

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias

Escuela Profesional de Biología – Microbiología

**Relación entre perfil lipídico y el nivel de hemoglobina glicosilada
en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular**

Sakuray, 2018-2021

TESIS

Presentada por:

Bach. JOEL GONZALO CUEVA SUCA

Para optar el Título Profesional de

BIÓLOGO MICROBIÓLOGO

TACNA - PERÚ

2022

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 387

En la ciudad de Tacna, a través de la plataforma Google Meet, proporcionado por la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; siendo las 20:00 horas del día miércoles 25 de enero del 2023, estando presente el jurado calificador nominado por Resolución de Facultad N° 10441-2023-FACI-UN/JBG conformado por los siguientes docentes:


MSc. LUIS LLOJA LOZANO	Presidente
Dra. SOLEDAD BORNÁS ACOSTA	Secretaria
Mgr. ROSA LIÑAN ABANTO	Miembro

Acto seguido, se dio lectura a la Resolución correspondiente, y del mismo modo se dio lectura al Artículo 22 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.


A continuación, el presidente del jurado insto al Bachiller **JOEL GONZALO CUEVA SUCA**, a exponer la tesis titulada: **Relación entre perfil lipídico y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.**

Siendo las 20:47 horas, el tesista concluye su exposición, luego se procedió a la formulación de las preguntas por parte de los miembros del jurado calificador. Terminado este proceso, se invitó a que los miembros del jurado emitan su calificación de acuerdo a reglamento. El promedio de la calificación dio el siguiente resultado: Aprobado por unanimidad, con el calificativo de 16 (bueno) de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.


Siendo las 21:25 horas, se dio por concluido el acto de sustentación de la tesis, firmando los señores miembros del jurado calificador, en señal de conformidad.



MSc. LUIS LLOJA LOZANO
Presidente



Dra. SOLEDAD BORNÁS ACOSTA
Secretaria



Mgr. ROSA LIÑAN ABANTO
Miembro

NOMBRE DEL TRABAJO

Perfil Lipídico

AUTOR

Joel Cueva Suca

RECUENTO DE PALABRAS

16175 Words

RECUENTO DE CARACTERES

88985 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

130 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.8MB

FECHA DE ENTREGA

Feb 1, 2023 5:56 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Feb 1, 2023 5:58 PM GMT-5**● 9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)

Asesor

Blgo. Victor Hugo Carbajal Zegarra

DEDICATORIA

La presente investigación se lo dedico a mis padres, quienes me cuidaron y educaron con paciencia, dedicación y amor tan particular e incondicional, gracias mamá y papá por haber entregado tanto.

AGRADECIMIENTO

A Dios por pulirme constantemente, bendecir y
edificar mi vida.

A mi esposa por su apoyo incondicional y por mostrarme
el camino a Dios.

Al Blgo. Víctor Hugo Carbajal Zegarra, asesor de
mi tesis, por el apoyo profesional para esta
investigación.

A la Dra. Silvia Isabel Sakuray Montalvo por su
gran colaboración para el presente estudio.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	3
1.2. Formulación del problema.....	5
1.2.1 Problema general	5
1.3. Justificación de la investigación	6
1.4. Antecedentes.....	7
1.4.1 Antecedentes internacionales	7
1.4.2 Antecedentes Nacionales	10

1.4.3	Antecedentes Locales	14
1.5.	Objetivos	15
1.5.1	Objetivo General	15
1.5.2	Objetivos Específicos	15
1.6.	Hipótesis.....	16
II.	MARCO TEÓRICO	17
2.1.	Hemoglobina glicosilada.....	17
2.1.1	Valor clínico de la hemoglobina glicosilada.....	17
2.2.	Diabetes.....	19
2.3.	Prediabetes.....	20
2.4.	Perfil Lipídico.....	21
2.5.	Colesterol.....	22
2.5.1	Adsorción del colesterol	22
2.5.2	Biosíntesis y regulación del colesterol y su regulación.....	23
2.5.3	Eliminación del colesterol.....	24
2.6.	Colesterol HDL.....	24
2.6.1	Metabolización.....	25

2.7.	Colesterol LDL	25
2.7.1	Metabolización	26
2.8.	Triglicéridos	27
2.8.1	Síntesis de Triglicéridos.....	28
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1.	Nivel de Estudio	29
3.2.	Diseño de Estudio	29
3.3.	Población/Muestra	30
3.4.	Criterios de Inclusión	30
3.5.	Criterios de Exclusión	30
3.6.	Variables.....	30
3.6.1	Identificación de las Variables	30
3.6.2	Caracterización de las Variables	31
3.7.	Aspecto ético	32
3.7.1	Compromiso.....	32
3.7.2	Permisos.....	32
3.8.	Tratamiento de datos (análisis estadístico).....	33

IV. RESULTADOS	34
V. DISCUSIÓN.....	91
VI. CONCLUSIONES.....	98
VII. RECOMENDACIONES.....	100
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
IX. ANEXOS	110
ANEXO 1	111
ANEXO 2	112
ANEXO 3	113
ANEXO 4	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Distribución de frecuencia porcentual por grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	34
Tabla 2	Distribución de frecuencia porcentual del género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	36
Tabla 3	Estadística descriptiva según perfil lipídico y HbA1c en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	38
Tabla 4	Prevalencia según el nivel del colesterol en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	39
Tabla 5	Colesterol según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	41
Tabla 6	Colesterol según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	43
Tabla 7	Prevalencia según el nivel del HDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	45
Tabla 8	HDL según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	47
Tabla 9	Prevalencia según el nivel de LDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	49

Tabla 10	LDL según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	51
Tabla 11	LDL según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	53
Tabla 12	Prevalencia según nivel de los triglicéridos en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	55
Tabla 13	Triglicéridos según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	57
Tabla 14	Triglicéridos según la edad en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	59
Tabla 15	Prevalencia según el nivel de la HbA1c en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray,2018-2021.....	61
Tabla 16	HbA1c según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	63
Tabla 17	HbA1c según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	65
Tabla 18	Distribución de frecuencia porcentual del perfil lipídico en resultados de HbA1c < 5,7% (Normal).	67
Tabla 19	Distribución de frecuencia porcentual del perfil lipídico en resultados de HbA1c 5,7% a 6,4% (Prediabetes).....	69

Tabla 20	Distribución de frecuencia porcentual del perfil lipídico en resultados de HbA1c \geq 6,5% (Diabetes).	71
Tabla 21	Pruebas de normalidad para hemoglobina glicosilada y perfil lipídico.	77
Tabla 22	Correlación de Pearson entre HbA1c vs. perfil lipídico.	78
Tabla 23	Correlación de Pearson entre HbA1c y colesterol en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	80
Tabla 24	Correlación de Pearson entre HbA1c y HDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	82
Tabla 25	Correlación de Pearson entre HbA1c y LDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	84
Tabla 26	Correlación de Pearson entre HbA1c y triglicéridos en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	86
Tabla 27	Correlación de Pearson entre HbA1c vs. perfil lipídico según grupo etario.	88
Tabla 28	Correlación de Pearson entre HbA1c vs. perfil lipídico según el género.	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Distribución de frecuencia porcentual por grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	35
Figura 2	Distribución de frecuencia porcentual del género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	37
Figura 3	Prevalencia según el nivel del colesterol en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	39
Figura 4	Colesterol según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	42
Figura 5	Colesterol según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	44
Figura 6	Prevalencia según el nivel del HDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	46
Figura 7	HDL según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	48
Figura 8	Distribución de frecuencia y porcentaje del LDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	49
Figura 9	LDL según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	51

Figura 10	LDL según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	54
Figura 11	Prevalencia según nivel de los triglicéridos en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	55
Figura 12	Triglicéridos según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	58
Figura 13	Triglicéridos según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	60
Figura 14	Prevalencia según el nivel de la HbA1c en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	61
Figura 15	HbA1c según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	64
Figura 16	HbA1c según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.....	66
Figura 17	Colesterol según el nivel de HbA1c.....	73
Figura 18	HDL según el nivel de HbA1c.....	74
Figura 19	LDL según el nivel de HbA1c.....	75
Figura 20	Triglicéridos según el nivel de HbA1c.....	76
Figura 21	Correlación de Pearson entre HbA1c y colesterol en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	80

Figura 22	Correlación de Pearson entre HbA1c y HDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	82
Figura 23	Correlación de Pearson entre HbA1c y LDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	84
Figura 24	Correlación de Pearson entre HbA1c y triglicéridos en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.	86

RESUMEN

Se estudió a 1013 pacientes atendidos en los años 2018 al 2021, en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, para determinar la relación entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada. La investigación fue de tipo no experimental, correlacional, descriptivo de corte transversal. Los datos fueron recopilados de los reportes de resultados de exámenes de los pacientes atendidos en la institución, la información posteriormente fue insertada a la base de datos del programa Microsoft office Excel, seguido a esto exportados al programa estadístico SPSS v. 23 para Windows. Se concluyó en esta tesis a través de la prueba de coeficiente de correlación de Pearson, que hay relación significativa con p calculado $=0,000$ que es menor al p tabular $=0,05$ y un valor de $r=0,416$ entre el perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray en los años 2018 al 2021, aceptándose la hipótesis alternativa. En otras palabras, al elevarse el nivel de la hemoglobina glicosilada mayor serán las alteraciones de los lípidos, por lo que podría utilizarse como biomarcador para predecir la dislipidemia.

Palabras claves: Hemoglobina glicosilada, lípidos, biomarcador

ABSTRACT

1013 patients treated in the years 2018 to 2021, at the Sakuray Clinical Molecular Laboratory, were studied to determine the relationship between the lipid profile and the level of glycosylated hemoglobin. The research was of a non-experimental, correlational, descriptive cross-sectional type. The data was collected from the reports of the results of the examinations of the patients treated at the institution, the information was later inserted into the Microsoft office Excel program database, followed by export to the statistical program SPSS v. 23 for Windows. It was concluded in this thesis through the Pearson correlation coefficient test, that there is a significant relationship with calculated $p = 0.000$ which is less than the tabular $p = 0.05$ and a value of $r = 0.416$ between the lipid profile with the level of glycosylated hemoglobin in patients treated at the Sakuray Clinical Molecular Laboratory in the years 2018 to 2021, accepting the alternative hypothesis. In other words, when the level of glycosylated hemoglobin rises, the lipid alterations will be greater, so it could be used as a biomarker to predict dyslipidemia.

Keywords: glycosylated hemoglobin, lipids, biomarker

I. INTRODUCCIÓN

La diabetes es un problema de salud pública de rápido crecimiento a nivel mundial, con un impacto significativo en la salud y la calidad de vida de las personas. Del mismo modo, es un trastorno metabólico crónico que ocurre como resultado de una interacción compleja de factores genéticos, ambientales y estilos de vida. La morbimortalidad por la diabetes está aumentando debido a cambios en el comportamiento como la alimentación poco saludable, la inactividad física, el sobrepeso, la obesidad y el tabaquismo (Hussain et al., 2017). Además, en el 2021 según las estadísticas de la Federación Internacional de Diabetes (IDF), 537 millones de adultos tienen diabetes en todo el mundo y se espera que esta cifra alcance la marca de 783 millones para el 2045.

Los pacientes diabéticos son propensos a la dislipidemia, poniéndolos en riesgo de desarrollar enfermedades macrovasculares (ictus, enfermedad vascular periférica y enfermedad de las arterias coronarias) y microvasculares (nefropatía, neuropatía y retinopatía), de ahí que una de las complicaciones más comunes relacionadas con la hiperglucemia no controlada es la dislipidemia (Alzahrani et al., 2019).

El análisis de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) se toma como el estándar de oro del control glucémico y su regulación es imperativa para evitar las

complicaciones de la diabetes, así como predecir los factores de riesgo como la dislipidemia, por lo que su elevado nivel conllevaría independientemente a desarrollar enfermedades cardiovasculares (ECV), estiman en la población diabética, que por cada aumento del 1% en los niveles absolutos de HbA1c existe un aumento del 18% de riesgo de padecer ECV. Además, incluso en casos no diabéticos han demostrado correlación positiva (Syed & Khan, 2011).

El perfil lipídico es un grupo de pruebas que permite determinar los niveles de lípidos en sangre y cualquier alteración de sus parámetros se denomina comúnmente dislipidemia, que en particular se presenta en pacientes con diabetes. Además, el control de los lípidos en estos pacientes podría mejorar su pronóstico de riesgo de ECV (Valensi et al., 2016). Por consiguiente, se planteó la hipótesis de que existe relación significativa entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada.

Por lo tanto, la presente investigación permitió determinar la relación entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, en los años 2018 al 2021.

1.1. Planteamiento del Problema

Hoy en día, nos encontramos inmersos en enormes problemas ocasionados por la alteración del nivel de la glucosa y del perfil lipídico, denominados como diabetes y dislipidemias, respectivamente; siendo los más relevantes las enfermedades cardiovasculares (ECV) y el efecto devastador que causan en la calidad de vida de las personas. En el año 2021, según la Federación Internacional de la Diabetes (IDF) en América del Sur y Central, la diabetes ha ocasionado 410 mil muertes, 65 millones de dólares en gastos médicos y 32 millones de adultos lo padecen.

La prueba de hemoglobina glicosilada (HbA1c), es la herramienta de medición más adecuada para medir el control glucémico a largo plazo en pacientes con diabetes mellitus. La Asociación Estadounidense de Diabetes (ADA) en el año 2010, recomendó tres criterios de diagnóstico para HbA1c; diagnosticando diabetes en valores de $\geq 6,5$ %, prediabetes para valores entre 5,7 % a 6,4 % y normal para valores $< 5,7$ %.

Por otra parte, el perfil lipídico conformado por colesterol total, colesterol de alta densidad (HDL), colesterol de baja densidad (LDL) y triglicéridos; es la principal herramienta para la evaluación de la dislipidemia, en especial los valores elevados de triglicéridos (hipertrigliceridemia) y LDL son biomarcadores ideales

para ECV (Botet et al., 2020). Además, es de gran importancia una detección precoz de las anormalidades del perfil lipídico, debido a que la dislipidemia es altamente prevalente en diabéticos, particularmente en aquellos mal controlados (Shahwan et al., 2019).

Por lo mencionado, es importante una detección temprana de las diferentes alteraciones lipídicas asociadas a cuadros de diabetes y prediabetes, con el fin de reducir el riesgo de ECV. En nuestra localidad existen muy pocas investigaciones que valoren la aparición de dislipidemias y la conexión de un mal control glucémico. En tal sentido, la presente investigación pretende evaluar la relación entre el perfil lipídico con la HbA1c, para determinar si este último puede ser utilizado como un predictor de dislipidemia.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Existe relación entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, en el periodo 2018-2021?

1.3. Justificación de la investigación

La investigación se justifica, porque estudia una afección que en la actualidad es una problemática en todo el mundo, afecta a todos los grupos sociales, económicos y demográficos. Tanto las dislipidemias e hiperglicemias representan un riesgo creciente para las enfermedades cardiovasculares, reflejadas en el alza de la morbimortalidad (Hedayatnia et al., 2020).

Frecuentemente se presenta alteraciones de los valores del perfil lipídico en la diabetes, por lo que la HbA1c se puede utilizar como predictor de dislipidemia (Bastidas, 2017). Además, por cada aumento del 1% en la HbA1c representa un riesgo relativo del 15% al 18% de ECV en la diabetes mellitus tipo 1 y la diabetes mellitus tipo 2, respectivamente (Syed & Khan, 2011).

En la región de Tacna, son pocas las investigaciones que exploran esta problemática; por lo que, es necesario evaluar y cuantificar el problema de las dislipidemias y su relación con la hiperglicemia, mediante las herramientas métricas de perfil lipídico y de HbA1c, esto en beneficio de la salud, tratamiento, recuperación y calidad de vida de la población afectada.

Además, se pretende contribuir a la generación de conocimiento, que proporcionará información válida y relevante para el médico y el profesional de

laboratorio clínico, así mismo esta información puede ser beneficiosa para el desarrollo de políticas y estrategias administrativas locales en vigilancia, prevención e intervención de los pacientes.

1.4. Antecedentes

1.4.1 Antecedentes internacionales

Según Naqvi et al. (2017), en su estudio analítico transversal “Correlation between Glycated Hemoglobin and Triglyceride Level in Type 2 in Diabetes Mellitus”, donde incluyeron a 509 pacientes de ambos sexos de la Unidad Médica III de la Clínica de Diabetes para pacientes ambulatorios en Karachi-Pakistán, en el cual reportaron que el 67,8%(n=345) de los sujetos, tenían la HbA1c superior al 7%, así como una prevalencia de triglicéridos elevados del 58,2%(n=296). Se encontraron niveles elevados de LDL en el 66% (n=336) y el 81,7% de los sujetos tenían un estilo de vida sedentario. Además, la HbA1c fue estudiada en cuatro grupos de acuerdo al punto de corte: 7%, 8%, 9% y 10%, como resultado cada grupo presentó hipertrigliceridemia del 74%, 48%, 68,6% y 78,4% respectivamente, con una correlación significativa con una $p < 0,001$ en todos los grupos. Por lo tanto, concluyeron que la HbA1c podría ser utilizado como indicador de concentración de los triglicéridos y también como predictor de factores de riesgo ECV en la diabetes mellitus tipo 2.

Hussain et al. (2017) llevaron a cabo una investigación “Correlation between hemoglobin A1c and serum lipid profile in Afghani patients with type 2 diabetes: hemoglobin A1c prognosticates dyslipidemia”, en el Hospital General y Centro de Investigación del Noroeste en Hayatabad Peshawar-Pakistán, donde incluyeron un total de 401 pacientes afganos con diabetes mellitus tipo 2, de los cuales 175 fueron varones y 226 mujeres. Encontraron hipercolesterolemia en el 50,1% de los pacientes, hipertrigliceridemia en el 74,8%, niveles altos de LDL en 62,8% de los pacientes y niveles bajos de HDL en el 51,9%. Así mismo, el 51,87% de la población de estudio tenían al menos tres de estos parámetros alterados. Determinaron que los individuos con valores de HbA1c superiores al 7,0% tenían valores notablemente más altos de colesterol y LDL. De esta forma concluyeron que la HbA1c es un predictor de dislipidemia.

Ghadeer et al. (2021) desarrollaron un estudio transversal retrospectivo “Prevalence of Dyslipidemia in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study”, en el Centro de Salud de la Universidad King Faisal (KFU) en la región este de Arabia Saudita, en el cual estudiaron 191 pacientes que padecían de diabetes mellitus tipo 2 desde hace un año, donde reportaron que el 32,3% de pacientes presentaban hipercolesterolemia, el 33,9% padecían hipertrigliceridemia, el 22,1% mostraban niveles elevados de HDL, y el 57,7% con niveles altos de LDL. Del mismo modo, el 92,1% de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 tenían un mal

control diabético (HbA1c >5,9%). Además, el nivel promedio de HbA1c para las mujeres fue del 8,4 %, mientras que para los varones fue del 7,7 % y el nivel medio de HbA1c entre los pacientes jóvenes (20-29 años) fue del 7,8 % frente al 8,4 % de los pacientes mayores de 60 años. Concluyeron, que existe una correlación significativa y positiva de magnitud moderada entre HbA1c con el colesterol y el HDL, pero de magnitud baja en la correlación con el LDL.

Awadalla et al. (2018) en su investigación “Comparison of serum lipid profile in type 2 diabetes with and without adequate diabetes control in Sudanese population in north of Sudan”, incluyeron a personas con diabetes que asistieron al Centro para diabéticos Naserudin Karamalla (NKDM), en el Hospital Universitario de Atbara del estado de River Nile en Sudán. Donde reportaron que la mayoría de los individuos padecían diabetes mellitus cuando menos 3 a 5 años. Se identificó casos mal controlado (HbA1c >7) en el 87,2% del grupo de estudio, así como también hipercolesterolemia en el 36,6%, hipertrigliceridemia en el 27,7%, LDL elevado en el 26,6% y HDL con niveles bajos en el 61,2% de los pacientes. Concluyeron que el HDL con valores bajo fue una característica más relevante que el colesterol y triglicéridos con niveles altos en pacientes diabéticos.

