

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

TEMA:

Fructosamina cómo indicador de control glucémico en pacientes diabéticos tipo 2 con anemia. Atendidos en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022.

AUTOR(ES):

Basurto Vera Fabián Ernesto

Jiménez Barraza Dahima Ariana

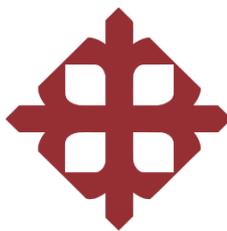
**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE
MÉDICO**

TUTOR:

Dr. Albán de la Torre Luis Fernando

Guayaquil, Ecuador

28 de septiembre del 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Basurto Vera Fabián Ernesto y Jiménez Barraza Dahima Ariana** como requerimiento para la obtención del título de Médico.

TUTOR



f. _____

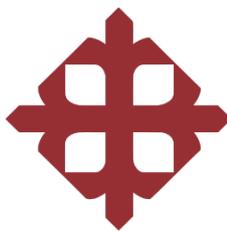
Dr. Luis Fernando Albán de la Torre

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Dr. Aguirre Martínez Juan Luis, Mgs.

Guayaquil, a los 28 días del mes de septiembre del año 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

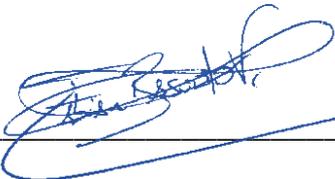
Nosotros, **Basurto Vera Fabián Ernesto y Jiménez Barraza Dahima Ariana**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Fructosamina cómo indicador de control glucémico en pacientes diabéticos tipo 2 con anemia. Atendidos en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022**, previo a la obtención del título de **Médico** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 28 días del mes de septiembre del año 2023

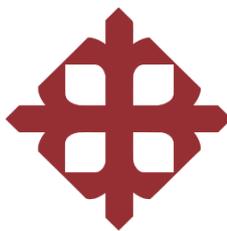
f. 

Basurto Vera Fabián Ernesto

AUTOR (es):

f. 

Jiménez Barraza Dahima Ariana



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

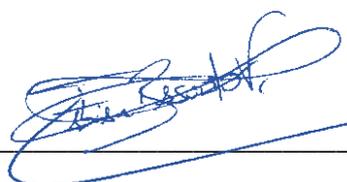
AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Basurto Vera Fabián Ernesto y Jiménez Barraza Dahima Ariana**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación **Fructosamina cómo indicador de control glucémico en pacientes diabéticos tipo 2 con anemia. Atendidos en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 28 días del mes de mayo del año 2023

AUTOR (es):

f. 

Basurto Vera Fabián Ernesto

f. 

Jiménez Barraza Dahima Ariana

FRUCTOSAMINA CÓMO INDICADOR DE CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2 CON ANEMIA. ATENDIDOS EN EL HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO EN EL PERIODO DE ENERO 2021 A DICIEMBRE 2022.

1% Similitudes
0% Texto entre comillas
0% similitudes entre comillas
4% Idioma no reconocido

Nombre del documento: FRUCTOSAMINA CÓMO INDICADOR DE CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2 CON ANEMIA. ATENDIDOS EN EL HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO EN EL PERIODO DE ENERO 2021 A DICIEMBRE 2022..pdf
ID del documento: 35a78e505ee1dea05764f61f47e99e674dde0a17
Tamaño del documento original: 901,48 kB
Autor: Fabian Basurto Vera

Depositante: Fabian Basurto Vera
Fecha de depósito: 17/9/2023
Tipo de carga: url_submission
fecha de fin de análisis: 17/9/2023

