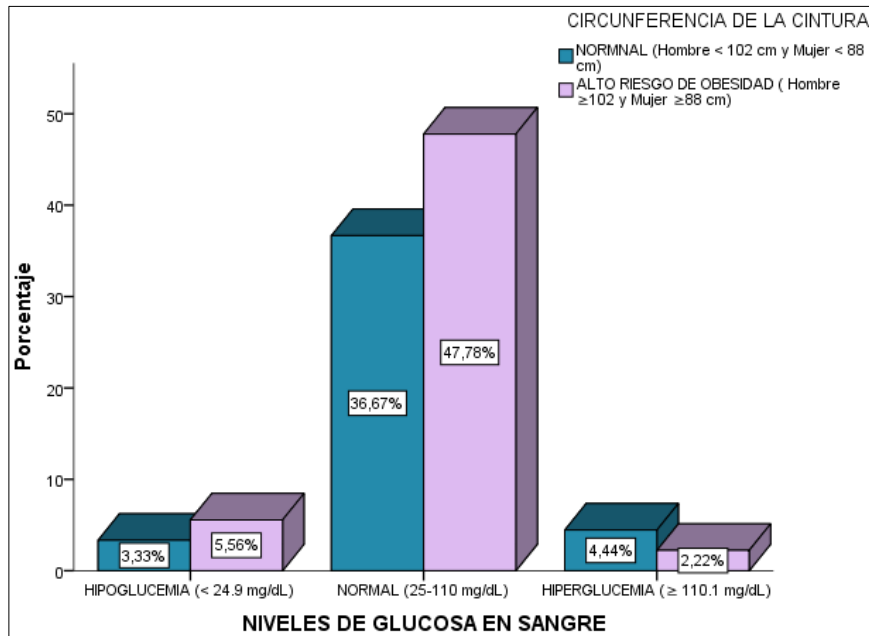


Gráfico 7. Circunferencia en Cintura asociado a los Niveles de Glucosa en los pacientes adultos.

Fuente: Tabla 7.

Tabla 10. Prueba de Chi-cuadrado para Circunferencia en Cintura asociado a los Niveles de Glucosa en los pacientes adultos.

Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,388	2	0,499
Razón de verosimilitud	1,391	2	0,499
Asociación lineal por lineal	1,024	1	0,312
N de casos válidos	90		

$$x_c^2 = 1,388 \quad p=0,499$$

Fuente: SPSS versión 24.

1) Planteamiento de la hipótesis

H_0 : Circunferencia de cintura no se relaciona con los niveles de glucosa en los pacientes adultos.

H_1 : Circunferencia de cintura se relaciona con los niveles de glucosa en los pacientes adultos.

2) Nivel de significancia

$$\alpha = 5 \% = 0,05$$

3) Decisión

Como $p_valor = 0,499$ es mayor al nivel de significancia $\alpha = 0,05$;
entonces se acepta H_0 .

4) Conclusión

Al nivel del 5 % de significancia se concluye que la circunferencia en la cintura no se relaciona con los niveles de glucosa en los pacientes adultos atendidos en el Centro de San Francisco.

DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación relacionó el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos atendidos en el Centro de Salud San Francisco de Julio a Setiembre del 2016, Tacna. El trabajo de investigación es no experimental, descriptivo y prospectivo. Tiene como objetivo determinar la relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos, encontrando una relación significativa con $p_valor = 0,009$.

Para ver si hay relación se determinó primero los Índices de Masa corporal de los pacientes para clasificarlos en sobrepeso u obesidad, luego, los niveles de glucosa en sangre tomando una pequeña muestra a cada paciente y procesándolo en el laboratorio clasificándolo en hipoglucemia, normal o hiperglucemia.

Para ver el estilo de vida de los personas se realizó una pequeña encuesta a cada uno de los pacientes, lo cual nos indicó que la mayoría de las personas comían mucho antes de ir a dormir, y que la mayoría de personas no realizaba ejercicios teniendo una vida sedentaria; con respecto

a los antecedentes familiares pocos de los pacientes tenían familiares con diabetes, siendo la enfermedad más alta hipertensión arterial.