1.4.2 Antecedentes Nacionales

Cárdenas (2017) en su tesis “Asociación entre hipertrigliceridemia y hemoglobina glicosilada aumentada en pacientes diabéticos”, llevo a cabo una investigación retrospectiva de casos y controles en el Hospital Belén de Trujillo; evaluando a 108 pacientes adultos diabéticos, los cuales fueron estudiados en 2 grupos: con hipertrigliceridemia y sin hipertrigliceridemia. Para cuantificar la asociación se utilizó el cálculo estadístico de razón de oportunidades (OR) y la prueba de chi cuadrado. Así mismo, se determinó que en pacientes diabéticos que padecían hipertrigliceridemia la frecuencia de la HbA1c mayor al 7% era del 61%. No obstante, en pacientes diabéticos sin padecimiento de hipertrigliceridemia la frecuencia de HbA1c mayor al 7% era del 33%. En dicho estudio se concluyó que existe una asociación significativa ($p < 0,05$) entre hipertrigliceridemia y HbA1c mayor al 7% en pacientes diabéticos con un cálculo estadístico de OR de 3,14.

Condori (2017) en tesis “Asociación entre valores de referencia internacional de hemoglobina glicosilada y perfil lipídico con enfermedad cardiovascular en pacientes diabéticos tipo 2. Clínica Maison de Santé, Perú 2015-2016”. Incluyó a 152 individuos con diabetes mellitus tipo 2, conformado por el 50% de mujeres. La edad promedio fue $70,4 \pm 14,2$ años y el 58 % presentaban ECV. Para conocer la fuerza de asociación de los datos bioquímicos se halló la

prueba razón de prevalencias (PR) con una fiabilidad de estimación al 95% para el cual se consideró un p-valor significativo menor de 0,05. Determinando que la prevalencia de ECV, en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 con HbA1c $\geq 7\%$ es 2,03 veces más, en comparación con los que presentan HbA1c $< 7\%$. De igual modo, la prevalencia de ECV en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, con triglicéridos ≥ 150 mg/dl es 1,58 veces más, en comparación con los que presentan triglicéridos < 150 mg/dl. En conclusión, los valores internacionales de referencia de HbA1c, colesterol total y triglicéridos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, se encontraron asociados con la presencia de ECV en la población de estudio.

Berrocal & Torres (2017) en su tesis “Relación entre perfil lipídico e índices aterogénicos con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Hospital María Auxiliadora, 2017”. Donde incluyeron los resultados de 5562 muestras sanguíneas, para el cual utilizaron el Chi Cuadrado como prueba estadística, con un nivel de significancia del 5%. Para este estudio se consideró tres grupos, según el nivel de la HbA1c; para el primer grupo con HbA1c $< 5,7\%$ (normal), el hipercolesterolemia fue de 7,8%, el hipertrigliceridemia fue de 15,1% y el LDL con niveles alto fue de 11,2 %; para el segundo grupo con HbA1c entre 5,7% y 6,4% (prediabético), el hipercolesterolemia fue 10,3 %, el hipertrigliceridemia fue de 17,8 % y LDL con niveles alto fue de 16,7 % y para el tercer grupo con HbA1c $\geq 6,5\%$ (diabético), se presentó, hipercolesterolemia,

hipertrigliceridemia y LDL con niveles alto, en 10,8%, 22,9%, 15,6% respectivamente. En este estudio concluyeron que existe una relación positiva significativa ($p < 0,001$), entre el nivel de HbA1c y los niveles de colesterol, triglicéridos y LDL.

Bastidas (2017) en su tesis “Hemoglobina glucosilada y dislipidemias en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren, ESSALUD 2017”. Evaluó a 110 pacientes diabéticos, en el cual tuvo como objetivo demostrar si la HbA1c elevada era un factor asociado a dislipidemias. Los pacientes fueron evaluados en dos grupos según el nivel de HbA1c, con un punto de corte del 7%. Los resultados para el primer grupo de pacientes con HbA1c mayor a 7% presentaron una frecuencia de dislipidemias del 55%, con un promedio notablemente más alto de colesterol total, LDL y triglicéridos, en comparación con el segundo grupo de estudio, donde la frecuencia de dislipidemias en individuos con HbA1c menor o igual a 7% fue de 29%. Concluyó, que la HbA1c mayor a 7% presentaba una asociación significativa con la dislipidemia, por lo que podría considerarse un predictor en pacientes diabéticos.

Fernández & Cayao (2015) en su tesis “Relación entre hemoglobina glicosilada (HbA1c) y el perfil lipídico en pacientes que acudieron al SAAAC durante el período 2010-2013”. Evaluaron a 222 pacientes entre 30 a 90 años, que

acudieron al Servicio Académico Asistencial de Análisis Clínicos (SAAAC) de la facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con el objetivo de conocer la relación entre la hemoglobina glicosilada y el perfil lipídico evaluaron a los pacientes en tres grupos de cortes de HbA1c (normal, prediabetes y diabetes). Determinando una prevalencia de diabetes del 55,9% y de prediabetes del 23,4%. Además, encontraron hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en 39,6% y 52,2% de los pacientes respectivamente, así como HDL disminuido en el 34,2% de la población de estudio. A través de la prueba de correlación de Pearson afirmaron que existe relación significativa y directa entre HbA1c y el perfil lipídico, en especial medida con los triglicéridos. Concluyeron que a medida aumenta el nivel de la HbA1c mayor será las alteraciones del perfil lipídico.

1.4.3 Antecedentes Locales

Pizarro & Gama (2020) en su tesis “Índice de riesgo cardiovascular y hemoglobina glicosilada en pacientes con diabetes mellitus tipo II de los centros de atención primaria de la provincia de Tarata, Tacna – 2020”, realizaron un estudio retrospectivo analizando los reportes de exámenes de laboratorio de hemoglobina glicosilada (HbA1c) y del índice de riesgo cardiovascular de los pacientes atendidos en el Programa local de control de diabetes, para determinar su relación utilizaron el coeficiente de correlación de Spearman, evidenciando una correlación positiva con el índice de riesgo cardiovascular (TG/HDL), obteniendo un $R=0,297$. Por lo tanto, concluyeron que la relación entre HbA1c y el índice de riesgo cardiovascular era directa y de intensidad baja en pacientes con diabetes mellitus tipo II.

1.5. Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Determinar la relación entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, en el periodo 2018-2021.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia de valores alterados del perfil lipídico y hemoglobina glicosilada en la población de estudio.
- Evaluar el perfil lipídico en pacientes con el nivel de hemoglobina glicosilada normal, prediabetes y diabetes.
- Determinar el grado de relación entre los valores del perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en la población de estudio.

1.6. Hipótesis

H₀: No existe relación significativa entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, en el periodo 2018-2021.

H₁: Existe relación significativa entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, en el periodo 2018-2021.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Hemoglobina glicosilada

Este examen es utilizado como ayuda para diagnosticar y hacer monitoreo a los pacientes, para un tratamiento adecuado de diabetes. Debido a que la HbA1c es la unión permanente entre el grupo amino de la hemoglobina y la glucosa. Por ello la medición de la hemoglobina glicosilada dependerá del periodo de vida del eritrocito que en promedio es 120 días, es decir la hemoglobina glicosilada es proporcional a la concentración de glucosa sanguínea en ese periodo de tiempo (Henry, 2015).

La metodología a emplear para el análisis en sangre de la HbA1c, depende de la vida de los eritrocitos, por lo que en padecimientos de hemoglobinopatías se presentan interferencias en cuanto a su cuantificación, ya que que harían disminuir la vida de los eritrocitos provocando así la disminución de HbA1c (Association American Diabetes, 2011).

2.1.1 Valor clínico de la hemoglobina glicosilada

Descrita inicialmente en 1955, se notificó por primera vez la HbA1c aumentaba en pacientes con diabetes a fines de la década de 1960. Pronto se dieron cuenta de su valor clínico, por lo que la Asociación Americana de Diabetes (ADA,

por sus siglas en inglés) comenzó a fomentar su medición rutinaria en todos los pacientes con este padecimiento. El papel esencial de la HbA1c en la diabetes se acentuó con la publicación en 1993 del Diabetes Control and Complications Trial (DCCT). El estudio, que comparó la terapia de insulina intensiva con la convencional en pacientes con diabetes tipo 1, documentó una relación directa entre el nivel de HbA1c y el riesgo de complicaciones microvasculares (Sacks, 2013).

Se observaron correlaciones análogas entre HbA1c y agravamientos en pacientes con diabetes tipo 2 en el Estudio Prospectivo de Diabetes del Reino Unido (UKPDS). Aunque la HbA1c media para los pacientes diabéticos tipo 2 tratados de manera intensiva y convencional difería aparentemente en una pequeña cantidad (los valores fueron 7,0 y 7,9 %, respectivamente), las complicaciones microvasculares en el grupo tratado de forma intensiva fueron aproximadamente un 25 % más bajas. Tanto el DCCT como el UKPDS afirmaron que el valor de HbA1c pronostican el riesgo de complicaciones microvasculares en pacientes con diabetes. Es importante señalar que estos dos grandes estudios prospectivos aleatorizados revelaron que la reducción de la HbA1c se asoció con una progresión significativamente más lenta de la enfermedad microvascular (Turner, 1998).

Además, para su evaluación no se requiere que el paciente esté en ayunas, la muestra se puede recolectar en cualquier momento del día y la concentración en

la sangre es independiente de factores agudos como el estrés o el ejercicio. Con base en estas, la HbA1c está establecida como un índice de las concentraciones de glucosa en sangre a largo plazo (Wang & Tien Ming, 2021).

2.2. Diabetes

La diabetes es un trastorno metabólico heterogéneo y complejo caracterizado por niveles elevados de glucosa en sangre, originadas por la acción de resistencia a la insulina, deficiencia de insulina o ambas. Las clasificaciones más comunes incluyen diabetes mellitus tipo 1, diabetes mellitus tipo 2 y diabetes gestacional (Husein et al., 2018).

- La diabetes mellitus tipo 1 resulta de un deterioro absoluto en la función de la mayoría de las células beta. La destrucción autoinmune de las células beta es un origen común, aunque los casos continúan clasificándose como idiopáticos (Weber et al., 2021).
- La diabetes mellitus tipo 2 se origina por resistencia a la insulina y una relativa deficiencia en la secreción de insulina. La concentración absoluta de insulina plasmática (tanto en ayunas como estimulada por las comidas) generalmente aumenta, aunque "en relación" con la gravedad de la resistencia a la insulina, la concentración de insulina plasmática es insuficiente para mantener la homeostasis normal de la glucosa,

posteriormente la capacidad de secreción de insulina empeora progresivamente con el tiempo en la mayoría de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (Castro et al., 2017).

- La diabetes mellitus gestacional (DMG) es originada por la intolerancia a la glucosa inicialmente dándose durante el embarazo. En la mayoría de las mujeres que desarrollan esta enfermedad, el trastorno comienza en el tercer trimestre del embarazo y presentan un elevado riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 en el futuro. Además, la DMG causa complicaciones alrededor del 9% de todos los embarazos, pero esta tasa suele duplicarse en poblaciones con alto riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 (Plows et al., 2018).

2.3. Prediabetes

Se refiere a una etapa intermedia entre la normoglucesmia hasta la diabetes. Se puede identificar mediante la medición en laboratorio de hemoglobina glicosilada o glucosa en sangre en ayunas. El término prediabetes se utiliza para catalogar a los individuos que corren el riesgo de padecer diabetes en el futuro, pero también se asocia con una alta carga de factores de riesgo cardiometabólicos. Además. La creciente prevalencia de la prediabetes en todo el mundo es un

importante problema de salud pública y no es un buen pronóstico para la creciente epidemia de diabetes y sus complicaciones (Echouffo-Tcheugui & Selvin, 2021).

2.4. Perfil Lipídico

El perfil lipídico es un conjunto de exámenes que miden la concentración de lípidos en sangre: triglicéridos, colesterol total, lipoproteínas de baja densidad y las lipoproteínas de alta densidad (Lovera, 2021).

Estos análisis de laboratorio que se solicitan para determinar los niveles de lípidos en sangre, cuyos resultados permiten identificar las dislipidemias, de gran importancia para prevenir las afecciones relacionadas a enfermedades cardiovasculares. De hecho en la mayoría de laboratorios, un perfil lipídico estándar incluye el análisis sanguíneo de colesterol total, colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad (HDL), colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad (LDL) y triglicéridos (Buleje, 2019).

A partir del perfil lipídico, puede calcularse un valor denominado índice aterogénico, es coeficiente que representa la relación de colesterol total y HDL. Un valor mayor de cinco en esta relación indica la posibilidad de formar ateromas (depósitos de grasa) en las arterias, y desarrollar una enfermedad cardiovascular (Aguilar et al., 2017).

2.5. Colesterol

El colesterol es una sustancia similar a la grasa e indispensable para la vida. Se encuentra en las membranas celulares de nuestros organismos, desde el sistema nervioso al hígado y al corazón. El cuerpo necesita colesterol para fabricar hormonas, ácidos biliares, vitamina D, y otras sustancias. Sin embargo, el aumento del colesterol en la sangre y su depósito en las arterias puede ser peligroso y producir estrechamiento de las arterias por depósito de colesterol en sus paredes, llamada habitualmente como aterosclerosis (Aránzazu, 2013).

2.5.1 Adsorción del colesterol

A diario ingerimos unos 250-500 mg de colesterol que una vez en la luz intestinal se encontrarán con unos 500-1000 mg de colesterol procedente de las sales biliares y de la descamación celular intestinal. De la cantidad de colesterol ingerido sólo absorbemos diariamente un 40% aunque esa proporción puede variar de un 20% a un 80%; el resto será eliminado con las heces unos 1100 mg/día (Armengol et al., 2012).

El colesterol y otros esteroides (fitoesteroides) procedentes de la dieta son hidrolizados y solubilizados en micelas mixtas (fosfolípidos, ácidos grasos, ácidos biliares) para posteriormente ser absorbidos en los enterocitos del intestino delgado

a través del receptor NPC1-L1 (del inglés Niemann Pick C1- Like1). A partir de ahí, gran parte de los fitoesteros absorbidos y una menor proporción de colesterol son reenviados a la luz intestinal a través del complejo de transportadores ABCG5-G8 (del inglés Adenosin Triphosphate Protein Binding Cassete G5-G8; proteínas cassette de unión a ATP G5-G8). El colesterol restante alcanza el retículo endoplasmático donde es esterificado gracias al enzima ACAT (del inglés Acyl-CoA Cholesteryl Acyl Transferase; acilcolesterol aciltransferasa), sobre todo ACAT-2, para su posterior depósito citoplasmático o incorporación a lipoproteínas (Argüeso et al., 2007).

2.5.2 Biosíntesis y regulación del colesterol y su regulación

La biosíntesis diaria de colesterol (unos 800 mg) supone algo menos de la mitad de su contenido orgánico, este desarrollo tiene lugar en las células animales en sus respectivos retículo endoplasmático y la cantidad de colesterol intracelular, está asociada fuertemente regulada a tres niveles distintos; el primer nivel de HMG-CoA reductasa, dicho nivel controla la transcripción génica del enzima vía SREBP (proteínas que se adhieren elementos reguladores de los esteroides) fijados en la membrana del retículo endoplasmático, donde una déficit de colesterol provoca la liberación de SREBP y posterior migración al núcleo para unirse a los SRE (regulador de esteroides) y promover la manifestación génica de la HMG-CoA

reductasa, incrementando la biosíntesis de colesterol, en el segundo nivel la Actividad de la ACAT es favorecida por el aumento del colesterol libre en el retículo endoplasmático y con ello la esterificación del mismo para incorporación a lipoproteínas, en el tercer nivel la Expresión de LDLR es activada por la disminución de colesterol intracelular regulado también vía SREBP y con ello la captura intracelular de colesterol hasta el nivel requerido (Argüeso et al., 2007).

2.5.3 Eliminación del colesterol

El excedente de colesterol intracelular es desechado, desde tejidos de la periferia hasta el hígado por medio de la conocida vía del transporte reverso. Una vez allí el organismo no es capaz de metabolizarlo totalmente y debe ser eliminado a través de la síntesis de ácidos biliares (Armengol et al., 2012).

2.6. Colesterol HDL

Las lipoproteínas de alta densidad son aquellas con la función del transporte de colesterol desde los tejidos al hígado, por tanto, son de gran importancia para la eliminación del colesterol. Las HDL son las lipoproteínas más pequeñas y densas y están compuestas de una alta proporción de proteínas, fundamentalmente apolipoproteína AI (apoAI), es la más importante proteína estructural de las HDL, que presenta un aproximado del 70% del HDL total (Aránzazu, 2013).

2.6.1 Metabolización

Se conoce que el desarrollo de estas moléculas se da en el hígado y el intestino, comenzando con la liberación de apoAI en la sangre (nuevas HDL), para ser reconocida por ABCA1 de las células periféricas, y formar una pequeña estructura llamada HDL pre β 1 (HDL discoidal, pobre en lípidos) así permitiendo el transporte de colesterol no esterificado y fosfolípidos de la célula a la apolipoproteína, luego en el torrente sanguíneo es reconocida por otro ABCA1. Esta interacción entre apoAI y ABCA1 permite el desarrollo de un HDL discoidal rico en lípidos, gracias a la absorción de colesterol no esterificado (CNE). Posteriormente cuando la lecitinasa se adhiere a la superficie del HDL discoidal, esterifica el colesterol de las membranas de las células de los tejidos con ácidos grasos, el CNE que se convierte en colesterol esterificado (CE) es depositado en el núcleo, de modo que el HDL discoidal se convierte en DHL esférico. Unos de los destinos del HDL esférico son los receptores eliminadores de las células hepáticas que captan el CE del HDL (Hernández et al., 2019).

2.7. Colesterol LDL

La lipoproteína de baja densidad (LDL) o β lipoproteína, la mitad de su composición es de colesterol y el 25% de proteína, con una dimensión de 20-25 nm, que se caracteriza por la apolipoproteína B100. (ApoB100). El LDL es una grasa

que circula en la sangre, transportando el colesterol por todo el cuerpo hacia donde se necesite reparación celular, también se conocido colesterol "malo" porque está vinculado con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, debido a que en exceso se deposita dentro de las paredes de las arterias. Son sintetizados en el hígado por lipoproteínas de muy baja densidad (Lovera, 2021).

2.7.1 Metabolización

El hígado produce lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), metabolizadas a lipoproteína de intermedia baja densidad (IDL) por la lipoproteína lipasa (LPL). La IDL se convierte en LDL mediante el triglicérido lipasa hepática (HTGL), posteriormente siendo eliminado de la circulación sanguínea junto a una parte de las partículas de IDL, a través de los receptores de LDL (LDL-Rc) presentes en el hígado y otras células (Ramos, 2017).

Los LDL-Rc que se encuentra en el hígado y en casi todos los tejidos, al reconocer la ApoB100, la degrada en los lisosomas y libera colesterol en las células. Estos receptores determinan los niveles de LDL en plasma, cuando hay una cantidad baja de ellos, el hígado absorberá menos LDL de la sangre, ocasionando concentraciones sanguíneas elevadas de esta lipoproteína. Por el contrario, cuando hay más LDL-Rc, el hígado absorberá más LDL de la sangre, lo que conduce a la reducción de su concentración en el torrente sanguíneo (Pirahanchi et al., 2021).

2.8. Triglicéridos

Los triglicéridos (TG) son las moléculas energéticas de reserva de mayor importancia de nuestro organismo. Después de su síntesis hepática o intestinal a partir de los ácidos grasos son transportados por los quilomicrones (QM) (origen intestinal) en el plasma o VLDL (origen hepático). Su hidrolización está determinada por la acción del elemento proteico de la lipoproteína lipasa (LPL) y de los receptores hepáticos encargados de su aclaramiento (RLDL y LRP-1). Los trastornos en la producción o en el catabolismo se manifiestan como hipertrigliceridemia (Ibarretxe & Masana, 2021).

Los TG son el principal componente lipídico de las grasas. Están constituidos por una molécula de glicerol en la que se han esterificado sus tres grupos hidroxílicos con ácidos grasos, ya sean saturados o insaturados. Constituyen la principal reserva energética del organismo animal (como grasas) y en los vegetales (como aceites). El exceso de lípidos en los animales se almacena en grandes depósitos, en los tejidos adiposos. Son productores de calor metabólico y durante su degradación, por cada gramo de grasa, se producen 9,4 kilocalorías (Aránzazu, 2013).