Número de palabras: 11.859
Número de caracteres: 81.657

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes

Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	iris.paho.org 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (41 palabras)
2	hdl.handle.net Nivel de Fructosamina y ácido úrico sérico en pacientes con diabe...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (46 palabras)
3	hdl.handle.net Vivencias de la persona diabética que acude a consultorios exter...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (26 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.scielo.org.bo RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES BASALES DE FRUCTOSAMINA Y...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (21 palabras)
2	hdl.handle.net Glicemia en ayunas y su correlación con la HbA1c y fructosamina, ...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (15 palabras)
3	www.intramed.net Secreción de insulina y diabetes tipo 2 - Artículos - IntraMed	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)



firmado electrónicamente por:
LUIS FERNANDO
ALBAN DE LA
TORRE

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios y a nuestras familias, por darnos las facultades y el apoyo moral para poder concluir esta investigación satisfactoriamente. A nuestro tutor el Dr. Luis Alban, por su tiempo y disposición al darnos asesoría a la presente investigación, por su amor a la enseñanza y ser parte de nuestra formación como profesionales. Al Dr. Diego Vásquez que estuvo presto a brindarnos ayuda en este trabajo investigativo. Al Hospital Teodoro Maldonado Carbo, por permitirnos realizar este estudio en sus instalaciones. A mi compañera y compañero de tesis, por todo el esfuerzo y empeño que juntos hemos realizado para concluir con este trabajo con amor y mucha paciencia.

Fabián Ernesto Basurto Vera y Dahima Ariana Jiménez Barraza

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de titulación a Dios porque nunca me abandonó, y me dió las herramientas en el momento justo y perfecto para poder culminar esta etapa de mi vida. A mi madre, Janina Rebeca Vera García, por su amor incondicional, su paciencia, sus sacrificios y su confianza, por ser quien soy el día de hoy. A mi padre, Jorge Vinicio Basurto Rodríguez por su insistencia y motivación, por enseñarme el valor del esfuerzo y alentarme a nunca rendirme. A mi hermana, Nathalia de los Ángeles Basurto Vera, por acompañarme en este camino de formación y aprendizaje, por cada risa, por cada pelea, por cada travesura, por cada experiencia, porque hoy vivimos juntos un nuevo éxito. A mi pareja, Dahima Ariana Jiménez Barraza, por su amor y compañía, por motivarme a mejorar, ayudarme a tomar mejores decisiones, por ayudarme a enfrentar todo problema en el camino, por creer en mí y quedarse a mi lado, por ser mi apoyo en momentos de estrés e incertidumbre, por ser lo mejor que la carrera me ha dado, y por darle sentido a mi vida. A mis abuelos, Enrique Vera y Agapita García, por ser los pilares principales en toda mi formación como profesional, porque incondicionalmente me llevaron a cumplir este nuevo logro. A mi abuela Carmen Rodríguez, por su confianza plena depositada en mi desde el primer momento. A mis tíos, Líder Basurto y Karina Sánchez por su apoyo desinteresado y total confianza, por enseñarme el compromiso de progresar con total esfuerzo y dedicación. A mi tíos y primos que aportaron con sus acciones y grandes ayudas. Al Dr. Jhonson Suarez, por ser maestro, tutor, y amigo, por su asesoría y total confianza en mi trabajo, por sus consejos, y por darme la oportunidad de demostrar mis habilidades, por cada lección y por cada destreza que pudo enseñarme. A mis amigas y hermanas Iskra y Keyla por enseñarme el valor de la amistad verdadera, por que hicieron de cada momento una anécdota y diversión, por cada momento que vivimos juntos. Y finalmente a cada paciente que me permitió aprender y practicar con sus cuerpos y formaron parte de mi formación como profesional.

Fabián Ernesto Basurto Vera.

Me gustaría dedicar este trabajo de forma inicial a Dios, por escuchar cada vez que lo necesitaba y nunca abandonarme. A la persona más importante de mi vida, mi abuela Mariana de Jesús. Siempre soñé con que me vea en mi graduación, pero el tiempo no permitió ese sueño, le dedicó principalmente este estudio de investigación a ella, porque siempre creyó que sería la mejor versión de mí misma y lograría lo que me propusiera. Espero que sonrías de orgullo cuando me veas desde el cielo. Agradezco a mis padres, que han dado todo por mí y han apostado por mi éxito, siempre tendré presente el infinito amor y paciencia que me han brindado, gracias por la oportunidad de estudiar y todo lo que haga a partir de ahora será por ustedes y su gran apoyo. Mi felicidad tiene nombre y son Paula y Nani, mis hermanas las cuales son mi razón de vivir, me enseñaron a madurar y la persona que soy en la actualidad es gracias a ellas. Mucha gratitud a mi pareja, Fabian Basurto, el cual me ha enseñado cómo mejorar cada día y me permite explotar mis virtudes, a su lado estoy completa. Quiero reconocer a mis amistades y a mis mascotas, las cuales me permiten ser feliz, los recuerdos que mantengo con ellos me alegran la vida y los que vamos a crear llenan de esperanza a mi corazón. Todas estas personas han influido en lo que soy hoy en día y les agradezco que estén aquí hasta el día de hoy. Todo este esfuerzo es por ustedes y por mí, gracias, los amo.