En el presente trabajo de investigación se ha encontrado una frecuencia de sobrepeso de 57,78 % y de obesidad de 42,22 % como se observa en la tabla 3; mientras que con Gadea (15) encontró una frecuencia de sobrepeso y obesidad de 27 % y 47 % respectivamente de los pacientes adultos del ex fundo Santa Rosa de Lurín en el 2015, esto puede deberse a que en el presente estudio se excluyó a los pacientes con Índice de Masa Corporal normal; mientras que Gadea tomo como muestra a pacientes con Índice de Masa corporal normal siendo este el 26 % de su muestra total; también, puede deberse a que los pacientes tomados en el presente estudio comen mucho antes de ir a dormir y según estudios realizados en el Perú, muestra que Tacna tiene un mayor porcentaje en presentar problemas de sobrepeso que la ciudad de Lima. Nuñez W, Maceda D y Macda M (12) encontraron una frecuencia de sobrepeso y obesidad de 44,80 % y 45,29 % respectivamente de los pacientes que acudieron a la clínica de INPPARES en el 2011, los valores hallados por Nuñez son más acordes a los encontrados en el presente estudio, pero, como en el trabajo de Gadea Nuñez también tomo como muestra a pacientes con Índice de masa corporal normal siendo este un 9,91 % de su población total.

Arias (13) encontró una frecuencia de 58 % con problemas de obesidad y un 17,6 % con problemas de sobrepeso, su trabajo de investigación tomó como muestra a la mayoría con problemas de obesidad, pero, también tomó como muestra a pacientes con Índice de Masa Corporal normales, siendo este un porcentaje significativo un 24,4 % de la población total que fueron 300 personas esto también interfiere con los valores hallados, ya que en el presente estudio solo se tomó como muestra a pacientes con problemas de sobrepeso u obesidad.

En la tabla 4 se observa que los niveles de glucosa encontrados fue 6,67 %, lo cual demuestra que presentan hiperglucemia; mientras que Gadea (15) encontró que un 54 % de las personas que acudieron al ex fundo Santa Rosa de Lurín en el 2015 presentaron hiperglicemia, esta diferencia puede deberse a que Gadea tomo un valor referencial para determinar la hiperglicemia de > 100 mg/dl según la ADA y en el presente trabajo el valor de referencia para determinar la hiperglicemia fue de > 110 mg/dl según la OMS, esto también puede deberse a que la alimentación de los pobladores de la ciudad de Lima es diferente a la de Tacna ya que en la ciudad de Lima hay más supermercados como Plaza Vea, Metro, Wong, entre otros esto para satisfacer al mayor volumen de población que presenta la ciudad de Lima, también puede deberse a los pacientes que se

usó en el presente estudio para determinar su nivel glucosa la mayoría comía en casa una minoría comía comida preparada en la calle. Arias (13) halló un 34 % de sus pacientes con hiperglucemia, como en el anterior trabajo este fue realizado en la ciudad de Lima teniendo como fuente de alimentación para muchas personas los supermercados, comedores. Mientras que Nuñez W, Maceda D y Maceda M (12) encontraron un 35,29 % de las personas que acudieron a la clínica de INPPARES presentaron hiperglicemia, como se ha observado varios trabajos realizados en la ciudad de Lima si presentan niveles altos de glucosa, esto puede deberse a que la muestra que usaron ya tenían diagnosticado la enfermedad de diabetes; mientras, que en el presente estudio es para pacientes con problemas de sobrepeso u obesidad pero que no fueran diagnosticados con Diabetes, ya que como se sabe los pacientes con Diabetes toman medicamentos como la Metformina que también tiene como efecto bajar de peso por eso hay personas que presentan diabetes pero son de contextura delgada.

En la tabla 6 se muestra la relación entre IMC y glucosa, donde se observa que el 51,11 % de las personas presentan niveles normales de glucosa con sobrepeso y el 6,67 % de las personas presentan obesidad e hiperglucemia, ello motiva que se hiciera la prueba de Chi-cuadrado para determinar si hay relación significativa.