2.8.1 Síntesis de Triglicéridos

Los ácidos grasos se depositan para uso futuro como triglicéridos en todas las células, pero principalmente en los adipocitos del tejido adiposo. Los TG constituyen moléculas de glicerol a las que se han esterificado tres ácidos grasos, los cuales son predominantemente saturados. Todos los ácidos grasos incorporados se activan a acil-CoA a través de la acción de su correspondiente sintetasa. Hay tres vías principales para la síntesis, la primera es la vía del glicerol-3-fosfato (G3P); es la principal vía (90%) utilizada para la síntesis en los hepatocitos, la segunda vía de la dihidroxiacetona fosfato (DHAP); es la vía predominante en células adiposas, la última vía del monoacilglicerol; esta síntesis se utiliza en los enterocitos del intestino delgado a partir de los ácidos grasos de la dieta (Botet et al., 2020).

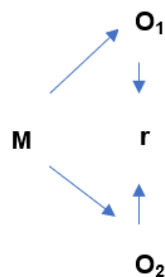
III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Nivel de Estudio

Correlacional: Tiene la finalidad de conocer la magnitud de asociación de dos o más variables de estudio, en primer lugar, se mide cada una de ellas, para luego ser cuantificadas y establecer su vinculación (Hernandez et al., 2014).

3.2. Diseño de Estudio

Corresponde a una investigación: Cuantitativa, ya que se basa en el uso de técnicas estadísticas para comunicar los hallazgos; no experimental, debido a que no se manipularon las variables, describiéndolas tal cual se dieron en su contexto natural; y transversal correlacional, porque se recolectaron datos en un tiempo único para describir la relación de las variables (Hernandez et al., 2014).



Donde:

M: Pacientes

O₁: Hemoglobina glicosilada

O₂: Perfil lipídico

r: Correlación entre las dos variables

3.3. Población/Muestra

Comprendió a 1013 pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, durante los años 2018 al 2022.

3.4. Criterios de Inclusión

Pacientes de ambos sexos que cuente con resultados de laboratorio de perfil lipídico y hemoglobina glicosilada.

3.5. Criterios de Exclusión

Pacientes menores de 18 años y pacientes atendidos fuera del periodo de estudio.

3.6. Variables

3.6.1 Identificación de las Variables

3.6.1.1 Variable de asociación X: Hemoglobina glicosilada (HbA1c)

3.6.1.2 Variable de asociación Y: Perfil lipídico

3.6.2 Caracterización de las Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA VALORATIVA	ESCALA DE MEDICIÓN	
Hemoglobina glicosilada	Se determina por método colorimétrico, se hemoliza sangre completa con una resina. la hemoglobina no glicosilada se une a la resina, dejando libre la hemoglobina glicosilada	HbA1c	< 5,7% 5,7-6,4% ≥ 6,5%	Normal Prediabetes Diabetes	cuantitativa	
Perfil lipídico	Se determina por el método colorimétrico de colesterol oxidasa, colesterol esterasa, reacción de Tindler. El LDL se determina por la fórmula de Friedewald	*Colesterol	< 200 mg/dl 200 – 239 mg/dl ≥ 240 mg/dl	Recomendable Moderado Alto riesgo	cuantitativa	
		*Triglicéridos	< 150mg/dl 150 – 200 mg/dl > 200mg/dl > 1000mg/dl	Recomendable moderado Alto riesgo Muy alto riesgo		
		**HDL	Varones >40mg/dl <40mg/dl	Mujeres >50mg/dl <50mg/dl		Recomendable Alto riesgo
		*LDL	< 130 mg/dl 130 – 159 mg/dl ≥ 160 mg/dl ≥ 190 mg/dl	Recomendable Moderado Alto riesgo Muy alto riesgo		

Nota. *extraído de Colesterol: Función biológica e implicaciones médicas.
** extraído de Guías ALAD de diagnóstico control y tratamiento de diabetes mellitus tipo 2.

3.7. Aspecto ético

3.7.1 Compromiso

Se cumplió con respetar la veracidad, confiabilidad y confidencialidad de los resultados de los estudios de exámenes bioquímicos de perfil lipídico y hemoglobina glicosilada de pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, del periodo 2018 – 2021.

3.7.2 Permisos

El estudio se realizó en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, por lo que se solicitó la autorización correspondiente al Gerente General (anexo 2), al cual se tuvo una respuesta favorable para poder acceder a los registros de los informes de laboratorio.

3.8. Tratamiento de datos (análisis estadístico)

La información fue recopilada de los reportes de resultados de dosaje de hemoglobina glicosilada y perfil lipídico de los pacientes que acudieron al Laboratorio Clínicos Molecular Sakuray durante el periodo del 2018 – 2021, posteriormente fue insertada a la base de datos del programa Microsoft office Excel, para luego exportarlo al programa estadístico SPSS v. 23 para Windows.

Para el análisis descriptivo de las variables cualitativas se realizó el cálculo de la prueba Chi-cuadrado, la estimación de las medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (desviación estándar, mínimo y máximo).

Para la determinación del grado de relación entre los valores del perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada se calculó mediante la correlación de Pearson.

El nivel de significancia fue del 5%, un valor $p < 0.05$ fue considerado significativo, los resultados son presentados mediante tablas y figuras.

IV. RESULTADOS

Tabla 1

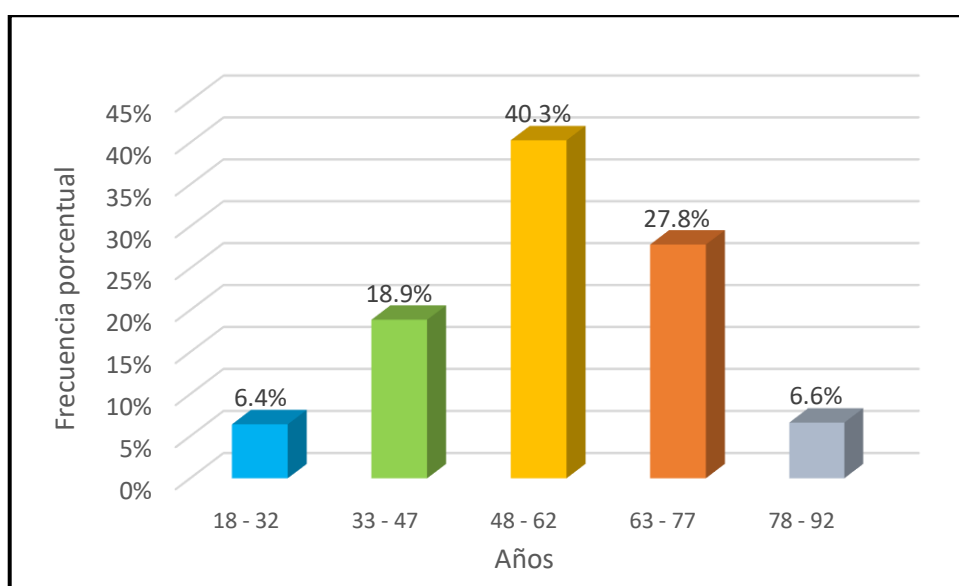
Distribución de frecuencia porcentual por grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

Edad	Frecuencia	Porcentaje %
18 – 32 años	65	6,4
33 – 47 años	191	18,9
48 – 62 años	408	40,3
63 – 77 años	282	27,8
78 – 92 años	67	6,6
Total	1013	100,0

Nota. Base de datos del Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 1

Distribución de frecuencia porcentual por grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Base de datos del Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 1 y Figura 1 se observa que la distribución en referencia a la edad, el mayor porcentaje es 40,3% y pertenece a los que tienen de 48 a 62 años, mientras que el menor porcentaje 6,4% tiene de 18 a 32 años.

Tabla 2

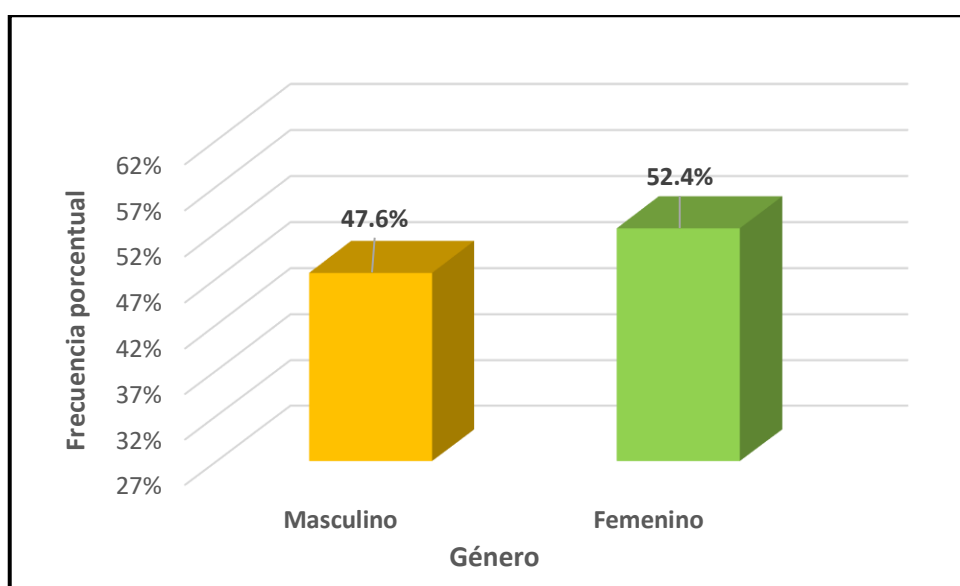
Distribución de frecuencia porcentual del género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

Género	Frecuencia	Porcentaje %
Masculino	482	47,6
Femenino	531	52,4
Total	1013	100,0

Nota. Base de datos del Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 2

Distribución de frecuencia porcentual del género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Base de datos del Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 2 y Figura 2 se observa que el género femenino representa el 52,4%, mientras que el género masculino es de 47,6%.

Tabla 3

Estadística descriptiva según perfil lipídico y HbA1c en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

	Colesterol (mg/dL)	Triglicéridos (mg/dL)	HDL (mg/dL)	LDL (mg/dL)	HbA1c (%)
Media	211,06	212,48	40,23	132,85	6,39
Mediana	207,70	184,60	39,80	129,40	5,90
Desviación. Estándar	45,19	118,53	7,38	35,18	1,44
Mínimo	113,80	44,40	14,00	27,20	4,11
Máximo	424,30	998,00	66,50	290,80	12,90

Nota. Base de datos del Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 3 se observa que los valores promedios fueron: colesterol (211,06 mg/dL); triglicéridos (212,48 mg/dL); HDL (40,23 mg/dL); LDL (132,85 mg/dL) y HbA1c (6,39%), de un total de 1013 pacientes. Para el caso del valor máximo se presentó lo siguiente: colesterol (424,30 mg/dL), HDL (66,50 mg/dL), LDL (290,80 mg/dL), triglicéridos (998,00 mg/dL) y HbA1c (12,9%).

Tabla 4

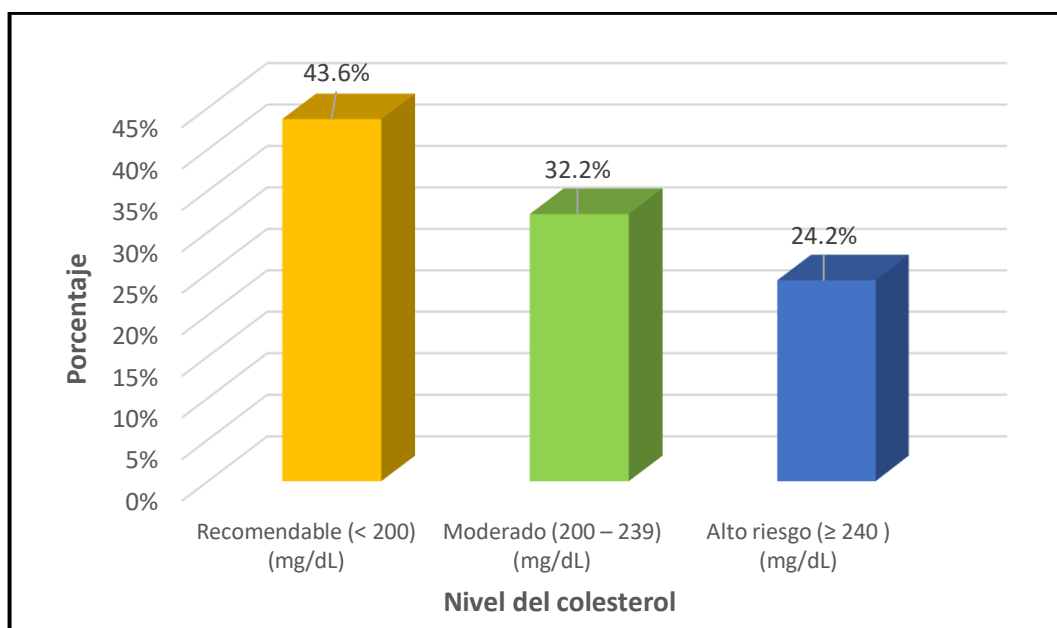
Prevalencia según el nivel del colesterol en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

Nivel del colesterol (mg/dL)	Nº pacientes	Porcentaje (%)
Recomendable (< 200)	442	43,6
Moderado (200 – 239)	326	32,2
Alto riesgo (\geq 240)	245	24,2
Total	1013	100,0

Nota. Base de datos del Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 3

Prevalencia según el nivel del colesterol en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 4 y Figura 3 se observa que del total de pacientes atendidos el 43,6% de pacientes tenían un nivel de colesterol normal, el 32,2% presentaban un nivel de colesterol moderado y el 24,2% tenían un nivel de colesterol de alto riesgo.

Tabla 5

Colesterol según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico

Molecular Sakuray, 2018-2021.

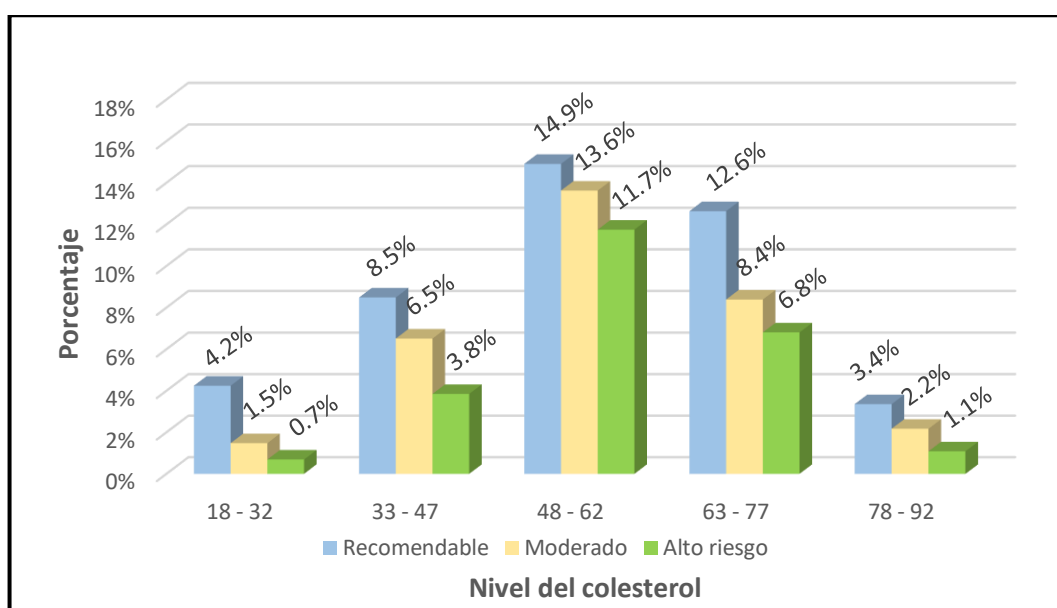
Edad	Colesterol						Total	
	Recomendable		Moderado		Alto riesgo		n	%
	n	%	n	%	n	%		
18 – 32 años	43	4,2	15	1,5	7	0,7	65	6,4
33 – 47 años	86	8,5	66	6,5	39	3,8	191	18,9
48 – 62 años	151	14,9	138	13,6	119	11,7	408	40,3
63 – 77 años	128	12,6	85	8,4	69	6,8	282	27,8
78 – 92 años	34	3,4	22	2,2	11	1,1	67	6,6
Total	442	43,6	326	32	245	24,2	1013	100,0

Nota. Chi cuadrado: 27,26, $p < 0,01$. Base de datos del Laboratorio Clínico

Molecular Sakuray.

Figura 4

Colesterol según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Base de datos del Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

Según la Tabla 5 y Figura 4 se observa que el 14,9% del total de pacientes tenían un nivel de colesterol recomendable y una edad de 48 a 62 años; el 13,6% del total de pacientes tenían un nivel de colesterol moderado y una edad de 48 a 62 años; el 11,7% del total de pacientes tenían un nivel de colesterol de alto riesgo y una edad de 48 a 62 años, lo que evidencia que este grupo etario representa mayor porcentaje de anomalías en el nivel de colesterol.

Tabla 6

Colesterol según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico

Molecular Sakuray, 2018-2021.

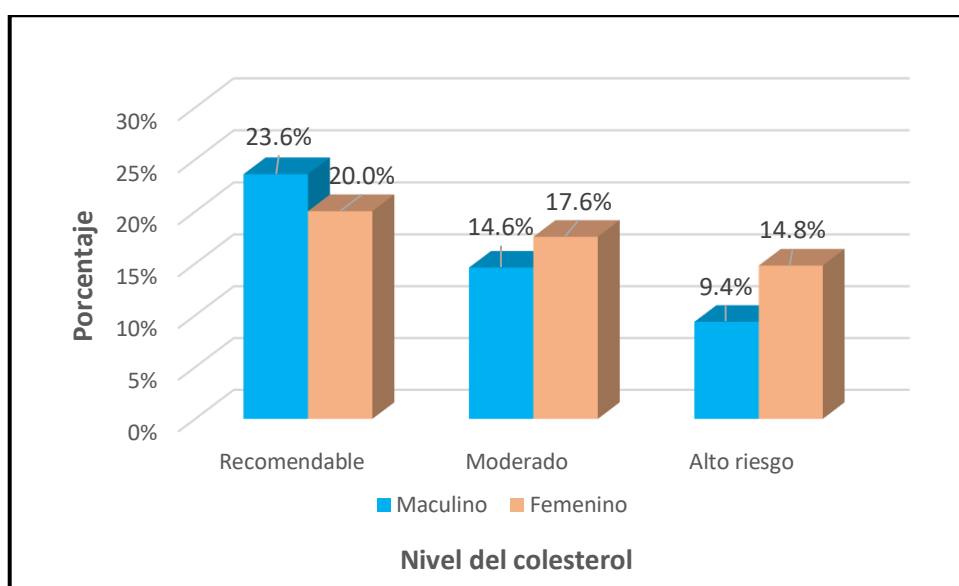
	Colesterol						Total	
	Recomendable		Moderado		Alto riesgo		n	%
Género	n	%	n	%	n	%	n	%
Masculino	239	23,6	148	14,6	95	9,4	482	47,6
Femenino	203	20,0	178	17,6	150	14,8	531	52,4
Total	442	43,6	326	32,2	245	24,2	1013	100,0

Nota. Chi cuadrado: 15,70, $p < 0,01$. Base de datos del Laboratorio Clínico

Molecular Sakuray.

Figura 5

Colesterol según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 6 y Figura 5 se observa que los porcentajes más elevados del nivel de colesterol moderado y de alto riesgo eran del género femenino con 17,6% y 14,8% respectivamente, lo que nos indica que el género femenino presenta un mayor porcentaje de alteraciones del nivel de colesterol con un 32,4% en comparación con el género masculino que fue 24,0% del total de pacientes.