Dahima Ariana Jiménez Barraza



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

JUAN LUIS AGUIRRE MARTÍNEZ
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

DIEGO ANTONIO VASQUEZ CEDEÑO
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

OPONENTE

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	VI
DEDICATORIA	VII
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I.....	4
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1. OBJETIVOS	4
1.1.1. Objetivo General	4
1.1.2. Objetivos específicos.....	4
1.2. HIPÓTESIS	4
1.3. JUSTIFICACIÓN	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Diabetes Mellitus tipo 2	6
2.1.1. Definición.....	6
2.1.2. Epidemiología	6
2.1.3. Etiología.....	6
2.1.4. Factores de riesgo.....	7
2.1.5. Fisiopatología.....	8
2.1.6. Manifestaciones clínicas.....	9
2.1.7. Clasificación de la Diabetes	10
2.1.8. Complicaciones.....	11
2.1.9. Pruebas de laboratorios útiles para el diagnóstico	13
2.2. Anemia	14
2.2.1. Definición.....	14
2.2.2. Epidemiología	16
2.2.3. Etiología.....	16
2.2.4. Índices de glóbulos rojos	18
2.2.5. Manifestaciones clínicas.....	19
2.2.6. Complicaciones.....	20
2.3. Fructosamina.....	21
2.3.1. Definición.....	21
2.3.2. Uso de la fructosamina	21
2.3.3. Importancia de la fructosamina.....	23
2.3.4. ¿Cuándo se solicita?	24
2.3.5. Diferencias entre la Hemoglobina glicosilada y la fructosamina	24
2.3.6. Valores de referencia.....	24
2.3.7. Interpretación de los resultados.....	25
2.3.8. Ventajas y desventajas de la fructosamina en el control glucémico	25
2.3.9. Determinación cuantitativa de fructosamina (método).....	25

<i>CAPÍTULO III</i>	30
3. METODOLOGÍA	30
3.1. Tipo de investigación.....	30
3.2. Población de estudio	30
3.3. Criterios de inclusión y exclusión	30
3.3.1. Criterios de inclusión	30
3.3.2. Criterios de exclusión	30
3.4. Método de muestreo	30
3.5. Operacionalización de las variables	31
Materiales y métodos.....	31
<i>CAPÍTULO IV</i>	34
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
4.1. Análisis de los resultados	34
4.2. Discusión	45
<i>CAPITULO V</i>	48
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1. Conclusiones.....	48
5.2. Recomendaciones	48
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	49