En la tabla 7 se realizó el Chi-cuadrado entre el IMC y niveles de Glucosa dando como resultado a un $p = 0,05$ la significancia, es decir, el p encontrado fue 0,009 valor menor al p trabajado que es 0,05 ($0,05 > 0,009$). Se encontró relación significativa entre el Índice de Masa Corporal y los niveles de Glucosa. Ello motiva que se hiciera el coeficiente de V de Cramer para determinar el nivel de relación.

En la tabla 8 se realizó el coeficiente de V de Cramer para determinar el nivel de relación (valores cercanos a 0 indican no asociación y los próximos a 1 fuerte asociación) dando como resultado 0,39 se concluyó que es una relación baja (no determinante), el resultado encontrado se debe a que solo el 6,67 % de la muestra total presentan niveles altos de glucosa mientras que el 84,44 % presentan niveles normales de glucosa; sin embargo Gadea (15) encontró que el 15 % de los pacientes tenían sobrepeso con niveles normales de glucosa y un 31 % tenían sobrepeso con hiperglucemia, por lo que Gadea si encontró relación estadísticamente significativa entre el IMC y la concentración de glucosa.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación sobre la relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos atendidos en el Centro de Salud San Francisco de julio a setiembre del 2016, Tacna se llegó a las siguientes conclusiones.

Primero.

Al nivel del 5 % de significancia se concluye que el Índice de Masa Corporal se relaciona con los niveles de glucosa en los pacientes adultos atendidos en el centro de San Francisco.

Resultado encontrado acorde a la Hipótesis alterna H_1 .

Segundo.

El Índice de Masa Corporal fue de 57,78 % con problemas de sobrepeso y 42,22 % con obesidad. Resultado encontrado acorde a la hipótesis planteada.

Tercero.

Al determinar los niveles de glucosa, se encontró que el 6,67 % presentan hiperglicemia y el 84,44 % presentan niveles de glucosa normal.

Cuarto.

Relacionando el Índice de Masa Corporal con los niveles de glucosa, el 6,67 % presento obesidad e hiperglucemia, encontrando relación entre e IMC y los valores de glucosa con un nivel de significancia de 0,05; pero, al determinar el coeficiente de V de Cramer para determinar el nivel de relación (bajo, medio o alto) nos da una relación baja, no determinante.

Quinto.

Relacionando la Circunferencia de Cintura y los valores de glucosa, el 2,22 % presento riesgo de sufrir obesidad e hiperglicemia. Por lo tanto no se encontró relación entre la Circunferencia de Cintura y los valores de glucosa con un nivel de significancia de 0,05.

RECOMENDACIONES

- 1º. Realizar estudios de investigación relacionando los parámetros antropométricos con los niveles de glucosa en los demás distritos de la ciudad de Tacna y demás Centros de Salud.
- 2º. Realizar estudios de investigación en pacientes con obesidad tipo 2, ya que son más propensos a presentar niveles altos de glucosa.
- 3º. Realizar estudios de investigación en niños porque en la actualidad la incidencia de obesidad infantil se ha incrementado.
- 4º. Implementar estrategias y programas de prevención y control, orientados a cambios en el estilo de vida, incentivar el deporte y consumir una alimentación balanceada.
- 5º. El Químico Farmacéutico y los demás profesionales de la salud deben realizar campañas donde se pueda orientar a la población, para prevenir los problemas de salud, asimismo campañas informativas acerca de los factores de riesgos para que la población tome conciencia de estas enfermedades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS. Datos y Cifras. [Online].; 2014 [cited 2016 Julio 03. Available from:
<http://origin.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/index1.html>.
2. Tacna DRdS. Oobesidad y Sobrepeso. Boletin epidemiologico semanal. 2014 Mayo; XIX(19): p. 1.
3. CDC. Los efectos del sobrepeso y la obesidad en la salud. [Online].; 2016 [cited 2016 Julio 10. Available from:
<http://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/effects.html>.
4. OMS. Obesidad y Sobrepeso. [Online].; 2016 [cited 2016 Julio 20. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
5. OMS. La Organización Mundial de la Salud advierte que el rápido incremento del sobrepeso y la obesidad amenaza aumentar las cardiopatías y los accidentes vasculares cerebrales. [Online].; 2010 [cited 2016 Julio 21. Available from:
<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr44/es/>.