Tabla 7

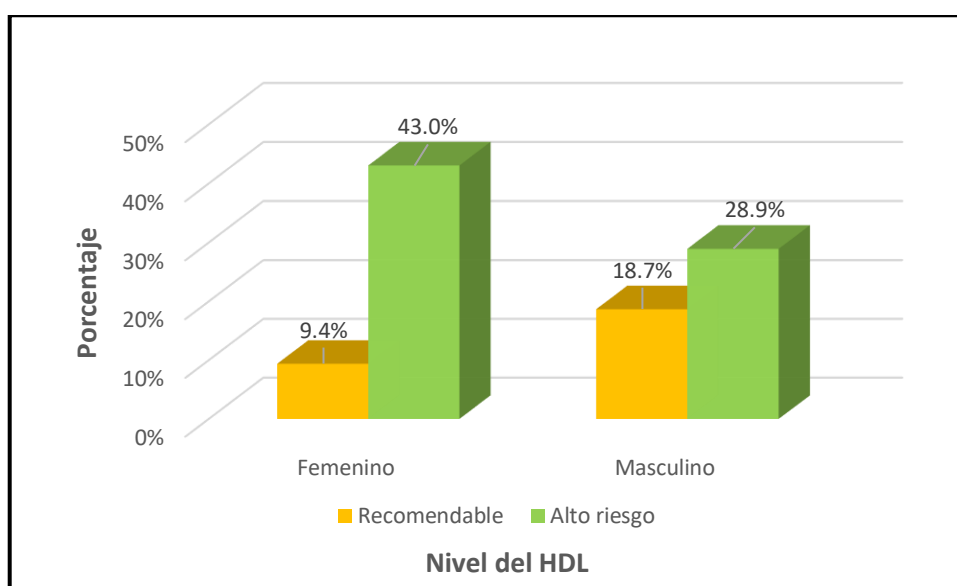
Prevalencia según el nivel del HDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

Nivel del HDL	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Recomendable	95	9,4	189	18,7	284	28,1
Alto riesgo	436	43,0	293	28,9	729	71,9
Total	531	52,4	482	47,6	1013	100,0

Nota. Chi cuadrado: 13,3 y $p < 0,01$. Base de datos del Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 6

Prevalencia según el nivel del HDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota.: Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 7 y Figura 6 se evidencia que el 43,0% del total de pacientes tienen un nivel de HDL de alto riesgo y pertenecen al género femenino, para el caso del género masculino tubo 28,9% para alto riesgo, poniendo en manifiesto que el género femenino presenta el mayor porcentaje de anomalías del nivel de HDL. Además, se observa que el HDL recomendable y de alto riesgo es de 28,1% y 71,9% respectivamente

Tabla 8*HDL según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico**Molecular Sakuray, 2018-2021.*

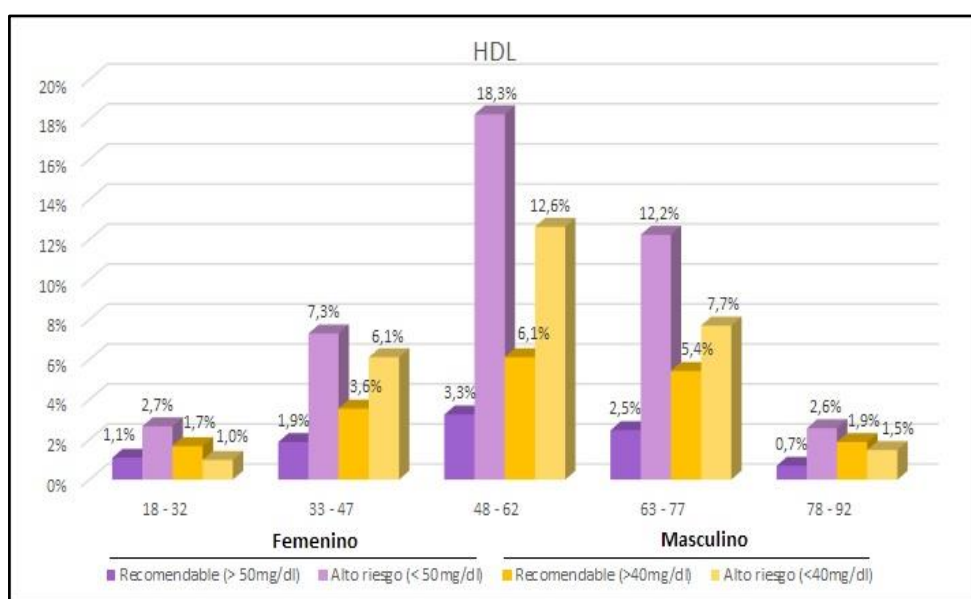
Edad	HDL									
	Femenino				Masculino				Total	
	Recomendable		Alto riesgo		Recomendable		Alto riesgo		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
18 – 32 años	11	1,1	27	2,7	17	1,7	10	1,0	65	6,4
33 – 47 años	19	1,9	74	7,3	36	3,6	62	6,1	191	18,9
48 – 62 años	33	3,3	185	18,3	62	6,1	128	12,6	408	40,3
63 – 77 años	25	2,5	124	12,2	55	5,4	78	7,7	282	27,8
78 – 92 años	7	0,7	26	2,6	19	1,9	15	1,5	67	6,6
Total	95	9,4	436	43	189	18,7	293	29	1013	100,0

Nota.: Chi cuadrado: 21,59, p=0,042. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 7

HDL según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico

Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 8 y Figura 7 se observó que el grupo etario con una edad de 48 a 62 años presentan el porcentaje más alto del nivel de HDL de alto riesgo, tanto en el género femenino como el masculino con un porcentaje 18,3% y 12,6% respectivamente.

Tabla 9

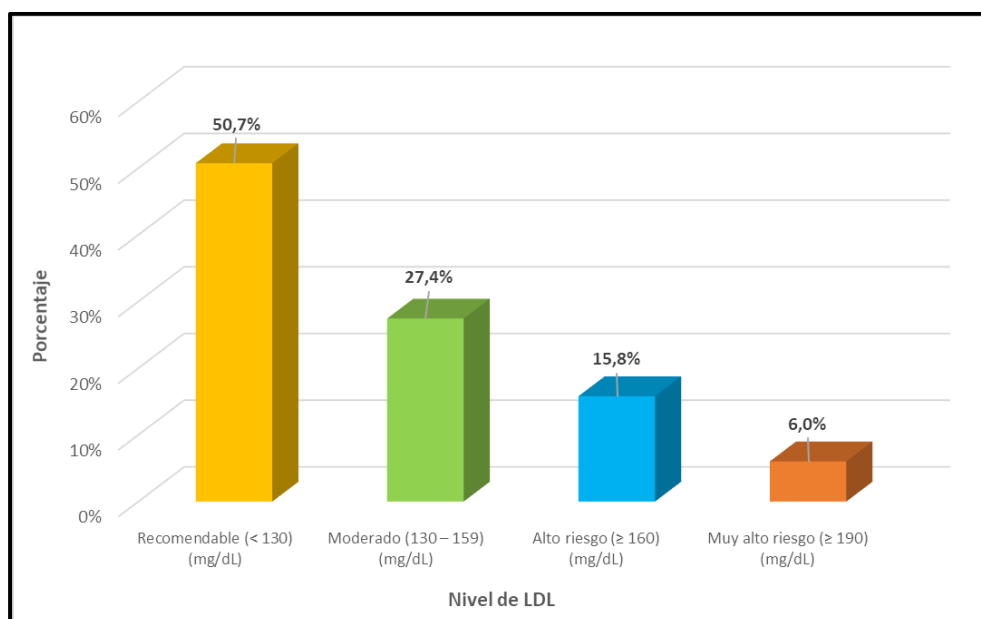
Prevalencia según el nivel de LDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

Nivel de LDL (mg/dL)	N° pacientes	Porcentaje (%)
Recomendable (< 130)	514	50,7%
Moderado (130 – 159)	278	27,4%
Alto riesgo (≥ 160)	160	15,8%
Muy alto riesgo (≥ 190)	61	6,0%
Total	1013	100,0

Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 8

Distribución de frecuencia y porcentaje del LDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 9 y Figura 8 muestra que el 50,7% de pacientes tenían el nivel de LDL recomendable; el 27,4% presentaron un nivel de LDL moderado; 15,8% de pacientes tenían un nivel de LDL de alto riesgo y 6,0% de presentaron el nivel de LDL de muy alto riesgo. Según lo expresado se evidencia que la alteración del LDL es de 49,2% del total de pacientes.

Tabla 10

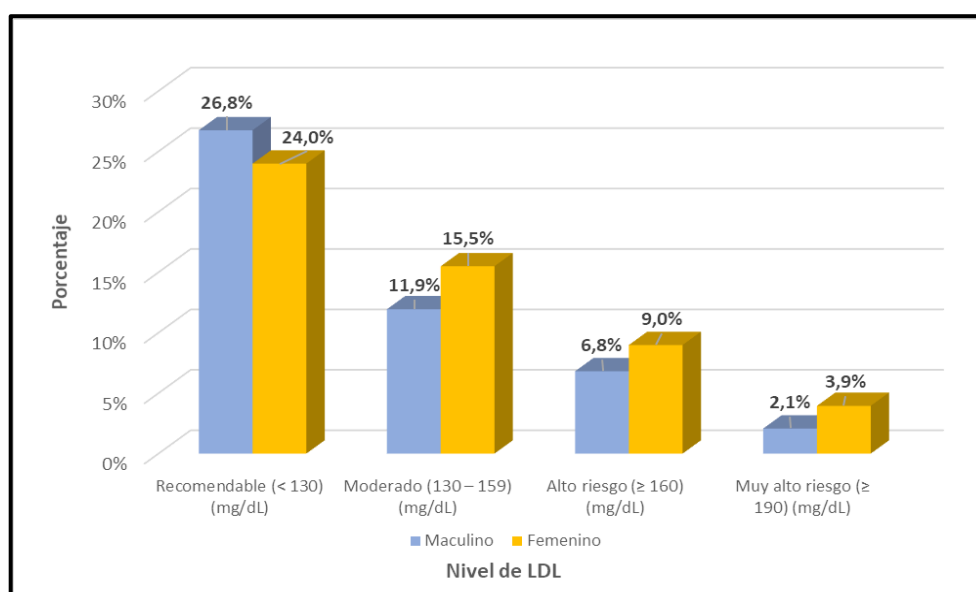
LDL según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

	LDL								Total	
	Recomendable		Moderado		Alto riesgo		Muy alto riesgo			
Género	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Masculino	271	26,8	121	11,9	69	6,8	21	2,1	211	47,6
Femenino	243	24,0	157	15,5	91	9,0	40	3,9	288	52,4
Total	514	50,7	278	27,4	160	15,8	61	6,0	1013	100,0

Nota. Chi cuadrado: 12,79, p=0,005. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 9

LDL según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 10 y Figura 9 se observó que el 26,8% del total de los pacientes tienen un nivel de LDL recomendable y pertenecen al género masculino; seguido del nivel de LDL moderado con un 15,5% del total de pacientes que pertenecen al género femenino. Asimismo, se evidencia un 28,4% del total de pacientes presentan LDL incrementado y pertenece al género femenino, para el caso del género masculino presentó una frecuencia de 20,8% de LDL incrementado del total de pacientes.

Tabla 11*LDL según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico**Molecular Sakuray, 2018-2021.*

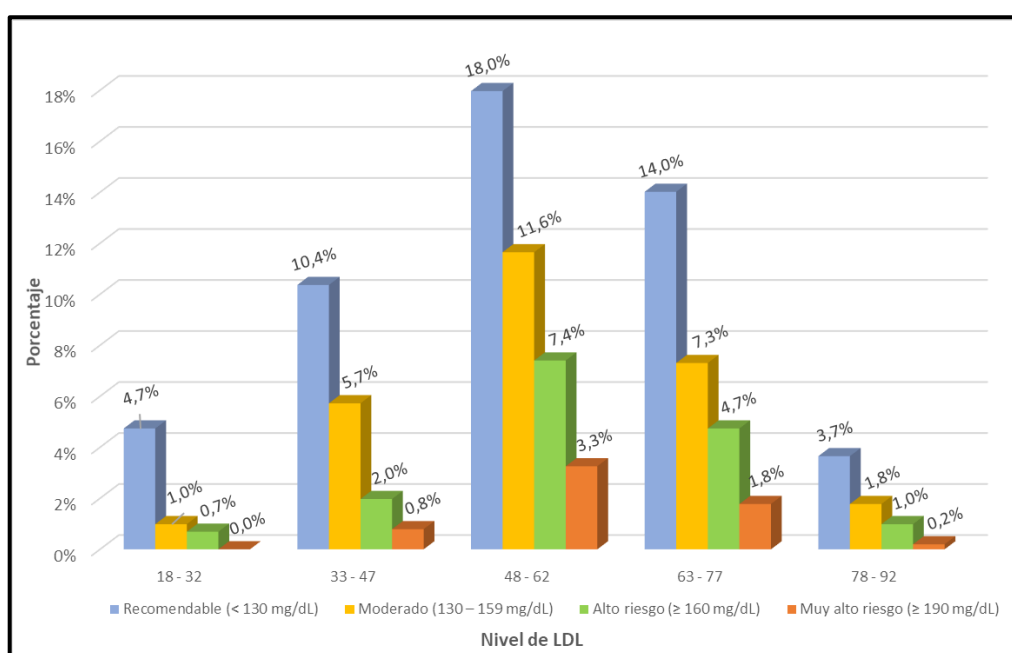
	LDL								Total	
	Recomendable		Moderado		Alto riesgo		Muy alto riesgo		n	%
Edad	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
18 – 32 años	48	4,7	10	1,0	7	0,7	0	0,0	65	6,4
33 – 47 años	105	10,4	58	5,7	20	2,0	8	0,8	191	18,9
48 – 62 años	182	18,0	118	11,6	75	7,4	33	3,3	408	40,3
63 – 77 años	142	14,0	74	7,3	48	4,7	18	1,8	282	27,8
78 – 92 años	37	3,7	18	1,8	10	1,0	2	0,2	67	6,6
Total	514	50,7	278	27	160	15,8	61	6,0	1013	100,0

Nota. Chi cuadrado: 30,78, p=0,002. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 10

LDL según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico

Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota.: Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 11 y Figura 10 se observa que el grupo etario de 48 a 62 años presentan del total de pacientes; el 18,0% con un nivel de LDL recomendable; el 11,6% con nivel de LDL moderado; 7,4% con nivel de LDL alto riesgo y un 3,3% del total de los pacientes con nivel de LDL de muy alto riesgo, lo que evidencia que este grupo etario presenta los más altos porcentajes de nivel de LDL alterados.

Tabla 12

Prevalencia según nivel de los triglicéridos en pacientes atendidos en el

Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

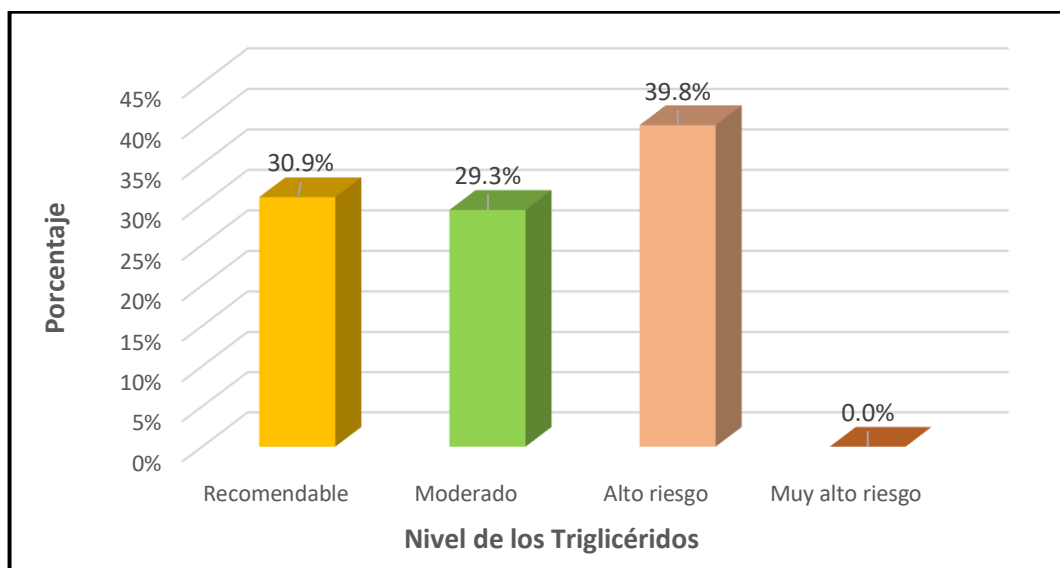
Nivel de los Triglicéridos (mg/dL)	N° pacientes	Porcentaje (%)
recomendable (< 150)	313	30,9
moderado (150 – 200)	297	29,3
Alto riesgo (> 200)	403	39,8
Muy alto riesgo (> 1000)	0	0,0
Total	1013	100,0

Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 11

Prevalencia según nivel de los triglicéridos en pacientes atendidos en el

Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Fuente: Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 12 y Figura 11 se evidencia que el 30,9% del total de pacientes presentan nivel de triglicéridos recomendable, en el caso del nivel de triglicéridos con mayor frecuencia es el de alto riesgo con 39,8%, seguido del nivel de triglicéridos moderado con un 29,3%. En este sentido se puede decir que la frecuencia de hipertrigliceridemia fue de 69,1% del total de pacientes.

Tabla 13

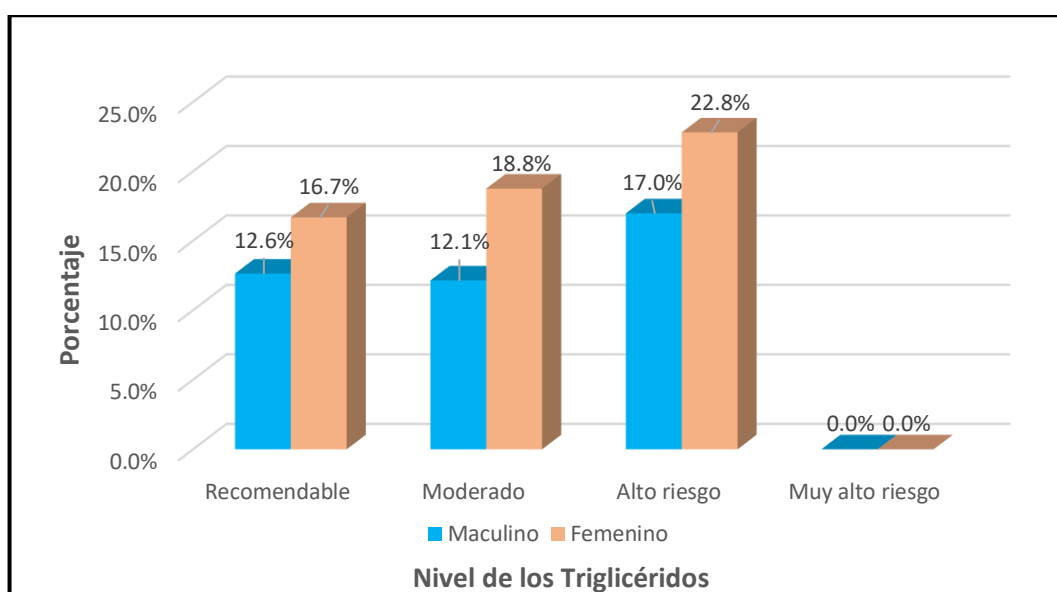
Triglicéridos según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

	Triglicéridos								Total	
	Recomendable		Moderado		Alto riesgo		Muy alto riesgo		n	%
Género	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Masculino	128	12,6	123	12,1	172	17,0	0	0,0	423	41,8
Femenino	169	16,7	190	18,8	231	22,8	0	0,0	590	58,2
Total	297	29,3	313	30,9	403	39,8	0	0,0	1013	100,0

Nota. Chi cuadrado: 26,33, $p < 0,01$. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 12

Triglicéridos según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

Según la Tabla 13 y Figura 12 se observa que el género femenino presenta del total de pacientes los porcentajes más altos con nivel de triglicéridos moderado y de alto riesgo, con un 18,8% y 22,8% respectivamente, para el género masculino el triglicérido moderado fue de 12,1% y de alto riesgo fue 17,0%. Esto quiere decir que el género femenino presentó una frecuencia de hipertrigliceridemia del 41,6% del total de pacientes y en el caso del género masculino fue de 29,1%.