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Clasificación de la Diabetes</i>	11
<i>Tabla 2 Criterios de diagnóstico de Diabetes Mellitus. Glucosa plasmática en ayunas</i>	14
<i>Tabla 3 Diagnóstico de Diabetes Mellitus. Prueba de tolerancia oral a la glucosa</i>	14
<i>Tabla 4 Parámetros normales de hemograma en adultos</i>	15
<i>Tabla 5 Niveles séricos de fructosamina según el género</i>	34
<i>Tabla 6 Chi cuadrado de Pearson. Niveles séricos de fructosamina y edad</i>	36
<i>Tabla 7 Niveles séricos de fructosamina según el índice de masa corporal (IMC)</i>	37
<i>Tabla 8 Chi cuadrado de Pearson. Niveles séricos de fructosamina e IMC</i>	38
<i>Tabla 9 Correlación de Pearson niveles séricos de fructosamina e IMC</i>	38
<i>Tabla 10 Niveles séricos de fructosamina según los niveles séricos de hemoglobina</i>	39
<i>Tabla 11 Chi cuadrado de Pearson. Niveles séricos de fructosamina y hemoglobina</i>	39
<i>Tabla 12 Correlación de Pearson, niveles séricos de fructosamina y hemoglobina</i>	40
<i>Tabla 13 Niveles séricos de fructosamina según los niveles séricos de glucosa</i>	41
<i>Tabla 14 Chi cuadrado de Pearson. Niveles séricos de fructosamina y glucosa</i>	41
<i>Tabla 15 Correlación de Pearson, niveles séricos de fructosamina y glucosa</i>	41
<i>Tabla 16 Niveles séricos de fructosamina según los niveles séricos de hemoglobina glicosilada</i>	42
<i>Tabla 17 Chi cuadrado de Pearson. Niveles séricos de fructosamina y hemoglobina glicosilada</i>	43
<i>Tabla 18 Correlación de Pearson, niveles séricos de fructosamina y hemoglobina glicosilada</i>	43
<i>Tabla 19 Niveles de hemoglobina glicosilada según los niveles de glucosa</i>	44
<i>Tabla 20 Chi cuadrado de Pearson. Glucosa y hemoglobina glicosilada</i>	44
<i>Tabla 21 Correlación de Pearson, hemoglobina y hemoglobina glicosilada</i>	45

RESUMEN

Introducción: La fructosamina es principalmente usada en pacientes diabéticos, es un apoyo para poder llevar un control estricto de la glucemia durante el transcurso de la enfermedad en el tiempo. Su uso aumenta en significancia cuando por alguna razón no es posible o fiable el valor de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) como en el caso de los pacientes que presentan anemia, permitiéndonos valorar los niveles de glicemia en las últimas 2 a 3 semanas. **Objetivo:** Establecer los niveles séricos de fructosamina como indicador de control en pacientes diabéticos tipo 2 con anemia entre 40 a 70 años. Atendidos en consulta externa de Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022. **Metodología:** Esta investigación es un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. **Resultados:** Se determinó que la prevalencia de pacientes diabéticos que cursan con anemia es mayor en el género femenino 66,92% (n=89), el grupo etario más prevalentes fue entre 60 a 79 años (n=80), el rango de IMC que se presentó con mayor frecuencia fue obesidad grado 1 con 38,35% (n=51), en el control metabólico de los pacientes estudiados el nivel de glucosa más prevalente fue normal 58,65% (n=78), la hemoglobina glicosilada con niveles muy altos 84,96% (n=113). La correlación entre los niveles séricos de fructosamina y los niveles de glicemia es de 51,3% con una asociación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de fructosamina y los niveles de glicemia ($p=0,000$). **Conclusiones:** Los niveles séricos de fructosamina son normales en más del 50% de pacientes diabéticos que tienen anemia y cursan con una hemoglobina glicosilada muy elevada. La mayor prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 que cursan con anemia en el sexo femenino, el grupo etario de mayor prevalencia es de 60 a 79 años, existe una asociación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de fructosamina y los niveles de glicemia ($p=0,000$).

Palabras claves: Diabetes, Diabetes Mellitus, Fructosamina, Anemia, Hemoglobina.

ABSTRACT

Introduction: Fructosamine is mainly used in diabetic patients, it is a support to be able to maintain strict control of blood glucose during the course of the disease over time. Its use increases in significance when for some reason the value of glycosylated hemoglobin (HbA1c) is not possible or reliable, as in the case of patients with anemia, allowing us to assess blood glucose levels in the last 2 to 3 weeks. **Objective:** To establish the serum levels of fructosamine as a control indicator in type 2 diabetic patients with anemia between 40 and 70 years of age. Attended in the outpatient clinic of the Teodoro Maldonado Carbo Specialty Hospital in the period from January 2021 to December 2022. **Materials and methods:** This research is an observational, descriptive, cross-sectional and retrospective study. **Results:** It was determined that the prevalence of diabetic patients with anemia is higher in the female gender 66.92% (n=89), the most prevalent age group was between 60 to 79 years (n=80), the BMI range that The most frequent occurrence was grade 1 obesity with 38.35% (n=51), in the metabolic control of the patients studied the most prevalent glucose level was normal 58.65% (n=78), glycosylated hemoglobin with very high levels 84.96% (n=113). The correlation between serum fructosamine levels and glycemia levels is 51.3% with a statistically significant association between serum fructosamine levels and glycemia levels ($p=0.000$). **Conclusion:** Serum fructosamine levels are normal in more than 50% of diabetic patients who have anemia and present with very high glycosylated hemoglobin. The highest prevalence of type 2 diabetes mellitus that occurs with anemia in the female sex, the age group with the highest prevalence is 60 to 79 years, there is a statistically significant association between serum fructosamine levels and glycemia levels ($p=0.000$).