6. OMS. Datos y Cifras. [Online].; 2014 [cited 2016 Julio 1. Available from: <http://origin.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/index4.html>.
7. MINSA. Disfruta y Muévase. [Online].; 2015 [cited 2016 Julio 05. Available from: <http://www.minsa.gob.pe/?op=51¬a=16091>.
8. MINSA. Un gordo problema: Sobrepeso y obesidad en el Perú. [Online].; 2012 [cited 2016 Julio 05. Available from: http://www.minsa.gob.pe/cino/documentos/publicaciones/Un-Gordo_problema.pdf.
9. Ruvalcaba Delangel MdC, García Garro AJ, Espinoza Cerón E. Índice de masa corporal y su relación con hiperglucemia en Unidades de Medicina Familiar del IMSS de la zona Tlalnepantla de la Delegación Estado de México Oriente. [Online].; 2003 [cited 2017 enero 15. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/quebra/lq-2003/lq031e.pdf>.
10. Alvarado Torres L, Gonzáles Torres A. relación del índice de masa corporal y las concentraciones de glucosa sérica en jóvenes adultos queretanos. [Online].; 2010 [cited 2017 01 24. Available from: <http://www.uaq.mx/investigacion/difusion/veranos/memorias->

[2010/9%20Verano%20Ciencia%20UAQ/UAQ%20Mercado%20Hurta
do.pdf.](#)

11. Pang X, Yu L, Zhou H. Relación entre la obesidad abdominal / pre-obesidad y la hiperglucemia en las mujeres posmenopáusicas. [Online].; 2016 [cited 2016 Julio 10. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27301217>.
12. Maceda Núñez Walter , Maceda Limo DP. Prevalencia entre Relación Índice de Masa Corporal "IMC", el perímetro de cintura y Glicemia. Artículos originales. 2012 Abril; I(1).
13. Clever Arias RV. Evaluación del índice de masa corporal y su relación con la hiperglucemia en pacientes diabéticos tipo 2, en Lima Metropolitana, durante el año 2011. Revistas de investigación UNMSM. 2012 Diciembre; 73(1).
14. Calliani A. Relación del perfil lipídico y niveles de glucosa con índice de masa corporal en trabajadores del hospital iii essalud chimbote 2013. Tesis. Chimbote: UPAO, Chimbote; 2014.
15. Gadea Linares JC. "Reación del Índice de Masa Corporal (IMC) y Circunferencia de la Cintura (CC) con la Glucosa, Colesterol y

Triglicéridos en personas adultas del Ex Fundo Santa Rosa de Lurín".
[Online].; 2015 [cited 2016 Julio 11. Available from:
<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/4364>.

16. Moreno G M. Definición y clasificación de la obesidad. [Online].; 2012
[cited 2016 Julio 20. Available from:
[http://www.clinicalascondes.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20re-
vista%20m%C3%A9dica/2012/2%20marzo/Dr_Moreno-4.pdf](http://www.clinicalascondes.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20re-
vista%20m%C3%A9dica/2012/2%20marzo/Dr_Moreno-4.pdf).

17. Sanchez-Castillo CP. Epidemiología de la obesidad. Medigrafic
Artemisa. 2014 Diciembre; III(2).

18. Velasco Martin A, Alsásua del Valle A, Carvajal García A.
Farmacología Clínica y Terapéutica Médica. [Online].; 2004 [cited 2017
04 20. Available from:
[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35250424/Farma-
cologia_clinica_y_teraputica_medica_booksmedicos.org.pdf?AWSAc-
cessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1496911419&Sign-
ature=9FIAHfRqdz5DuX%2FNv7wV9YOF74%3D&response-
content-disposition=inline%3B%](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35250424/Farma-
cologia_clinica_y_teraputica_medica_booksmedicos.org.pdf?AWSAc-
cessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1496911419&Sign-
ature=9FIAHfRqdz5DuX%2FNv7wV9YOF74%3D&response-
content-disposition=inline%3B%25).