Tabla 14

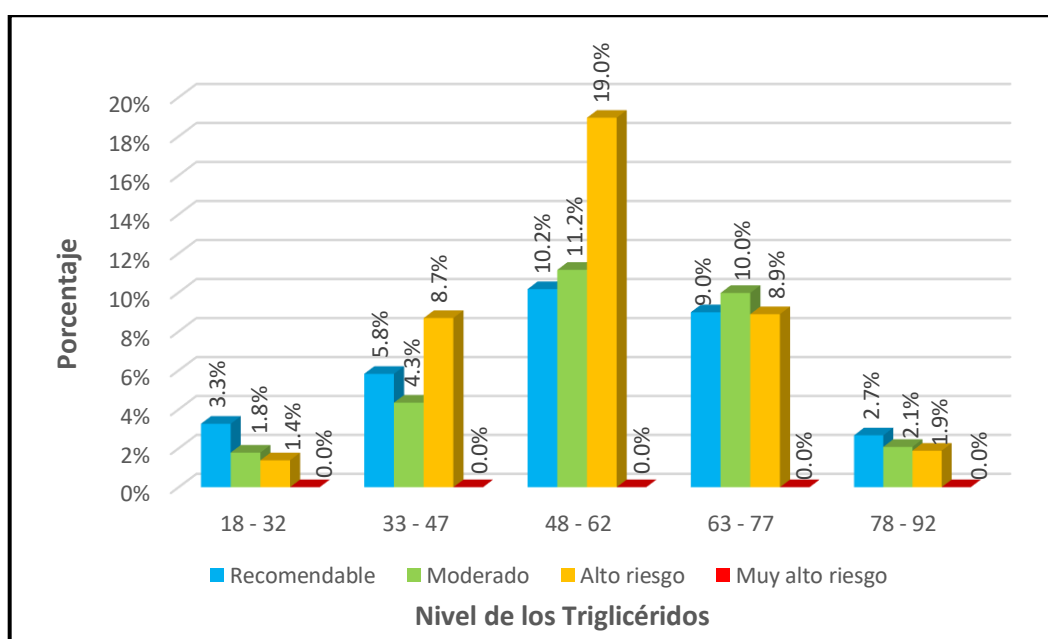
Triglicéridos según la edad en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

Edad	Triglicéridos								Total	
	Recomendable		Moderado		Alto riesgo		Muy alto riesgo			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
18 – 32 años	33	3,3	18	1,8	14	1,4	0	0,0	65	6,4
33 – 47 años	59	5,8	44	4,3	88	8,7	0	0,0	191	18,9
48 – 62 años	103	10,2	113	11,2	192	19,0	0	0,0	408	40,3
63 – 77 años	91	9,0	101	10,0	90	8,9	0	0,0	282	27,8
78 – 92 años	27	2,7	21	2,1	19	1,9	0	0,0	67	6,6
Total	313	30,9	297	29	403	39,8	0	0,0	1013	100,0

Nota. Chi cuadrado: 41,11, $p < 0,01$. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 13

Triglicéridos según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 14 y figura 13 se observa que el grupo etario de 48 a 62 años presentan del total de pacientes; el 12,0% con un nivel de triglicéridos recomendable; el 11,2% con nivel de triglicéridos moderado; 19,0% con nivel de triglicéridos alto riesgo, lo que evidencia que este grupo etario tiene los más altos porcentajes de nivel de triglicéridos alterados, en otras palabras, del total de pacientes el 30,2% presentan hipertrigliceridemia y tienen de 48 a 62 años.

Tabla 15

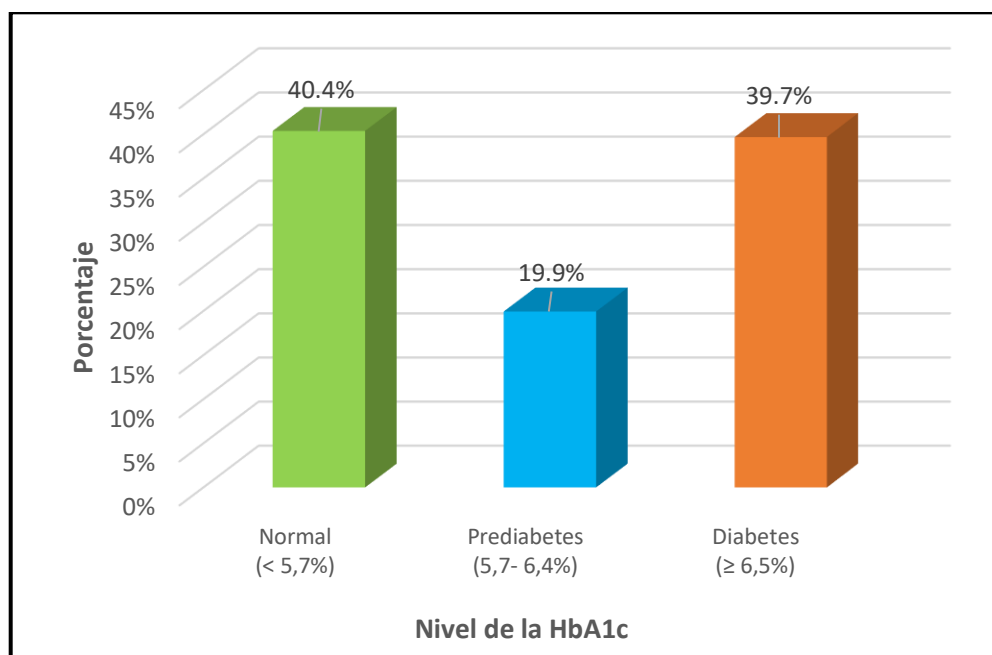
Prevalencia según el nivel de la HbA1c en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

Nivel de la HbA1c (%)	N° de pacientes	Porcentaje (%)
Normal (< 5,7%)	409	40,4
Prediabetes (5,7- 6,4%)	202	19,9
Diabetes (≥ 6,5%)	402	39,7
Total	1013	100,0

Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 14

Prevalencia según el nivel de la HbA1c en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

Según la Tabla 15 y Figura 14 se observa que 40,4% del total de pacientes corresponde a HbA1c normal, el 19,9% del total de pacientes se encuentran en nivel de HbA1c prediabetes; y el 39,7% del total de pacientes se encuentran en el nivel de HbA1c diabético.

Tabla 16

HbA1c según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico

Molecular Sakuray, 2018-2021.

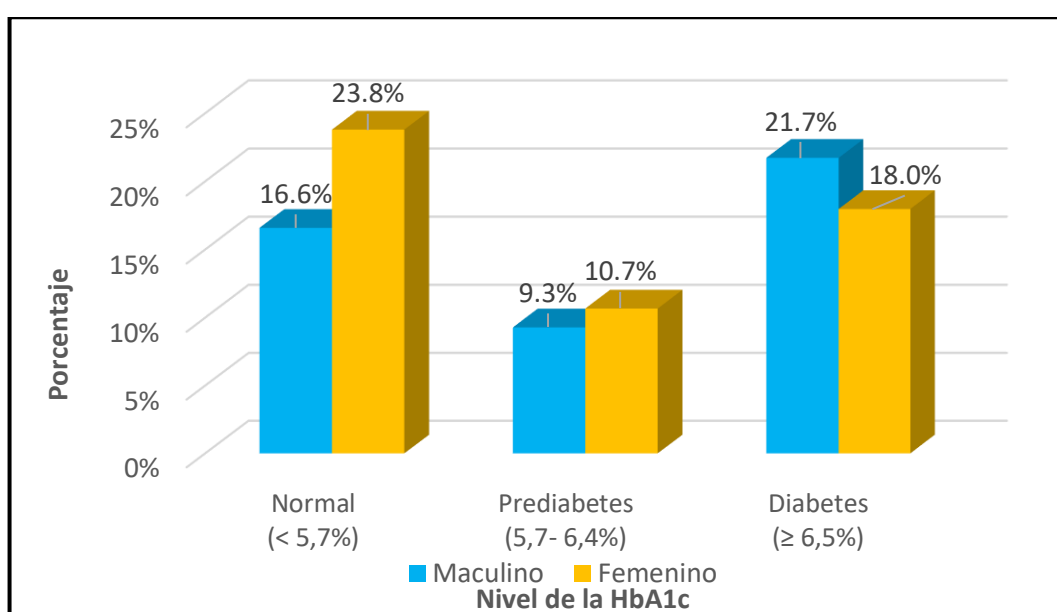
	HbA1c (%)						Total	
	Normal (< 5,7%)		Prediabetes (5,7-6,4%)		Diabetes (≥ 6,5%)		n	%
Género	n	%	n	%	n	%	n	%
Masculino	168	16,6	94	9,3	220	21,7	482	47,6
Femenino	241	23,8	108	10,7	182	18,0	531	52,4
Total	409	40,4	202	19,9	402	39,7	1013	100,0

Nota. Chi cuadrado: 15,25 y p=0,000. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 15

HbA1c según el género en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico

Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

Según al Tabla 16 y Figura 15 se evidencia que en el nivel de HbA1c < 5,7% (normal) la mayor frecuencia correspondía al género femenino con 23,8% del total de pacientes; en el nivel de HbA1c entre 5,7%-6,4% (prediabetes) la mayor frecuencia correspondía al género femenino con 10,7% y en el nivel de HbA1c ≥ 6,5% (diabetes) el género masculino presentó la mayor frecuencia con un 21,7% del total de pacientes.

Tabla 17

HbA1c según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico

Molecular Sakuray, 2018-2021.

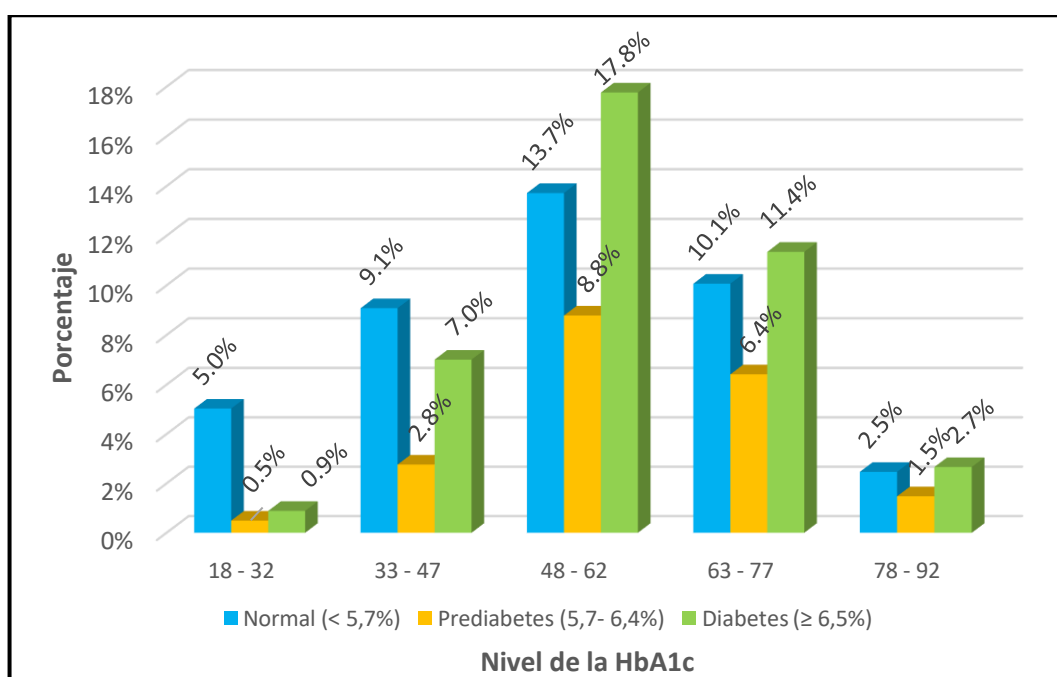
Edad	HbA1C (%)						Total	
	Normal ($< 5,7\%$)		Prediabetes ($5,7- 6,4\%$)		Diabetes ($\geq 6,5\%$)		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%
18 – 32 años	51	5,0	5	0,5	9	0,9	65	6,4
33 – 47 años	92	9,1	28	2,8	71	7,0	191	18,9
48 – 62 años	139	13,7	89	8,8	180	17,8	408	40,3
63 – 77 años	102	10,1	65	6,4	115	11,4	282	27,8
78 – 92 años	25	2,5	15	1,5	27	2,7	67	6,6
Total	409	40,4	202	19,9	402	39,7	1013	100,0

Nota. Chi cuadrado: 54,83 y $p=0,000$. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 16

HbA1c según grupo etario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico

Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Tabla 17 y Figura 16 se evidencia que el grupo etario de 48 a 62 años presentan del total de pacientes; el 13,7% con un nivel de HbA1c normal; el 8,8% con nivel de HbA1c para prediabetes y el 17,8% con nivel de HbA1c para diabetes. Lo que quiere decir que el nivel de HbA1c $\geq 6,5\%$ (diabetes) es mas frecuente en los pacientes entre 48 a 62 años.

Tabla 18

Distribución de frecuencia porcentual del perfil lipídico en resultados de HbA1c < 5,7% (Normal).

Perfil lipídico		HbA1c < 5,7% (Normal)	
		n	%
Colesterol			
Recomendable		221	54,0%
moderado		125	30,6%
Alto riesgo		63	15,4%
HDL			
Femenino	Recomendable	67	16,4%
	Alto riesgo	174	42,5%
Masculino	Recomendable	90	22,0%
	Alto riesgo	78	19,1%
LDL			
Recomendable		243	59,4%
moderado		99	24,2%
Alto riesgo		49	12,0%
Muy alto riesgo		18	4,4%
Triglicéridos			
Recomendable		183	44,7%
moderado		121	29,6%
Alto riesgo		105	25,7%
Muy alto riesgo		0	0,0%
Total		409	100%

Nota. $p < 0,01$. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

Según la Tabla 18 muestra que en los pacientes con nivel de HbA1c < 5,7% (normal); el 54,0% tienen colesterol recomendable y el 46,0% padecían hipercolesterolemia; una frecuencia de HDL de alto riesgo de 61,6% (femenino=42,5%, masculino=19,1%); tenían una frecuencia LDL recomendable de 59,4% y LDL aumentado de 40,6%; para el caso de triglicéridos recomendable presentaban una frecuencia del 44,7% y una hipertrigliceridemia del 55,3%.

Tabla 19

Distribución de frecuencia porcentual del perfil lipídico en resultados de HbA1c 5,7% a 6,4% (Prediabetes).

Perfil lipídico	HbA1c 5,7% - 6,4% (Prediabetes)		
	n	%	
Colesterol			
Recomendable	86	42,6%	
moderado	65	32,2%	
Alto riesgo	51	25,2%	
HDL			
Femenino	Recomendable	11	5,4%
	Alto riesgo	97	48,0%
Masculino	Recomendable	41	20,3%
	Alto riesgo	53	26,2%
LDL			
Recomendable	101	50,0%	
moderado	54	26,7%	
Alto riesgo	34	16,8%	
Muy alto riesgo	13	6,4%	
Triglicéridos			
Recomendable	63	31,2%	
moderado	51	25,2%	
Alto riesgo	88	43,6%	
Muy alto riesgo	0	0,0%	
Total	202	100,0%	

Nota. $p < 0,01$. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

Según la Tabla 19 muestra que en los pacientes con nivel de HbA1c entre 5,7%-6,4% (prediabetes); el 42,6% presentaban un nivel de colesterol recomendable y el 57,4% padecían hipercolesterolemia; el 74,2% tenían HDL de alto riesgo (femenino=48,0%, masculino=26,2%); el 50,0% tenían LDL recomendable y el 49,9% padecían de LDL aumentado; para el caso de los triglicéridos el 31,2% tenían un valor recomendable y el 68,8% padecían de hipertrigliceridemia.

Tabla 20

Distribución de frecuencia porcentual del perfil lipídico en resultados de HbA1c $\geq 6,5\%$ (Diabetes).

Perfil lipídico	HbA1c $\geq 6,5\%$ (Diabetes)	
	n	%
Colesterol		
Recomendable	135	33,6%
Moderado	136	33,8%
Alto riesgo	131	32,6%
HDL		
Femenino	Recomendable	17 4,2%
	Riesgo	165 41,0%
Masculino	Recomendable	58 14,4%
	Riesgo	162 40,3%
LDL		
Recomendable	125	31,1%
Moderado	170	42,3%
Alto riesgo	77	19,2%
Muy alto riesgo	30	7,5%
Triglicéridos		
Recomendable	67	16,7%
moderado	125	31,1%
Alto riesgo	210	52,2%
Muy alto riesgo	0	0,0%
Total	402	100,0%

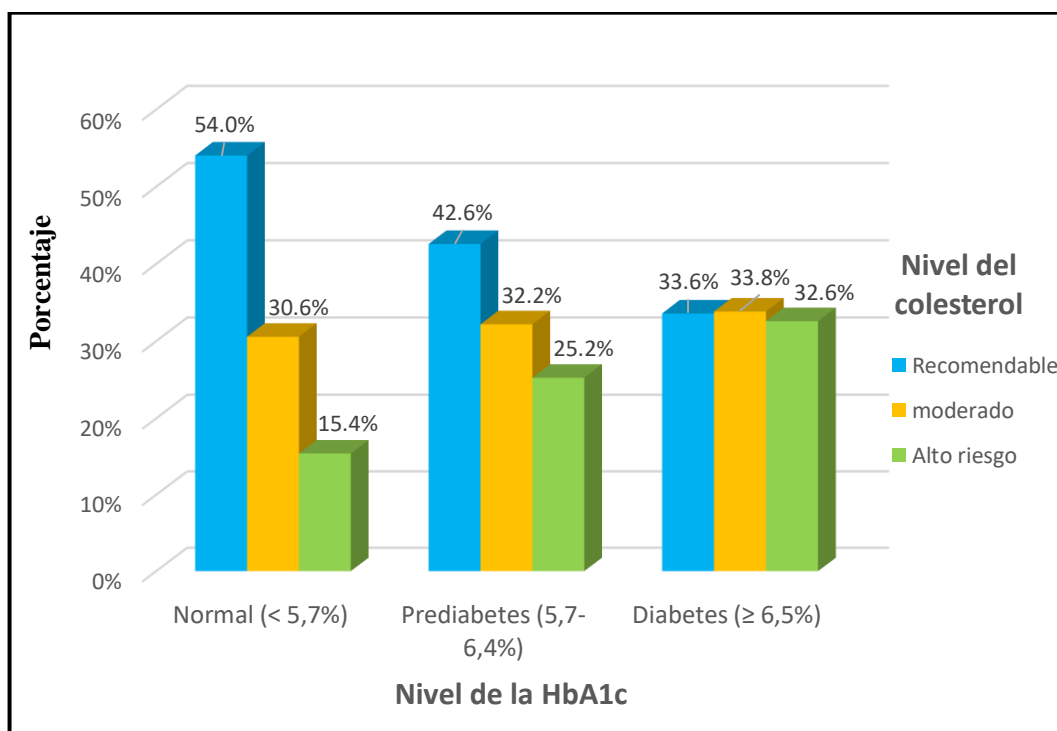
Nota. $p < 0,01$. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

Según la Tabla 20 muestra que en los pacientes con nivel de HbA1c $\geq 6,5\%$ (diabetes); el 33,6% tenían colesterol recomendable y el 66,4% padecían hipercolesterolemia; el 81,3% tenían HDL de alto riesgo (femenino=41,0%, masculino=40,3%); el 31,1% tenían LDL recomendable y 69,0% padecían de LDL elevado; para el caso de triglicéridos el 16,7% tenían nivel recomendable y el 83,3% padecían de hipertrigliceridemia.

Figura 17

Colesterol según el nivel de HbA1c.