Keywords: Diabetes, Diabetes Mellitus, Fructosamine, Anemia, Hemoglobin.

INTRODUCCIÓN

La fructosamina es una cetoamina que se forma gracias a la unión de la fructosa a la proteína sérica total que en este caso corresponde a la albúmina, a su vez se le agregan las globulinas y otras proteínas. Su formación ocurre por medio de la glicación no enzimática de las proteínas séricas totales. Debido a que es extracelular su concentración no se encuentra afectada por la variación en el transporte de glucosa en los glóbulos rojos o la edad media de estas células. Gracias a que también es un factor intermedio en las transformaciones químicas, los derivados de la D-fructosamina tienen la facultad de regular diversas actividades celulares, desde el metabolismo hasta la adhesión a la señalización apoptótica. La fructosamina en este caso se la conoce como el complejo glucosa-proteína que se realiza entre proteínas como la albúmina, globulinas, etc. Sus valores normales son de 1.8 a 2.8 mmol/l, esta al tratarse de una glicoproteína de vida corta nos indica de manera más actualizada el nivel basal de glicemia, debido a estas facultades debería ser implementada su utilización como parámetro de control glicémico a corto plazo, ya que con su ayuda podremos evaluar de forma más rápida el control metabólico de la glucosa (1–3)

En el caso del tratamiento de la diabetes la fructosamina sérica permite evaluar su eficacia, y puede ser de gran ayuda especialmente cuando se han realizado cambios en el plan de tratamiento que hayan sido recientes, e inclusive cambios en el estilo de vida. Los niveles séricos de fructosamina permite cuantificar las variaciones de los niveles de la glucosa sérica en las últimas 3 semanas, es una excelente alternativa cuando no es posible controlar la diabetes con los niveles de hemoglobina glicosilada como lo es en los pacientes que cursan con episodios de anemia. Se puede considerar si se busca la efectividad de los cambios en el tratamiento de la diabetes o el cambio en el estilo de vida en un lapso de pocas semanas.(4–6)

En los últimos avances en el estudio de endocrinología la fructosamina, ha estado teniendo aceptación como una alternativa a la medición de los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) cuando esta no es fiable como en el caso

de los pacientes anémicos, demostrando un alto potencial en el control de la diabetes.(7–9)

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es fiable el uso de la fructosamina como indicador de control glucémico en pacientes diabéticos tipo 2 con anemia entre 40 a 99 años, atendidos en consulta externa de Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022?

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Establecer los niveles séricos de fructosamina como indicador de control en pacientes diabéticos tipo 2 con anemia atendidos en consulta externa de Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022.

1.1.2. Objetivos específicos

- Determinar el género más prevalente de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que cursan con anemia.
- Determinar el grupo etario de mayor prevalencia de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que cursan con anemia.
- Determinar el nivel sérico de fructosamina de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que cursan con anemia.

1.2. HIPÓTESIS

La asociación entre los niveles séricos de fructosamina y los niveles de glicemia tienen un valor de significancia menor a 0,01 y una correlación mayor del 50%.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Se le conoce a la diabetes mellitus por ser una epidemia a nivel mundial, la cual está creciendo a un ritmo muy acelerado, su morbilidad y mortalidad ha ido aumentando. En el año 2018 se estima que aproximadamente la prevalencia fue de 425 millones de personas a nivel mundial, y se espera que aumente a 629 millones para el año 2045. Gracias a los ensayos que existen de fructosamina y albúmina glicosilada se espera un mejor control de la evolución de la diabetes. Para esto se encuentran disponibles esquemas de pruebas de competencia, para monitorear el desempeño de los pacientes que tienen como característica principal la HbA1c no fiable como el caso de los pacientes con anemia, como se lo plantea en este estudio. En términos generales la fructosamina nos permite identificar un control deficiente de la glucosa mucho más precoz que la HbA1c, en otras palabras, la hiperglucemia a corto plazo. El beneficio principal de las pruebas es su capacidad para predecir que pacientes pre diabéticos que pueden avanzar a una diabetes clínica ya que esto podría conducir a importantes intervenciones farmacológicas y hasta el estilo de vida con el fin de prevenir la aparición de diabetes y las complicaciones que esta enfermedad conlleva.(7–10)