19. Arruda M, Martins R, Machado E. Relación de Indicadores Antropométricos con Factores de Riesgo para Enfermedades Cardiovascular. 462469th ed. Brasil; 2010.
20. Moreno M. Definición y clasificación de la Obesidad. Revista Medica Clinica Condes. 2012; 2(23).
21. Champe P HRF. Bioquímica. cuarta ed. Lippincott , editor. Barcelona; 2007.
22. Rodwell V, Well A, Bender D, Bothan K. Col. Harper Bioquímica Ilustrada. veitiochoava ed. Interamericana DFMGH, editor. México; 2009.
23. Delgado M D. Bioquímica Estructural y Metabólica. [Online].; 2013 [cited 2016 Julio 25. Available from: <http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/bioquimica-estructural-y-metabolica/materiales-de-clase/Tema%207.%20Lipidos.pdf>.
24. OMS. Enfermedades cardiovasculares. [Online].; 2015 [cited 2016 Agosto 01. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>.

25. PUC EdMd. Evaluacion Nutricional. [Online].; 2014 [cited 2016 Agosto 02. Available from: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/cursos/tercero/integradotercero/ApFisiopSist/nutricion/NutricionPDF/EvaluacionEstado.pdf>.
26. FAO. Salud, obesidad y valores energéticos de las grasas alimentarias. [Online].; 2014 [cited 2016 Agosto 02. Available from: <http://www.fao.org/docrep/v4700s/v4700s0c.htm>.
27. Moreno M. Resistencia insulínica y obesidad. Boletín de la Escuela de Medicina. 1997 Enero; XXVI(1).
28. Bastarrachea R, Fuenmayor R, Brajkovich I. Entiendo las causas de la obesidad a través de la biología molecular celular del adipocito. Revisión Venezuela Endocrinología Metabólica. Venezuela.; Venezuela; 2005.
29. Sandoval K, Scovino M, Yunez M. Niveles séricos de la proteína transportadora de esteres de colesterol (CETP) y perfil lipídico en pacientes diabéticos tipo 2. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud. 2003 Abril; VII(13-20).

30. Branda N, Aguirre V. Interrelaciones Metabólicas. [Online].; 2002 [cited 2016 Agosto 05. Available from: <https://quimicabiologicaunsl.wikispaces.com/file/view/Interrelaciones.pdf>.
31. Rojas de P. E, Molina R. Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo. 2012 octubre; X(1).
32. Hackethal V. La HbA1c es mejor que la glucemia como factor predictivo del riesgo de prediabetes. [Online].; 2016 [cited 2017 01 13. Available from: <http://espanol.medscape.com/verarticulo/5900992>.
33. Romesh k. Medscape Diabetes mellitus tipo 1. [Online].; 2017 [cited 2017 Mayo 01. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/117739-overview>.
34. Villarroel Z D. Guía de Práctica Clínica. Diabetes en Oftalmología. 2008 Julio; I(1).
35. Romesh K. Medscape Diabetes mellitus tipo 2 diagnósticos diferenciales. [Online].; 2017 [cited 2017 Mayo 01. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/117853-differential>.

36. OMS. Diabetes. [Online].; 2016 [cited 2017 Enero 13. Available from:
http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/index1.html.
37. Romesh K. Medscape La diabetes tipo 2 Tratamiento. [Online].; 2017
[cited 2017 Mayo 02. Available from:
<http://emedicine.medscape.com/article/117853-treatment#d9>.
38. Real Academia Española. [Online]. [cited 2016 Agosto 01. Available
from:
http://buscon.rae.es/drae/?type=3&val=absorbancia&val_aux=&origen=REDRAE.

ANEXOS

ANEXO 1

Encuesta sobre: “RELACIÓN ENTRE EL SOBREPESO Y LOS NIVELES DE GLUCOSA EN PACIENTES ADULTOS ATENDIDOS EN EL CENTRO DE SALUD SAN FRANCISCO DE JULIO A SETIEMBRE DEL 2016, TACNA”

Fecha...../...../2016

N° de encuesta.....

1. DATOS GENERALES

NOMBRES Y APELLIDOS:.....

EDAD:..... Años GENERO: MASCULINO..... FEMENINO.....