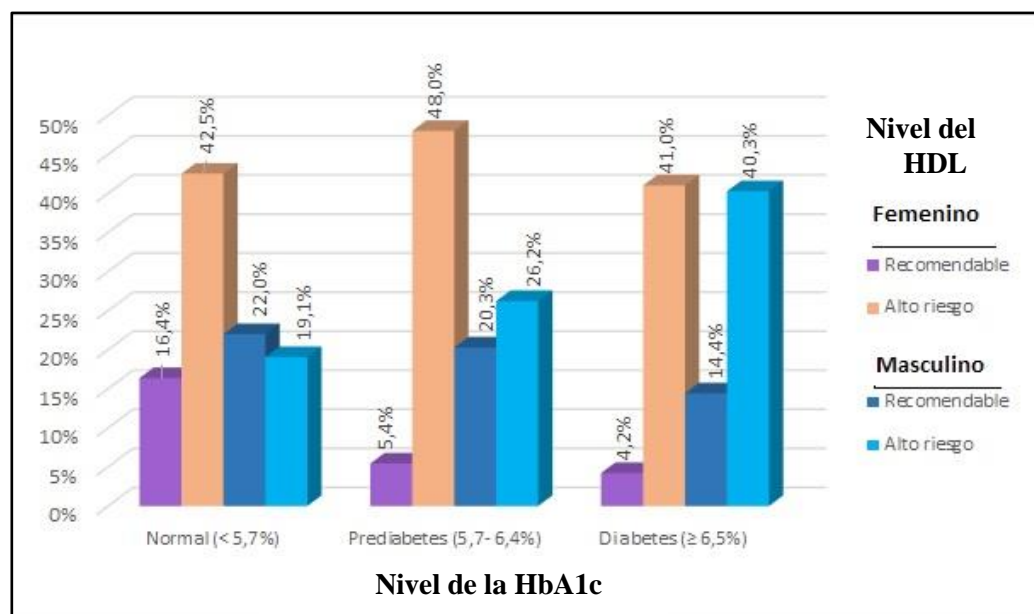
Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Figura 17 se observa que en los pacientes con nivel de HbA1c $\geq 6,5\%$, (diabetes); el 33,6%, 33,8% y 32,6% tienen nivel de colesterol recomendable, moderado y alto riesgo respectivamente, lo que quiere decir que el 66,4% padecían de hipercolesterolemia; para HbA1c entre 5,7%-6,4% (prediabetes) y HbA1c < 5,7% (normal), el 57,4% y el 46,0% padecían de hipercolesterolemia.

Figura 18

HDL según el nivel de HbA1c.



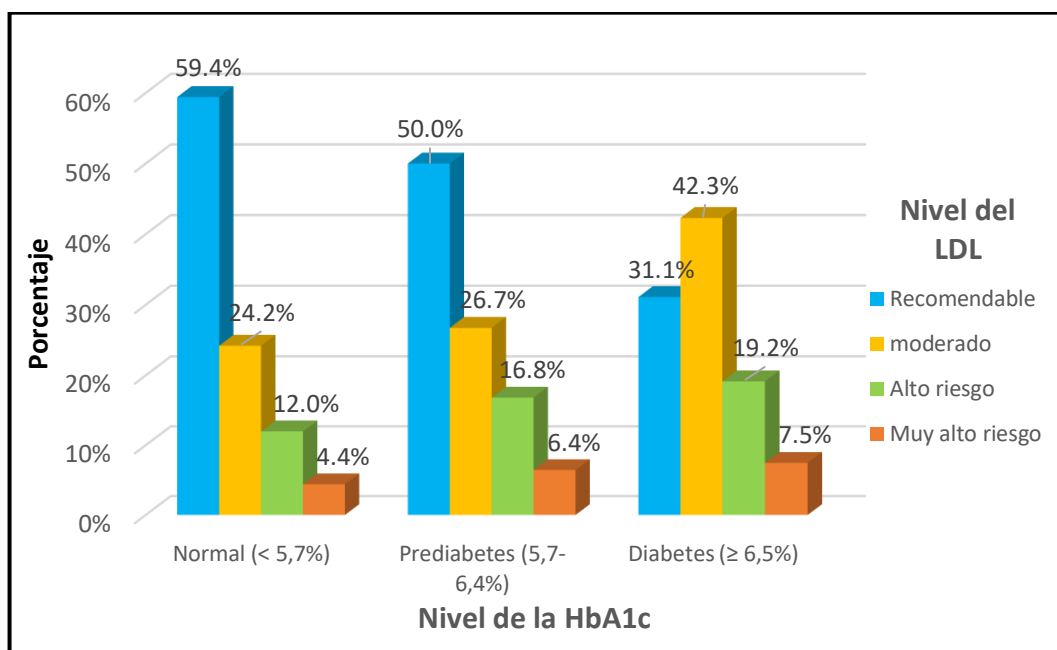
Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Figura 18 se observa que las mujeres tenían frecuencia de HDL de alto riesgo en 42,5%, 48,0% y 41,0% en HbA1c normal, prediabetes y diabetes respectivamente. Asimismo, los hombres tenían frecuencia de HDL de alto riesgo en 19,1%, 26,2% y 40,3% en HbA1c normal, prediabetes y diabetes respectivamente. Esto quiere decir que en HbA1c $\geq 6,5\%$, (diabetes) la alteración del HDL se da de manera similar en ambos géneros.

Figura 19

LDL según el nivel de HbA1c.



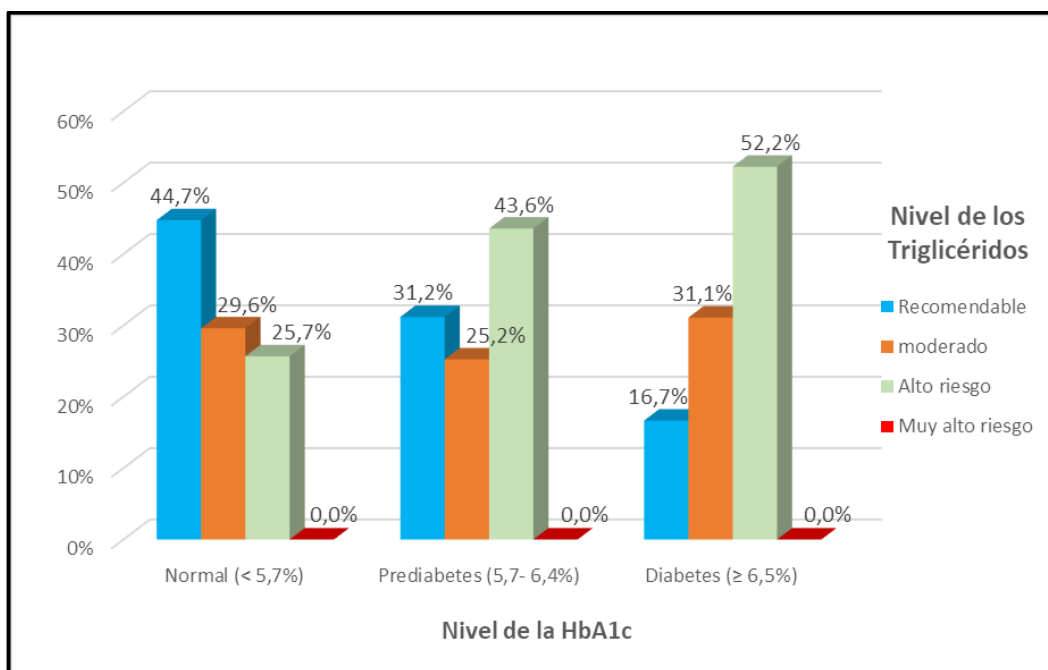
Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Figura 19 se observa que en los pacientes con nivel de HbA1c $\geq 6,5\%$, (diabetes), el 31,1% tenían LDL recomendable, en los pacientes con nivel HbA1c entre 5,7%-6,4% (prediabetes) y HbA1c $< 5,7\%$ (normal), la frecuencia de LDL recomendable era de 50,0% y 59,4% respectivamente.

Figura 20

Triglicéridos según el nivel de HbA1c.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

En la Figura 20 se evidencia frecuencias de triglicéridos recomendable de 44,7%, 31,2% y 16,7% para niveles de HbA1c normal, prediabetes y diabetes respectivamente. Así también la hipertrigliceridemia la padecían el 55,3%, 68,8% y 83,3% de pacientes, manera respectiva para niveles de HbA1c normal, prediabetes y diabetes.

Tabla 21

Pruebas de normalidad para hemoglobina glicosilada y perfil lipídico.

	Kolmogorov-Smirnov^a		
	Estadístico	gl	Sig.
HbA1c	0,140	1013	0,057
Colesterol	0,048	1013	0,098
HDL	0,063	1013	0,074
LDL	0,042	1013	0,112
Triglicéridos	0,160	1013	0,093

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Interpretación

Como se tiene el número de datos mayor a 50 se utiliza la prueba de Kolmogorov-Smirnov, esta prueba propone la hipótesis nula de que los datos siguen una distribución normal, contra la hipótesis alternativa de que los datos no siguen una distribución normal. Para probar la hipótesis nula de que los datos siguen una distribución normal, esto no debe ser rechazada y se necesitan valores de p mayores a 0,05 y observamos que todas las variables en estudio siguen una distribución normal por ser p mayores a 0,05.

Tabla 22

Correlación de Pearson entre HbA1c vs. perfil lipídico.

		Perfil Lipídico	HbA1c
Perfil Lipídico	Correlación de Pearson	1	0,416**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	1013	1013
HbA1c	Correlación de Pearson	0,416**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	1013	1013

***. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).*

Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Regla de decisión

Si el p valor es $> 0,05$ se acepta la hipótesis nula (H_0).

Si el p valor es $< 0,05$ se rechaza la hipótesis nula y acepta la alterna (H_1).

Prueba de hipótesis

H_0 : No existe relación significativa entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, en el periodo 2018-2021.

H_1 : Existe relación significativa entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, en el periodo 2018-2021.

Interpretación

En la tabla 22 se observa la relación entre el perfil lipídico y la HbA1c, a través del análisis estadístico de correlación de Pearson, se obtuvo el resultado de 0,416 y un p valor de 0,000 (p valor $< 0,05$) por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir existe relación significativa entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, en el periodo 2018-2021.

Tabla 23

Correlación de Pearson entre HbA1c y colesterol en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

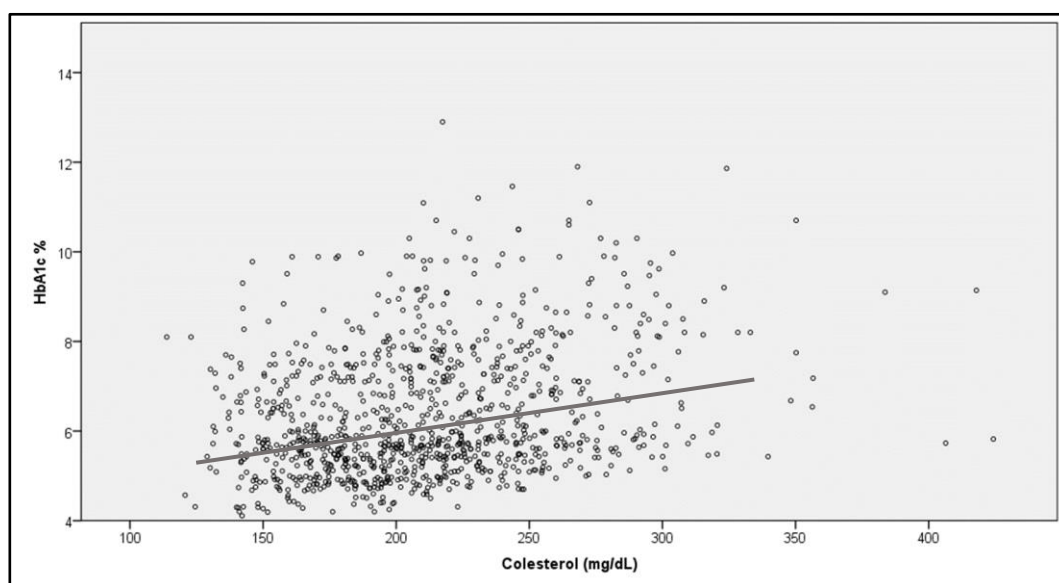
		HbA1c	Colesterol
HbA1c	Correlación de Pearson	1	0,279**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	1013	1013
Colesterol	Correlación de Pearson	0,279**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	1013	1013

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 21

Correlación de Pearson entre HbA1c y colesterol en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

Según la Tabla 23 y Figura 22 se evidencia que existe una correlación positiva débil y significativa ($r=0,279$, $p=0,000$), es decir existe una relación, a mayor es nivel de la HbA1c, mayor es el valor del colesterol.

Tabla 24

Correlación de Pearson entre HbA1c y HDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

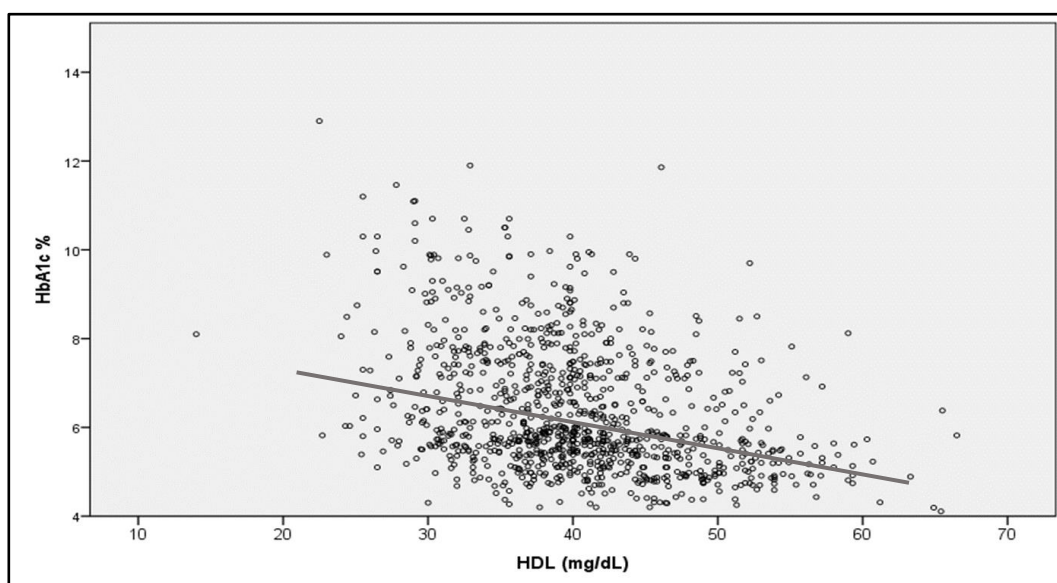
		HbA1c	HDL
HbA1c	Correlación de Pearson	1	-0,365**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	1013	1013
HDL	Correlación de Pearson	-0,365**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	1013	1013

***. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).*

Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 22

Correlación de Pearson entre HbA1c y HDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

Según la Tabla 24 y Figura 23 se evidencia que existe una correlación negativa moderada y significativa ($r=-0,365$, $p= 0,000$), es decir existe una relación, a mayor es el nivel de la HbA1c, menor es el valor del HDL.

Tabla 25

Correlación de Pearson entre HbA1c y LDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

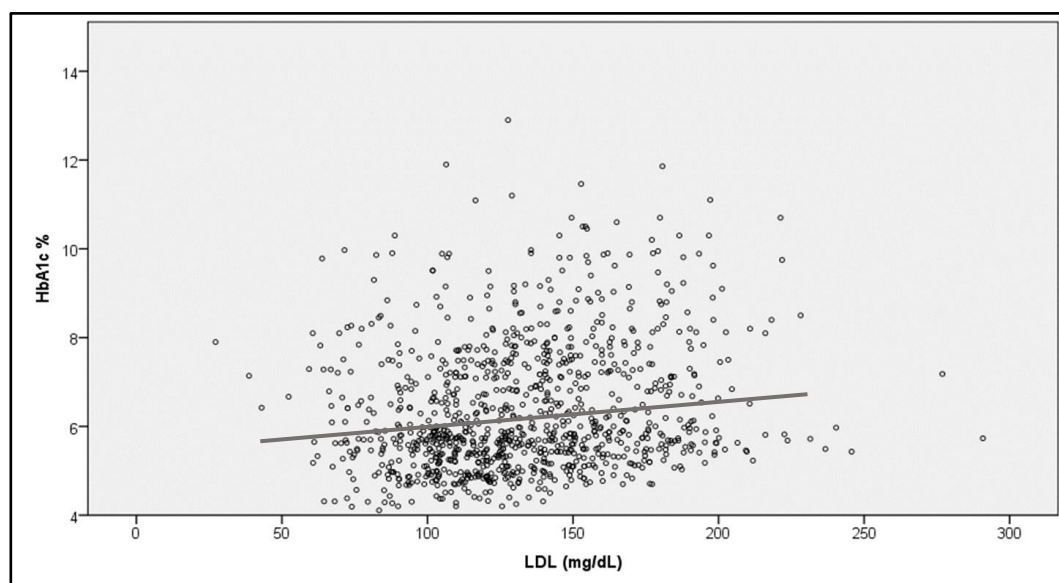
		HbA1c	LDL
HbA1c	Correlación de Pearson	1	0,182**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	1013	1013
LDL	Correlación de Pearson	0,182**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	1013	1013

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 23

Correlación de Pearson entre HbA1c y LDL en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota.: Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

Según la Tabla 25 y Figura 24 se observa que existe una correlación positiva débil y significativa ($r=0,182$, $p=0,000$), en conclusión, existe relación entre las variables, a mayor es el nivel de la HbA1c, mayor es el valor del LDL.

Tabla 26

Correlación de Pearson entre HbA1c y triglicéridos en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.

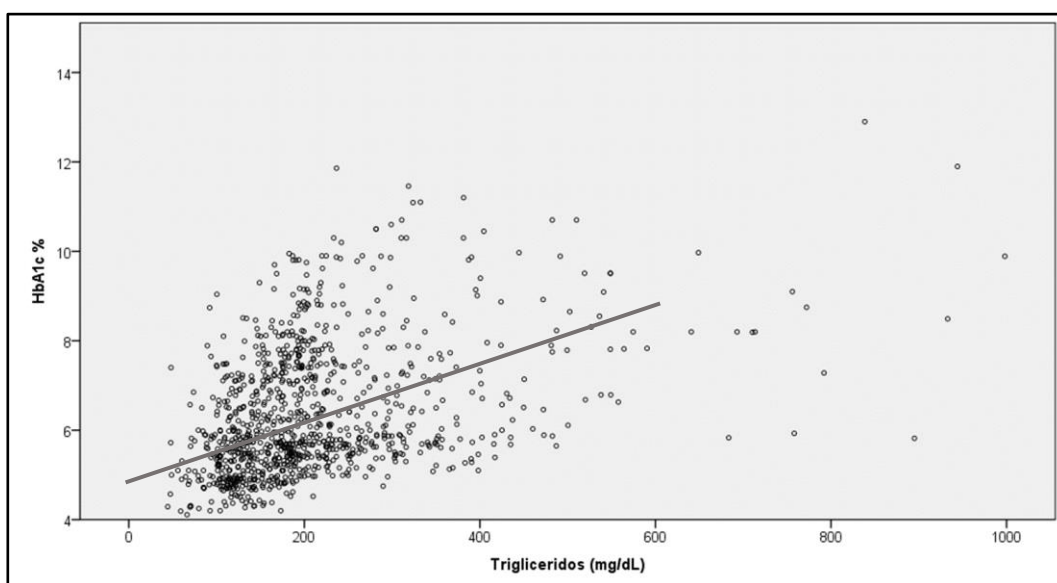
		HbA1c	Triglicéridos
HbA1C	Correlación de Pearson	1	0,402**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	1013	1013
Triglicéridos	Correlación de Pearson	0,402**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	1013	1013

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Figura 24

Correlación de Pearson entre HbA1c y triglicéridos en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021.



Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

Según la Tabla 26 y Figura 25 se evidencia que existe una correlación positiva moderada y significativa ($r=0,402$, $p=0,000$), se puede concluir que, a mayor es el nivel de la HbA1c, mayor es el valor de los triglicéridos.

Tabla 27*Correlación de Pearson entre HbA1c vs. perfil lipídico según grupo etario.*

Edad		Colesterol	HDL	LDL	Triglicéridos
18-32 años	Correlación de Pearson	0,483**	-0,468**	0,269*	0,400**
HbA1c	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,030	0,001
	N	65	65	65	65
33-47 años	Correlación de Pearson	0,370**	-0,457**	0,256**	0,457**
HbA1c	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	191	191	191	191
48-62 años	Correlación de Pearson	0,254**	-0,359**	0,143**	0,426**
HbA1c	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,004	0,000
	N	408	408	408	408
63-77 años	Correlación de Pearson	0,160**	-0,288**	0,081	0,283**
HbA1c	Sig. (bilateral)	0,007	0,000	0,172	0,000
	N	282	282	282	282
78-92 años	Correlación de Pearson	0,217	-0,160	0,108	0,556**
HbA1c	Sig. (bilateral)	0,078	0,196	0,384	0,000
	N	67	67	67	67

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.