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Diabetes Mellitus tipo 2

2.1.1. Definición

Se define a la diabetes como una enfermedad metabólica crónica que se distingue por presentar aumento en los niveles de glucosa en sangre, entre sus principales consecuencias principales está la grave afectación en el aparato cardiovascular, el aparato renal, el sistema nervioso y ocular. En la diabetes tipo 2 se crea una resistencia a la insulina o también existe una carencia de esta. (11,12)

2.1.2. Epidemiología

En la actualidad la incidencia de la diabetes mellitus tipo 2 ha incrementado en las personas jóvenes, este aumento coincide con un crecimiento prevalente de obesidad severa en jóvenes y adultos. Un ejemplo se ve en los Estados Unidos, teniendo un alza de 13,8 casos por 100.000 en 2014-2015 en adultos jóvenes con Diabetes Mellitus tipo 2, hasta ahora se registra un aumento anual del 4,8 por ciento. Estos datos son asegurados por información del estudio SEARCH for Diabetes in Youth. Actualmente se demuestra un incremento significativo con relación a los casos de Diabetes Mellitus tipo 2 en adultos jóvenes antes de 1980. (11,13)

2.1.3. Etiología

Habitualmente la diabetes mellitus tipo 2 es de aparición tardía caracterizada por resistencia de insulina en el individuo contribuyendo a la patogenia y fisiopatología de la enfermedad. La célula beta de los islotes pancreáticos sufren una alteración funcional y esta se va manifestando de una manera precoz, aumentando el cociente proinsulina / insulina. Los grados de déficits de insulina pueden ser absoluta o relativa, estos siendo estudiados en diferentes grupos étnicos que tienden a consumir una mayor ingesta calórica y a realizar mínima o nula actividad física, siendo observada en caucásicos, mexicanos, americanos, japoneses-americanos, japoneses-brasileños, indios americanos, afroamericanos y asiáticos. La Diabetes Mellitus tipo 2 está

fuertemente asociada a la obesidad que se manifiesta con un patrón central, teniendo predominio de un aumento de tejido adiposo visceral-abdominal. La resistencia a la insulina es la pauta inicial y que predomina en estas poblaciones, viéndose asociadas a comorbilidades y factores de riesgo como la dislipidemia, hiperglucemia, e hiperinsulinemia, aumentando la probabilidad de afectaciones por enfermedad cardiovascular. (13)

2.1.4. Factores de riesgo

A lo largo de la vida se pueden acumular ciertos factores que conllevan un riesgo para el desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2, este está fuertemente ligado a la genética y al estilo de vida que lleve el individuo. Entre estos factores tenemos de tipo no modificable como la raza, los antecedentes familiares y la edad del individuo, estos factores no tienen la facultad de ser modificados para minimizar el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2. Luego tenemos los factores de riesgo de tipo modificable como la alimentación, el peso del individuo o el sedentarismo en su estilo de vida, estos factores son los que se tienen que priorizar al querer realizar un cambio en la forma de vivir del individuo para detener o prevenir el desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2, siendo que si se controlan o mejoran las probabilidades del desarrollo de esta enfermedad es muy baja. (11,14)

Entre los factores de riesgo con mayor probabilidad de desarrollar Diabetes Mellitus tenemos: (14)

- Sedentarismo
- Obesidad
- Edad avanzada
- Antecedentes familiares de diabetes
- Etnia afroamericana
- Hipertensión arterial.
- Hipertrigliceridemia.
- Niveles de HDL bajos.