2. EVALUACIÓN NUTRICIONAL

ANTROPOMETRÍA

Peso actual	kg
-------------	----

Talla	m
-------	---

IMC	kg/m ²
-----	-------------------

Circ, Cintura	cm
---------------	----

3. EVALUACIÓN BIOQUÍMICA

EXAMEN BIOQUÍMICO

Glucosa	mg/dl
---------	-------

ANEXO 2

HOJA DE RESULTADOS

**RESULTADO DE DOSAJE DE
GLUCOSA**

NOMBRE:

EDAD:

IMC: kg/m²

GLUCOSA: mg/dl

Valores normales

IMC: normal < 25

GLUCOSA: normal 70 – 110 mg/dl

ANEXO 3

RECOLECCIÓN DE DATOS Y MUESTRA Y PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS EN LABORATORIO



Aquí tomamos la información del paciente.



Empezamos a medir y a pesar a los pacientes para determinar su Índice de masa corporal.

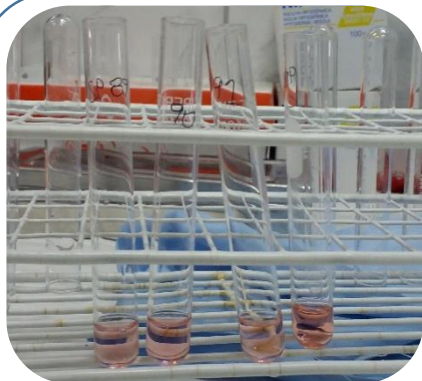


Toma de la muestra de sangre venosa para luego ser procesada.



Centrifugamos la muestra para separar el suero.

A 2500 rpm por 5 minutos



Preparación de la muestra para luego medir la absorbancia en el espectrofotómetro a 505 nm.

ANEXO 4

Matriz de consistencia.

RELACIÓN ENTRE EL SOBREPESO Y LOS NIVELES DE GLUCOSA EN PACIENTES ADULTOS ATENDIDOS EN EL CENTRO DE SALUD SAN FRANCISCO DE JULIO A SETIEMBRE DEL 2016, TACNA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es la relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos atendidos en el Centro de Salud San Francisco?	OBJETIVO GENERAL Determinar la relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos atendidos en el Centro de Salud San Francisco de Julio a Setiembre del 2016, Tacna.	HIPÓTESIS GENERAL Ho: El IMC no se relaciona con los niveles de glucosa en los pacientes adultos con sobrepeso atendidos en el centro de Salud San Francisco de Julio a Setiembre del 2016, Tacna. H1: El IMC se relaciona con los niveles de glucosa en los pacientes adultos con sobrepeso atendidos en el centro de Salud San Francisco de Julio a Setiembre del 2016, Tacna.	VARIABLE 1 Pacientes con sobrepeso atendidos en el centro de Salud San Francisco.	TIPO DE INVESTIGACIÓN Es un estudio descriptivo, observacional, prospectivo.	Técnicas de recolección de datos: <ul style="list-style-type: none"> • Encuestas. • Toma de muestras sanguíneas. Técnicas estadísticas: <ul style="list-style-type: none"> • Estadística descriptiva. • Tablas cruzadas. • Paquetes estadísticos específicos como SPSS versión 24. • Hoja de cálculo de Excel 2013.
PROBLEMAS SECUNDARIOS ¿Cuál es el Índice de Masa Corporal en los pacientes adultos con sobrepeso?	OBJETIVOS ESPECÍFICAS Determinar el Índice de Masa Corporal en los pacientes adultos con sobrepeso.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS El Índice de Masa Corporal en los pacientes adultos, están elevados.	VARIABLE 2 Niveles de glucosa.	DISEÑO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN Es una investigación descriptiva transversal.	
¿Cuáles son los niveles de glucosa en los pacientes adultos con sobrepeso?	Determinar los niveles de glucosa en los pacientes adultos con sobrepeso.	Los niveles de glucosa en los pacientes adultos con sobrepeso, están elevados.	Índice de masa corporal (IMC) \geq 25 kg/m ² .	POBLACIÓN: La población total es de 400 pacientes	
¿Cuál es la relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos con sobrepeso?	Relacionar el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos con sobrepeso.	Hay relación entre el sobrepeso y los niveles de glucosa en pacientes adultos con sobrepeso.		MUESTRA: 90 pacientes	