Interpretación

Según la Tabla 27 se aprecia que la relación de HbA1c en el grupo etario de 18 a 32 años presenta las magnitudes más altas de correlación positiva y significativas con el colesterol ($r=0,483$, $p=0,000$) y con el LDL ($r=0,269$, $p=0,030$), además de la correlación negativa más alta con HDL ($r=-0,468$, $p=0,000$), pero la magnitud más alta de correlación con el triglicérido ($r=0,556$, $p=0,000$) fue en el grupo de 78 a 92 años, en el cual el triglicérido fue el único que tenía significancia estadística. El segundo grupo etario que presentó mayores magnitudes de correlación fue el de 33 a 47 años.

Tabla 28*Correlación de Pearson entre HbA1c vs. perfil lipídico según el género.*

Género		Colesterol	HDL	LDL	Triglicéridos
Masculino	Correlación de Pearson	0,347**	-0,326**	0,244**	0,396**
HbA1c	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	482	482	482	482
Femenino	Correlación de Pearson	0,254**	-0,370**	0,165**	0,387**
HbA1c	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	531	531	531	531

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Datos obtenidos de Laboratorio Clínico Molecular Sakuray.**Interpretación**

Según la Tabla 28 se evidencia que la relación de HbA1c en el género masculino tiene una correlación moderada con el colesterol ($r=0,347$, $p=0,000$), triglicéridos ($r=0,396$, $p=0,000$) y HDL ($r=-0,326$, $p=0,000$), pero en el caso del género femenino fue una correlación moderada solo con el triglicérido ($r=0,387$, $p=0,000$) y el HDL ($r=-0,370$, $p=0,000$).

V. DISCUSIÓN

La intención de conocer la relación entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, en el año 2018 al 2021, llevo a encontrar a través del coeficiente de correlación de Pearson un valor de $r=0,416$ y un p calculado = $0,000$. Lo que demostró que existe relación entre ambas variables. En otras palabras, el buen control del nivel de HbA1c puede representar menor alteración de los parámetros del perfil lipídico. Frente a lo mencionado se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Estos resultados son contrastados con Hussain et al. (2017) quienes en su investigación en Afganistán llegaron a concluir que la HbA1c se asocia significativamente al perfil lipídico y puede predecir la dislipidemia en su población de estudio. Asimismo, en otros estudios concluyeron que el nivel de HbA1c elevado es un factor asociado a la dislipidemia (Bastidas, 2018; Fernandez & Cayao, 2015).

Al determinar la prevalencia, se pudo encontrar hipercolesterolemia en el 56,4% e hipertrigliceridemia en un 69,1% de los pacientes, HDL disminuido en un 71,9% del cual el 43,0% ($n=436$) correspondía a mujeres y 28,9% ($n=293$) a hombres y así también LDL incrementado en 49,2% de los pacientes. El 32,4% de mujeres padecían de hipercolesterolemia a comparación de los hombres que fue

24,0%. Estos resultados son similares a los reportados por Hussain et al. (2017) quienes en su investigación realizada en Afganistán llegaron a concluir que el hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, LDL alterado y HDL disminuido estaba presentes en los pacientes en un 50,1%, 74,8%, 62,8% y 51,9% respectivamente. También en Lima se reportó 34,2% de hipercolesterolemia y 55,9% de hipertrigliceridemia (Condori, 2017). Pero en Sudán según Awadalla et al. (2018) en su estudio difieren en sus conclusiones, identificando hipercolesterolemia en el 36,6%, hipertrigliceridemia en el 27,7% y LDL elevado en el 26,6% de los pacientes, más solo hubo similitud en el HDL disminuido, presentándose en el 61,2% de los pacientes, esto podría deberse a las costumbres alimenticias de ese país. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y en la presente investigación indica alta prevalencia de las alteraciones de los valores del perfil lipídico, además la dieta y el estilo de vida juegan un papel importante en el control de los lípidos.

En relación a los resultados obtenidos de HbA1c, el 40,4% de pacientes atendidos presentaron un nivel normal, seguido del nivel para diabetes con 39,7%, en menor medida prediabetes 19,9%; además los hombres manifestaron la prevalencia más alta para HbA1c $\geq 6,5\%$ (diabetes) con un 21,7% y en el caso de las mujeres fue para HbA1c entre 5,7-6,4% (prediabetes) con un 10,7%. El grupo etario entre 48 a 62 años presentó mayor prevalencia tanto para los de nivel normal (13,7%), prediabetes (8,8%) y para diabetes (17,8%). De manera similar en Lima,

determinaron que los hombres presentaban una prevalencia del 35,1% para HbA1c $\geq 6,5\%$ (diabetes) y las mujeres un 8,1% para HbA1c entre 5,7-6,4% (prediabetes), además concluyeron que el grupo etario entre 51 a 70 años presentaban las frecuencias más alta (Fernández & Cayao, 2015). En otro estudio de forma similar el género masculino presentaba mayor frecuencia en diabetes y el femenino en prediabetes (Berrocal & Torres, 2018). Entonces con lo mencionado se puede concluir que los hombres presentaron mayor frecuencia de diabetes, también el grupo etario entre 48 a 62 años manifestó los niveles más altos de HbA1c, esto podría deberse a algunas comorbilidades al igual que desórdenes alimenticios.

Con el objetivo de conocer los valores del perfil lipídico en pacientes con el nivel de hemoglobina glicosilada normal, prediabetes y diabetes, se encontró que los pacientes con nivel de HbA1c < 5,7% (Normal): presentaban una frecuencia de colesterol con nivel recomendable, moderado y alto riesgo del 54,0%, 30,6% y 15,4% respectivamente, es decir que el 46,0% padecían de hipercolesterolemia; el 61,6% presentaban HDL de alto riesgo (femenino=42,5%, masculino=19,1%); una frecuencia LDL recomendable de 59,4% y LDL aumentado de 40,6%; el triglicéridos recomendable presentó una frecuencia del 44,7% y la hipertrigliceridemia se manifestó en 55,3%. En otro estudio se reportó, una frecuencia de colesterol con nivel recomendable en 72,5% y un 27,5% de hipercolesterolemia, DHL con nivel de riesgo con una frecuencia de 67,8%, el LDL

recomendable era del 68,3%, mientras que el triglicérido recomendable fue de 67,6% y el 32,4% padecían de hipertrigliceridemia (Berrocal & Torres, 2018).

Se determinó que los pacientes con nivel de HbA1c entre 5,7 a 6,4% (Prediabetes); el 57,4% padecían hipercolesterolemia, el 74,2% tenían HDL de alto riesgo (femenino=48,0%, masculino=26,2%) el presente una frecuencia de riesgo del 74,2% (femenino=48,0% y masculino=26,2%), el 49,9% tenían LDL aumentado y el 68,8% padecían de hipertrigliceridemia. Berrocal & Torres (2018) en su investigación observaron, que el hipercolesterolemia se presentaba en el 32,4% de los pacientes, que el HDL de riesgo fue de 72,8%, el LDL incrementado fue 38,1%, además el 39,3% sufrían de hipertrigliceridemia.

En el caso de pacientes con nivel HbA1c \geq 6,5% (diabéticos). Se encontró que el 66,4% padecían hipercolesterolemia y también el 81,3% presentaron HDL de alto riesgo, además el 69,0% y el 83,3% de los pacientes padecían de LDL elevado e hipertrigliceridemia. En referencia a Berrocal & Torres (2018) reportaron frecuencia de hipercolesterolemia del 32,6%, y HDL de riesgo fue del 69,5%, para LDL incrementado una frecuencia del 37,3% y la hipertrigliceridemia tuvo una frecuencia del 42,6%. En tal sentido, analizando estos resultados se puede ver que los valores alterados del perfil lipídico son más frecuentes en la HbA1c \geq 6,5% (Diabetes) seguido de HbA1c 5,7 a 6,4% (Prediabetes) y por último HbA1c $<$ 5,7%

(Normal), con lo que se puede concluir que el mal control del nivel HbA1c $\geq 6,5\%$ (diabetes) puede alterar los valores del perfil lipídico. Esto podría deberse a la mala costumbre alimenticia, por el exceso de consumo de carbohidratos, grasas y azúcares, puede progresivamente ocasionar desordenes metabólicos con mayor gravedad si el paciente padece de diabetes. El exceso de grasa a nivel abdominal y visceral se asocia con insulinoresistencia e hiperinsulinemia, esto promueve una sobreproducción de partículas VLDL ricas en triglicéridos, explicando la hipertrigliceridemia en la diabetes (Cuevas & Alonso, 2016).

Con la finalidad de determinar el grado de relación entre los valores del perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada. En la presente investigación se utilizó la correlación de Pearson, evidenciándose que esta es positiva baja y significativa entre HbA1c y colesterol, LDL y triglicéridos, donde este último tuvo una correlación positiva moderada ($r=0,402$, $p=0,000$), sin embargo, fue negativa con el HDL ($r= -0,365$, $p=0,000$). En otro estudio en Afganistán observaron valores similares, pero con excepción que fue negativa y no estadísticamente significativa ($r = -0,024$, $p = 0,625$) con el HDL(Hussain et al., 2017). En Pakistán según Naqvi et al. (2017) mostraron que la HbA1c se correlaciona significativamente con los niveles de triglicéridos ($r=0,278$, $p<0,0001$). Por otro lado, en Arabia Saudita Ghadeer et al. (2021) en su investigación encontraron significancia con el colesterol ($r = 0,25$; $p = 0,001$) y no significancia con el LDL ($r = 0,14$; $p = 0,069$), pero

diferenciándose con los estudios mencionados por ser positiva significativa con el HDL ($r = 0,23$; $p = 0,002$). En Lima el estudio realizado por Fernandez & Cayao (2015) describieron que la HbA1c tuvo correlación positiva baja y significativa con el colesterol, LDL y triglicéridos, pero en el caso del HDL fue negativa no estadísticamente significativa ($r=-0,061$; $p=0,369$). En Tarata-Tacna, Pizarro & Gama (2020) determinaron que existe una relación directa baja con el índice de riesgo cardiovascular (triglicéridos/HDL). Por lo anterior referido y la presente investigación se demuestra la asociación significativa de HbA1c con varios parámetros de lípidos, en especial con el nivel del triglicérido, esto quiere decir que a medida aumenté su nivel, mayor será el riesgo de padecer de hipercolesterolemia y especialmente hipertrigliceridemia, por lo que puede usarse como un predictor de estos padecimientos.

Además, el género masculino posee correlación positiva moderada entre HbA1c con varios parámetros del perfil lipídico: colesterol ($r=0,347$, $p=0,000$) y triglicéridos ($r=0,396$, $p=0,000$); positiva baja con LDL ($r=0,244$, $p=0,000$), en el caso del HDL fue negativa moderada ($r= -0,326$, $p=0,000$). Para el género femenino se presentó entre HbA1c y colesterol, triglicéridos, LDL y HDL con magnitud ($r=0,254$, $r=0,387$, $r=0,165$, $r=-0,370$, respectivamente). Esto quiere decir que la HbA1c tiene relación con los parámetros del perfil lipídico algo mayor en el género masculino, pero con igual significancia en ambos géneros. En contraste con el

estudio en Lima por Fernández & Cayao (2015) concluyeron que el género femenino fue el que presentaba mayor magnitud de correlación entre HbA1c con los parámetros del perfil lipídico, que en los hombres solo el triglicérido era estadísticamente significativo ($r=0,204$, $p=0,032$). A lo mencionado, es posible que la diferencias en los reportes se deba al estilo de vida y las costumbres de alimentación. El presente estudio tuvo limitaciones al no poder identificar comorbilidades, historial social y medicamentos de los participantes.

El grupo etarios que presentó los grados más altos, fue el de intervalos de 18 a 32 años, con coeficientes de correlación entre HbA1c y colesterol ($r=0,483$), HDL ($r=-0,468$), LDL ($r=0,269$) y triglicéridos ($r=0,400$), pero este último tuvo $r=0,457$ en el grupo de entre 33 a 47 años y fue mayor aun para el grupo de 78 a 92 años con $r=0,556$. Esto quiere decir cuanto mayor sea el nivel HbA1: entre los 18 a 32 años mayor será los niveles del colesterol, LDL y triglicéridos; y más alto será el riesgo de padecer hipertrigliceridemia en los grupos de 33 a 47 años y de 78 a 92 años. En el estudio realizado por Fernández & Cayao (2015) reportaron que el perfil lipídico en el grupo etario entre 30 a 50 años solo la correlación entre HbA1c y triglicéridos tenía significancia estadística ($r=0,271$, $p=0,048$) y fue negativa en el grupo de 71 a 90 años ($r=-0,374$, $p=0,035$). Estas diferencias podrían deberse a que los pacientes estarían siendo tratados con medicamentos, es una limitación que la presente investigación no pudo identificar.

VI. CONCLUSIONES

Se determinó a través de la prueba de coeficiente de correlación de Pearson la relación significativa entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray en los años 2018 al 2021, con p calculado =0,000 que es menor al p tabular =0,05 y un valor de $r=0,416$. Por lo que se acepta la hipótesis alternativa. En este sentido, al elevarse el nivel de HbA1c mayor será el riesgo de padecer alteraciones de los lípidos, por lo que podría ser utilizado como biomarcador potencial para predecir dislipidemia.

La prevalencia de hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y de LDL alterado fue de 56,4%, 69,1% y 49,2% respectivamente. Además, el HDL disminuido se presentó en el 71,9% de los pacientes del cual el 43,0% (n=436) correspondía a mujeres y 28,9% (n=293) a hombres, en el caso de la HbA1c normal, prediabetes y diabetes, la prevalencia fue de 40,4%, 19,9% y 39,7% respectivamente, donde la frecuencia para diabetes fue mayor en el género masculino y el femenino en prediabetes. Por otro lado, el intervalo de edades entre 48 a 62 años presentaron mayor porcentaje de alteraciones del perfil lipídico y de HbA1c.

El perfil lipídico en pacientes con el nivel de hemoglobina glicosilada normal, prediabetes y diabetes: manifestaba frecuencias de alto riesgo de colesterol,

HDL, LDL y triglicéridos del de 15,4%, 61,6%, 12,0% y 25,7% en HbA1c normal; de 25,2%, 74,2%, 16,8% y 43,6% en HbA1c prediabetes; por último, los pacientes diabéticos presentaron frecuencia de 32,6%, 81,3%, 19,2% y 52,2% del nivel de alto riesgo para colesterol, HDL, LDL y triglicéridos respectivamente. En este sentido, los pacientes con nivel de HbA1c para diabetes presentan más frecuencias de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en comparación con el nivel normal y prediabetes.

El grado de relación entre los valores del perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada, fue positiva moderada con los triglicéridos ($r=0,402$, $p=0,000$), para el caso de colesterol y LDL fue positiva baja, pero negativa con el HDL ($r= -0,365$, $p=0,000$) y significativa en todos los casos. El grupo etario de 18 a 32 años presentó los grados de correlación más altos, pero el de los triglicéridos que fue mayor entre 33 a 47 años y 78 a 92 años con $r=0,457$ y $r=0,556$ respectivamente.

VII. RECOMENDACIONES

Desarrollar estudios multidisciplinarios en la Red de Salud de Tacna, pudiendo incluirse casos clínicos como hipertensión arterial o enfermedades cardiovasculares, considerando adecuados registros de historias clínicas.

La Dirección Regional de Salud de Tacna puede continuar la línea de investigación con otros diseños metodológicos como Casos y controles o de Cohorte, con la finalidad de determinar la causalidad, incluyendo variables de exposición que puedan marcar la diferencia en la adherencia terapéutica.

Implementar de un programa educativo para pacientes diabéticos sobre el control de la glucemia y las consecuencias mortales de la dislipemia. En los diferentes establecimientos de salud.

Se sugiere realizar estudios longitudinales que evalúen la HbA1c y la variabilidad de esta en el tiempo, ya que la variabilidad de la HbA1c puede desempeñar papel importante en la estimación del riesgo de las enfermedades microvasculares en pacientes con un control glucémico inicial óptimo.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, E., Benítez, W., & Pineda, E. (2017). *Perfil lipídico en usuarios hipertensos que asisten a control en el Hospital Nacional de la Unión. Año 2017* [Tesis de grado.Universidad de El Salvador]. <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/17118>
- Alzahrani, S. H., Baig, M., Aashi, M. M., Al-shaibi, F. K., Alqarni, D. A., & Bakhamees, W. H. (2019). Association between glycated hemoglobin (HbA1c) and the lipid profile in patients with type 2 diabetes mellitus at a tertiary care hospital: a retrospective study. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 12, 1639. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S222271>
- Aránzazu, R. (2013). *Dislipidemia y obesidad en la enfermedad tromboembólica venosa: Factores de riesgo y complicaciones trombóticas* [Tesis doctoral,Universidad Autónoma de Madrid]. <https://hdl.handle.net/20.500.12557/3936>
- Argüeso, A., Díaz, J., Díaz, P., Rodríguez, A., Castro, M., & Diz, L. (2007). Lípidos, colesterol y lipoproteínas. *Encyclopedia of Stress*, 72, 478–483. <https://doi.org/10.1016/B978-012373947-6.00080-5>

Armengol, L. S., Botham, K. M., & Lawson, C. (2012). The oxidative state of chylomicron remnants influences their modulation of human monocyte activation. *International Journal of Vascular Medicine*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/942512>

Association American Diabetes. (2011). Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 34(Suppl 1), S62. <https://doi.org/10.2337/DC11-S062>

Awadalla, H., Noor, S. K., Elmadhoun, W. M., Bushara, S. O., Almobarak, A. O., Sulaiman, A. A., & Ahmed, M. H. (2018). Comparison of serum lipid profile in type 2 diabetes with and without adequate diabetes control in Sudanese population in north of Sudan. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 12(6), 961–964. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.06.004>

Bastidas, C. S. (2018). *Hemoglobina glucosilada y dislipidemias en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren, ESSALUD 2017* [Tesis de grado. Universidad Nacional Federico Villarreal]. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2176>

Berrocal, N., & Torres, A. (2018). *Relación entre perfil lipídico e índices*

aterogénicos con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Hospital María Auxiliadora, 2017 [Tesis de grado. Universidad Privada Norbert Wiener].
<https://doi.org/http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1497>

Botet, J. P., Ascaso, J. F., Blasco, M., Brea, Á., Díaz, Á., Hernández-Mijares, A., Pintó, X., & Millán, J. (2020). Triglicéridos, colesterol HDL y dislipidemia aterogénica en la guía europea para el control de las dislipidemias 2019. *Clínica e Investigación En Arteriosclerosis*, 32(5), 209–218.
<https://doi.org/10.1016/J.ARTERI.2019.12.003>

Buleje, A. N. (2019). *Intervalos de referencia del perfil lipídico en una población sana adscrita al Hospital ESSALUD-Huacho, 2018* [Tesis de grado. Universidad Nacional Federico Villarreal].
<http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3373>

Cárdenas, L. (2017). *Asociación entre hipertrigliceridemia y hemoglobina glucosilada aumentada en pacientes diabéticos* [Tesis de grado. Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/2734>

Castro, C. J. J., Ramírez García, S. A., Villa Ruano, N., & García Cruz, D. (2017). Epidemiología genética sobre las teorías causales y la patogénesis de la

diabetes mellitus tipo 2. *Gaceta Medica de Mexico*, 153(7), 864–874.
<https://doi.org/10.24875/GMM.17003064>

Condori, R. (2017). *Asociación entre valores de referencia internacional de hemoglobina glicosilada y perfil lipídico con enfermedad cardiovascular en pacientes diabéticos tipo 2. Clínica Maison de Santé. Perú 2015-2016* [Tesis de grado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/6059>

Cuevas, A., & Alonso, R. (2016). DISLIPIDEMIA DIABÉTICA. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(2), 152–159.
<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.04.004>

Echouffo-Tcheugui, J. B., & Selvin, E. (2021). Prediabetes and What It Means: The Epidemiological Evidence. *Annual Review of Public Health*, 42(1), 59–77.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8026645/>

Fernández, J. A., & Cayao, M. N. (2015). *Relación entre la hemoglobina glicosilada (HbA1c) y el perfil lipídico en pacientes que acudieron al SAAAC durante el período 2010-2013* [Tesis de Grado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://core.ac.uk/download/pdf/299326582.pdf>

Ghadeer, H. A. Al, Barqi, M. Al, Almaqhawi, A., Alsultan, A. S., Alghafli, J. A.,

AlOmaish, M. A., AlGhanem, Z. A., Alsaqar, A. H., Alatiyyah, A. T., Alburayh, Y. A., AlOmair, A., Almuahysin, A. I., & Alsaeed, A. A. (2021). Prevalence of Dyslipidemia in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study. *Cureus*, 13(12). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.20222>

Hedayatnia, M., Asadi, Z., Zare-Feyzabadi, R., Yaghooti-Khorasani, M., Ghazizadeh, H., Ghaffarian-Zirak, R., Nosrati-Tirkani, A., Mohammadi-Bajgiran, M., Rohban, M., Sadabadi, F., Rahimi, H. R., Ghalandari, M., Ghaffari, M. S., Yousefi, A., Pouresmaeili, E., Besharatlou, M. R., Moohebat, M., Ferns, G. A., Esmaily, H., & Ghayour-Mobarhan, M. (2020). Dyslipidemia and cardiovascular disease risk among the MASHAD study population. *Lipids in Health and Disease*, 19(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/S12944-020-01204-Y/TABLES/4>

Henry, J. B. (2015). *El Laboratorio en el Diagnostico Clinico* (Marbán (ed.); 20va ed.). <https://es.scribd.com/document/198677662/Henry-el-Laboratorio-en-El-Diagnostico-Clinico-Tomo-1>

Hernández, G. P., David, K., Maldonado, L., Galindo, M. R., Rafael, J., Piña, M., & Mares, D. M. (2019). *Lipoproteínas de alta densidad y riesgo cardiovascular*. 38(4), 93–99.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/revedubio/reb-2019/reb194b>.

Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. del P. (2014). Metodología de la investigación. In McGraw-Hill (Ed.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (6ta ed., Vol. 53, Issue 9).

Husein, R., Soelistijo, S. A., Novida, H., Rudijanto, A., Ceriello A, Gavin JR, Boulton AJM, Blickstead R, McGill M, R. I., Kemenkes, Al-Arouj, M., Ben-Nakhi, A., Hasasanein, M., Hidayat, B., Soewondo, P., Ferrario, A., Tahapary, D. L., Cho, N. H., Shaw, J. E., Karuranga, S., Huang, Y., da Rocha Fernandes, J. D., Ohlrogge, A. W., & Malanda, B. (2018). Classification of Diabetes Mellitus. *Department for Management of NCD, Disability, Violence and Injury Prevention*, 138(9), 271–281.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279119/>

Hussain, A., Ali, I., Ijaz, M., & Rahim, A. (2017). Correlation between hemoglobin A1c and serum lipid profile in Afghani patients with type 2 diabetes: hemoglobin A1c prognosticates dyslipidemia. *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism*, 8(4), 51.
<https://doi.org/10.1177/2042018817692296>

Ibarretxe, D., & Masana, L. (2021). Metabolismo de los triglicéridos y clasificación

de las hipertrigliceridemias. *Clínica e Investigación En Arteriosclerosis*, 33, 1–6. <https://doi.org/10.1016/J.ARTERI.2021.02.004>

Lovera, C. Y. (2021). *Concordancia de la medición enzimática directa de colesterol-LDL versus el valor estimado por las ecuaciones de Martin, Córdova, regresión múltiple y Friedewald, en pacientes atendidos en el Hospital III Daniel Alcides Carrión de ESSALUD- Tacna, 2020* [Tesis de grado. Universidad Privada de Tacna]. <http://hdl.handle.net/20.500.12969/2155>

Naqvi, S., Naveed, S., Ali, Z., Ahmad, S. M., Khan, R. A., Raj, H., Shariff, S., Rupareliya, C., Zahra, F., & Khan, S. (2017). Correlation between Glycated Hemoglobin and Triglyceride Level in Type 2 Diabetes Mellitus. *Cureus*, 9(6). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.1347>

Pirahanchi, Y., Sinawe, H., & Dimri, M. (2021). Biochemistry, LDL Cholesterol. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519561/>

Pizarro, J., & Gama, S. (2020). *Índice de riesgo cardiovascular y hemoglobina glicosilada en pacientes con diabetes mellitus tipo II de los centros de atención primaria de la provincia de Tarata, Tacna - 2020* [Tesis de grado. Universidad Continental]. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/10611>

- Plows, J. F., Stanley, J. L., Baker, P. N., Reynolds, C. M., & Vickers, M. H. (2018). The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus. *International Journal of Molecular Sciences* 2018, Vol. 19, Page 3342, 19(11), 3342. <https://doi.org/10.3390/IJMS19113342>
- Ramos, J. (2017). *Relación entre hemoglobina glicosilada y perfil lipídico en pacientes con diabetes mellitus tipo II, atendidos en el servicio de endocrinología del Hospital Honorio Delgado Espinoza, Arequipa. Julio a diciembre 2016* [Tesis de grado.Universidad Alas Peruanas]. <https://hdl.handle.net/20.500.12990/1993>
- Sacks, D. B. (2013, January). Hemoglobin A1c in Diabetes: Panacea or Pointless? *Diabetes*, 62(1), 41–43. <https://doi.org/10.2337/DB12-1485>
- Shahwan, M. J., Jairoun, A. A., Farajallah, A., & Shanabli, S. (2019). Prevalence of dyslipidemia and factors affecting lipid profile in patients with type 2 diabetes. *Diabetes & Metabolic Syndrome*, 13(4), 2387–2392. <https://doi.org/10.1016/J.DSX.2019.06.009>
- Syed, I. A. A., & Khan, W. A. (2011). Glycated haemoglobin--a marker and predictor of cardiovascular disease. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 61(7), 690–695.

- Turner, R. (1998). Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes. *The Lancet*, 352(9131), 837–853. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)07019-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)07019-6)
- Valensi, P., Avignon, A., Sultan, A., Chanu, B., Nguyen, M. T., & Cosson, E. (2016). Atherogenic dyslipidemia and risk of silent coronary artery disease in asymptomatic patients with type 2 diabetes: a cross-sectional study. *Cardiovascular Diabetology*, 15(1), 104. <https://doi.org/10.1186/S12933-016-0415-4>
- Wang, M., & Tien Ming, H. (2021). HbA1c: More than just a number. *Australian Journal of General Practice*, 50(9), 628–632. <https://doi.org/10.31128/AJGP-03-21-5866>
- Weber, T. R., da Silva, R. L., Cossul, S., Alves, M. S. L., Lee, S. V. der S., & Marques, J. L. B. (2021). Avaliação ecocardiográfica na diabetes mellitus tipo 1. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 40(10), 757–765. <https://doi.org/10.1016/J.REPC.2020.11.012>

IX. ANEXOS

ANEXO 1

Instrumento para recolectar datos del perfil lipídico y el nivel de hemoglobina glicosilada.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Número de informe:

Fecha:

I. Datos generales del paciente:

Edad: años

Sexo: Masculino () Femenino ()

II. Datos relacionados con variable independiente:

Valor de hemoglobina glicosilada: _____

interpretación de resultados de la variable:

Normal; < 5,7% ()

Prediabetes:5,7-6,4% ()

Diabetes: ≥ 6,5% ()

III. Datos relacionados con la variable dependiente:

Valores de perfil lipídico:

LDL :.....

HDL :.....

Colesterol Total :.....

Triglicéridos :.....

ANEXO 2

Solicitud de acceso a los registros de resultados del Laboratorio Clínico Molecular Sakuray

Asunto:

Solicitud de acceso a los registros de resultados de laboratorio

Blga.

Silvia Isabel Sakuray Montalvo

Gerente general

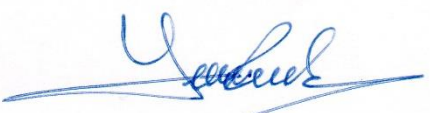
Laboratorio Clínico Molecular Sakuray

Yo, Joel Gonzalo Cueva Suca, identificado con el número de DNI 45045298, domiciliado en Ciudad de Dios (habidad) Mz. J Lt. 5, y empleado en planilla de su empresa, es grato dirigirme a usted para exponer los siguiente:

Le solicito el acceso a los registros de resultados de su empresa LABORATORIO CLÍNICO MOLECULAR SAKURAY con RUC: 10005069519, ubicado en av. Dos de Mayo # 6. Esto debido a que estoy llevando a cabo mi proyecto de tesis “Relación entre perfil lipídico y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray, 2018-2021”.

Le agradezco de ante mano y ruego pueda atender mi pedido que me sería muy provechoso, me despido cordialmente.

Tacna, 25 de julio del 2022



Bach. Joel Gonzalo Cueva Suca
Tesista

ANEXO 3

Matriz de contingencia

PROBLEMA	OBJETIVO	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	MUESTRA	
Problema general ¿Existe relación entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el laboratorio clínico molecular Sakuray, en el periodo 2018-2021?	Objetivo General Determinar la relación entre perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en el laboratorio clínico molecular Sakuray, en el periodo 2018-2021.	Hemoglobina glicosilada - Normal < 5,7% - Prediabetes 5,7-6,4% - Diabetes ≥ 6,5%		Ficha de recolección de datos para valores de perfil lipídico y hemoglobina glicosilada	perfil lipídico y hemoglobina glicosilada, de 1013 pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Molecular Sakuray durante el periodo 2018-2021	
		Colesterol - Recomendable < 200 mg/dl - Moderado 200 – 239 mg/dl - Alto riesgo ≥ 240 mg/dl				
	Objetivos Específicos - Determinar la prevalencia de valores alterados del perfil lipídico y hemoglobina glicosilada en la población de estudio. - Evaluar el perfil lipídico en pacientes con el nivel de hemoglobina glicosilada normal, prediabetes y diabetes. - Determinar el grado de relación entre los valores del perfil lipídico con el nivel de hemoglobina glicosilada en la población de estudio.	Triglicéridos - Recomendable < 150 mg/dl - Moderado 150 – 200 mg/dl - Alto riesgo > 200 mg/dl - Muy alto riesgo > 1000 mg/dl				
		HDL - Recomendable >40 mg/dl - Alto riesgo <40 mg/dl	Varones >50 mg/dl <50 mg/dl			Mujeres >50 mg/dl <50 mg/dl
		LDL - Recomendable < 130 mg/dl - Moderado 130 – 159 mg/dl - Alto riesgo ≥ 160 mg/dl - Muy alto riesgo ≥ 190 mg/dl				

ANEXO 4

A. Base de datos en el software estadístico SPSS.

	COLESTEROL	COL_INTER	TRIGLICERIDOS	TRI_INTER	HDL	HDL_INT	LDL	LDL_INTER	HBA1C	HBA1C_INTER	edad_inter	hba1c_edad
541	210	moderado	187	moderado	46	VR	126	recomendable	5.31	NORMAL	33 - 47	7.31
542	224	moderado	291	alto riesgo	38	VA	128	recomendable	5.88	PREDIABETES	33 - 47	7.88
543	242	Alto riesgo	166	moderado	46	FA	136	moderado	4.78	NORMAL	48 - 62	7.78
544	251	Alto riesgo	177	moderado	48	VR	168	alto riesgo	5.32	NORMAL	48 - 62	8.32
545	238	moderado	223	alto riesgo	46	VR	147	moderado	5.41	NORMAL	48 - 62	8.41
546	209	moderado	201	moderado	44	FA	125	recomendable	5.68	NORMAL	48 - 62	8.68
547	231	moderado	161	moderado	50	FR	149	moderado	5.13	NORMAL	63 - 77	9.13
548	260	Alto riesgo	210	alto riesgo	40	VA	178	alto riesgo	6.97	DIABETES	48 - 62	9.97
549	205	moderado	154	moderado	40	FA	135	moderado	7.32	DIABETES	33 - 47	9.32
550	164	recomendable	212	alto riesgo	33	VA	88	recomendable	4.97	NORMAL	78 - 92	9.97
551	308	Alto riesgo	337	alto riesgo	38	VA	211	muy alto riesgo	8.20	DIABETES	48 - 62	11.20
552	198	recomendable	122	recomendable	49	FA	115	recomendable	4.84	NORMAL	48 - 62	7.84
553	204	moderado	121	recomendable	48	VR	142	moderado	4.92	NORMAL	48 - 62	7.92
554	255	Alto riesgo	275	alto riesgo	43	FA	157	moderado	6.00	PREDIABETES	48 - 62	9.00
555	206	moderado	194	moderado	41	FA	126	recomendable	5.37	NORMAL	48 - 62	8.37
556	217	moderado	178	moderado	55	FR	137	moderado	4.95	NORMAL	33 - 47	6.95
557	202	moderado	282	alto riesgo	36	VA	110	recomendable	5.63	NORMAL	33 - 47	7.63
558	248	Alto riesgo	291	alto riesgo	47	VR	142	moderado	5.82	PREDIABETES	48 - 62	8.82
559	216	moderado	236	alto riesgo	42	VR	127	recomendable	5.78	PREDIABETES	48 - 62	8.78
560	142	recomendable	233	alto riesgo	33	VA	62	recomendable	5.33	NORMAL	33 - 47	7.33
561	195	recomendable	139	recomendable	45	FA	116	recomendable	4.41	NORMAL	18 - 32	5.41
562	215	moderado	127	recomendable	50	FR	140	moderado	4.98	NORMAL	63 - 77	8.98
563	203	moderado	190	moderado	40	FA	125	recomendable	5.47	NORMAL	63 - 77	9.47

	COLESTEROL	COL_INTER	TRIGLICERIDOS	TRI_INTER	HDL	HDL_INT	LDL	LDL_INTER	HBA1C	HBA1C_INTER	edad_inter	hba1c_edad
799	282	Alto riesgo	313	alto riesgo	39	VA	181	alto riesgo	8.30	DIABETES	48 - 62	11.30
800	204	moderado	183	moderado	42	FA	126	recomendable	5.49	NORMAL	33 - 47	7.49
801	244	Alto riesgo	101	recomendable	53	FR	176	alto riesgo	5.20	NORMAL	33 - 47	7.20
802	191	recomendable	206	alto riesgo	33	VA	162	alto riesgo	7.24	DIABETES	48 - 62	10.24
803	228	moderado	290	alto riesgo	52	FR	122	recomendable	4.75	NORMAL	33 - 47	6.75
804	228	moderado	161	moderado	54	FR	142	moderado	4.87	NORMAL	18 - 32	5.87
805	266	Alto riesgo	334	alto riesgo	37	FA	127	recomendable	6.42	DIABETES	63 - 77	10.42
806	424	Alto riesgo	895	alto riesgo	23	FA	223	muy alto riesgo	5.82	PREDIABETES	63 - 77	9.82
807	153	recomendable	226	alto riesgo	39	VA	68	recomendable	5.62	NORMAL	48 - 62	8.62
808	193	recomendable	85	recomendable	45	FA	131	moderado	4.72	NORMAL	33 - 47	6.72
809	227	moderado	270	alto riesgo	46	VR	127	recomendable	5.73	PREDIABETES	48 - 62	8.73
810	175	recomendable	373	alto riesgo	40	FA	117	recomendable	6.28	PREDIABETES	48 - 62	9.28
811	273	Alto riesgo	241	alto riesgo	35	VA	187	alto riesgo	6.71	DIABETES	33 - 47	8.71
812	121	recomendable	47	recomendable	36	VA	76	recomendable	4.57	NORMAL	33 - 47	6.57
813	201	moderado	85	recomendable	58	FR	126	recomendable	5.10	NORMAL	33 - 47	7.10
814	212	moderado	142	recomendable	63	VR	121	recomendable	4.89	NORMAL	33 - 47	6.89
815	219	moderado	103	recomendable	61	FR	137	moderado	5.23	NORMAL	48 - 62	8.23
816	209	moderado	192	moderado	38	VA	132	moderado	8.56	DIABETES	63 - 77	12.56
817	238	moderado	130	recomendable	49	FA	160	alto riesgo	8.51	DIABETES	48 - 62	11.51
818	193	recomendable	176	moderado	44	FA	114	recomendable	7.80	DIABETES	63 - 77	11.80
819	154	recomendable	350	alto riesgo	28	VA	119	recomendable	6.50	DIABETES	63 - 77	10.50
820	188	recomendable	192	moderado	34	VA	147	moderado	7.52	DIABETES	48 - 62	10.52
821	161	recomendable	287	alto riesgo	30	FA	105	recomendable	9.89	DIABETES	78 - 92	14.89

B. Base de datos en el software estadístico SPSS.

The screenshot shows the 'Vista de variables' (Variable View) window in SPSS. The window title is '*jeel jueves 20.sav [Conjunto_de_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos'. The menu bar includes Archivo, Edición, Ver, Datos, Transformar, Analizar, Marketing directo, Gráficos, Utilidades, Ventana, and Ayuda. The toolbar contains various icons for file operations, data manipulation, and analysis. The main area displays a table of variables with the following columns: Nombre, Tipo, Anchura, Decimales, Etiqueta, Valores, Perdidos, Columnas, Alineación, Medida, and Rol. The variables listed are: EDAD (Numérico), SEXO (Cadena), FECHA (Cadena), COLESTER... (Numérico), COL_INTER (Cadena), TRIGLICERI... (Numérico), TRI_INTER (Cadena), HDL (Numérico), HDL_INT (Cadena), LDL (Numérico), LDL_INTER (Cadena), HBA1C (Numérico), HBA1C_INT... (Cadena), edad_inter (Numérico), hba1c_edad (Numérico), Género (Numérico), and perfil (Numérico). The 'Género' variable has a value label '(1,00, Masc...)'. The 'Medida' column shows Ordinal for EDAD, COLESTER..., COL_INTER, TRI_INTER, HDL, LDL, LDL_INTER, HBA1C, HBA1C_INT..., edad_inter, and hba1c_edad; Nominal for SEXO, FECHA, HDL_INT, Género, and perfil; and Escala for COLESTER..., TRIGLICERI..., TRI_INTER, HDL_INT, LDL, LDL_INTER, HBA1C, HBA1C_INT..., edad_inter, and hba1c_edad. The 'Rol' column shows 'Entrada' for all variables. The status bar at the bottom indicates 'Vista de datos' and 'Vista de variables'.

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	EDAD	Numérico	4	0		Ninguna	Ninguna	4	Derecha	Ordinal	Entrada
2	SEXO	Cadena	4	0		{1, Masculin...	Ninguna	4	Izquierda	Nominal	Entrada
3	FECHA	Cadena	5	0		Ninguna	Ninguna	5	Izquierda	Nominal	Entrada
4	COLESTER...	Numérico	10	0		Ninguna	Ninguna	10	Derecha	Escala	Entrada
5	COL_INTER	Cadena	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Izquierda	Ordinal	Entrada
6	TRIGLICERI...	Numérico	13	0		Ninguna	Ninguna	13	Derecha	Escala	Entrada
7	TRI_INTER	Cadena	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Izquierda	Ordinal	Entrada
8	HDL	Numérico	5	0		Ninguna	Ninguna	5	Derecha	Escala	Entrada
9	HDL_INT	Cadena	9	0		Ninguna	Ninguna	9	Izquierda	Ordinal	Entrada
10	LDL	Numérico	6	0		Ninguna	Ninguna	9	Derecha	Escala	Entrada
11	LDL_INTER	Cadena	15	0		Ninguna	Ninguna	15	Izquierda	Ordinal	Entrada
12	HBA1C	Numérico	23	2		Ninguna	Ninguna	5	Derecha	Escala	Entrada
13	HBA1C_INT...	Cadena	11	0		Ninguna	Ninguna	11	Izquierda	Ordinal	Entrada
14	edad_inter	Numérico	8	2	edad_i...	{1,00, 18 - 3...	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
15	hba1c_edad	Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Ordinal	Entrada
16	Género	Numérico	8	2	Genero	{1,00, Masc...	Ninguna	10	Derecha	Nominal	Entrada
17	perfil	Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	10	Derecha	Escala	Entrada
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											