- Diabetes gestacional y macrosomía fetal.
- Depresión.
- Antecedentes cardiovasculares.
- Síndrome de ovario poliquístico (SOP)

2.1.5. Fisiopatología

Los defectos fisiopatológicos que se presentan en la aparición de la diabetes mellitus tipo 2 implican la alteración de la secreción de insulina de las células β que se encuentran en los islotes de Langerhans y la resistencia a la insulina en los tejidos musculares y hepáticas. La apoptosis, la glucotoxicidad y la lipotoxicidad dan como consecuencia la disminución de la capacidad secretora de las células β que se encuentran en los islotes de Langerhans, y la resistencia de estas a la estimulación del péptido 1 similar al glucagón [GLP-1]. (11,15)

Entre las características de la diabetes mellitus tipo 2 se encuentra la hiperglucagonemia relativa, es decir, que los niveles de glucagón en sangre son mucho más altos de lo que debería en relación con los niveles de glucosa en sangre, produciendo un aumento de la sensibilidad del hígado a la estimulación del glucagón, lo que detona en una mayor producción de glucosa en niveles hepáticos. (3,15)

La lipólisis y su consiguiente aumento de los ácidos grasos en sangre son la consecuencia de la resistencia a la insulina periférica en los adipocitos. Los ácidos grasos libres en sangre agravan la resistencia a la insulina en los músculos y a nivel hepático y da como resultado un efecto tóxico en la capacidad de secreción de las células β pancreáticas, esto se conoce como lipotoxicidad. (15,16)

Los niveles elevados de glucosa en sangre son resultado de una mayor reabsorción renal de glucosa por aumento activista de los cotransportadores sodio-glucosa tipo 2 (SGLT2). En la diabetes mellitus se da un proceso inflamatorio subclínico que, en conjunto con la resistencia de la vasculatura a la acción vasodilatadora de la insulina, desencadena una respuesta anormal

a la acción de la insulina en los tejidos en el cuerpo y de los órganos diana.
(15)

La acción inhibitoria del apetito que es ejercida por la insulina también desarrolla resistencia, incluyendo también a las demás hormonas como la amilina, la leptina, el GLP-1, y el péptido YY. Se presenta una disminución de dopamina en el sistema nervioso central, y un aumento de los niveles de serotonina en el mismo. Todos estos factores resultan en un aumento de peso en el individuo, exacerbando la resistencia a la insulina. (3,15,16)

2.1.6. Manifestaciones clínicas

Los signos y síntomas de la diabetes mellitus tipo 2 pueden ser muy característicos, sin embargo, existe una estimación del 30 al 80% aproximadamente donde la diabetes mellitus tipo 2 no es diagnosticada. Las principales complicaciones que generan cuadros clínicos de mucha más gravedad son la cetoacidosis diabética y el síndrome hiperosmolar, los mismos que pueden causar una deshidratación, o llegar a un coma, que si no se trata puede causar la muerte. Normalmente los síntomas de la diabetes mellitus tipo 2 no son tan intensos o inclusive pueden no manifestarse, esto puede deberse al lento progreso con el que se va instaurando la hiperglucemia. Cuando no se realizan pruebas necesarias y la glucemia sigue en aumento hasta llegar a niveles considerables para producir alguna manifestación, cambios patológicos, o cambios funcionales inclusive mucho antes de que se diagnostique, lo que hace común que al momento del diagnóstico de la diabetes mellitus tipo 2 las complicaciones ya se han presentado. (17,18)

Entre los principales síntomas de la diabetes están: (12)

- Sed excesiva.
- Micción frecuente.
- Alteraciones visuales.
- Fatiga.
- Signos de la diabetes

- Pérdida de peso inexplicada.
- Signos de deterioro metabólico agudo (signos de deshidratación grave, respiración de Kussmaul, vómitos y alteración del estado de conciencia, entre otros).
- Signos clínicos de complicaciones crónicas (arteriopatía coronaria, accidente cerebrovascular, neuropatía, pérdida de la visión y pie diabético, entre otros).

2.1.7. Clasificación de la Diabetes

Las bases etiológicas son el principal componente de la clasificación de la diabetes. Se está considerando calcificaciones que tiene como actor principal a la alteración primaria de la célula β de los islotes de Langerhans, teniendo en cuenta al factor genético, factores ambientales, la resistencia a la insulina, la participación del sistema inmunológico e inflamatorio. La clasificación de la diabetes identifica las varias vías sobre de la hiperglucemia, y permiten dirigir el tratamiento a las funciones alteradas específicas de cada tipo de diabetes. En el caso de la diabetes mellitus tipo 1 y la diabetes mellitus tipo 2 puede haber variaciones en su sintomatología, y dependiendo del tipo de diabetes presente el tratamiento va a variar. (11,13,15,17)

La clasificación general de la diabetes consiste en: (13,17)

- **Diabetes Mellitus tipo 1:** Generalmente se debe a la destrucción de tipo autoinmune de las células B pancreáticas de los islotes de Langerhans, teniendo una deficiencia nula o absoluta de insulina.
- **Diabetes Mellitus tipo 2:** Se debe a una pérdida de la secreción de insulina progresivamente de las células B pancreáticas de los islotes de Langerhans acompañada de una resistencia a la insulina.
- **Diabetes gestacional:** Esta se diagnostica durante el segundo o tercer trimestre del embarazo, siendo inexistente antes de la gestación, pudiendo o no instaurarse al término del embarazo.
- **Otros tipos de diabetes:** La diabetes puede ser consecuencia de síndromes de diabetes monogénica, inducida por fármacos como

glucocorticoides, inducida por productos químicos, o enfermedades del páncreas exocrino como la fibrosis quística.

Tabla 1 Clasificación de la Diabetes

Tabla II. Clasificación de diabetes mellitus
Diabetes tipo 1
Inmunomediada (la más frecuente en niños)
Idiopática II
Diabetes tipo 2
Otros tipos específicos
Defectos genéticos de la célula beta pancreática
Defectos genéticos en la acción de la insulina
Enfermedades del páncreas exocrino: pancreatitis, neoplasia, etc.
Endocrinopatías: acromegalia, síndrome de Cushing, hipertiroidismo, etc.
Inducida química o farmacológicamente: glucocorticoides, hormona tiroidea, agonistas betaadrenérgicos, tiacidas, interferón, etc.
Infecciones: rubeola congénita, citomegalovirus, etc.
Formas raras de diabetes inmunomediada
Otros síndromes genéticos a veces asociados con diabetes: síndrome de Down, porfiria, etc.
Diabetes gestacional
<small>Nota: Los pacientes con cualquier forma de diabetes pueden requerir en cualquier momento tratamiento con insulina. El uso de insulina, por sí mismo, no clasifica al paciente.</small>

Fuente: López Corona A. Diabetes mellitus. Control de la glucemia. Farmacia Profesional. 1 de julio de 2002;16(7):42-7.

2.1.8. Complicaciones

Casi todos los órganos principales se ven afectados por la diabetes mellitus tipo 2, el corazón, el sistema nervioso, vasos sanguíneos, y riñones son uno de estos. Hay que tener en cuenta que la mayoría de los factores de riesgo que dan pauta a la aparición de la diabetes mellitus tipo 2 también son factores de riesgo de otras enfermedades crónicas muy graves, que pueden tener un papel de comorbilidad en la enfermedad. Un adecuado tratamiento y control de la diabetes mellitus tipo 2 y los niveles de glucemia disminuye el riesgo de desarrollar algún tipo de complicación diabetes, también disminuye el riesgo de desarrollo o empeoramiento de las comorbilidades. (15–17)

Por consiguiente, se van a mencionar algunas de las posibles complicaciones de la diabetes mellitas tipo 2 y comorbilidades frecuentes, entre ellas las más significativas son: (3,9)

- **Afectación del aparato cardiovascular:** La diabetes mellitus tipo 2 está asociada a un aumento en el riesgo de alguna enfermedad cardíaca, fuertemente ligada a accidentes cerebrovasculares, hipertensión arterial y aterosclerosis.
- **Afectación de sistema nervioso:** La hiperglucemia tiene la capacidad de perjudicar a los nervios y su función, pudiendo manifestarse parestesias, ardor, dolor, entumecimiento, con una eventual pérdida de la sensibilidad en las extremidades, que por lo general comienza en las partes más distales de las mismas, como los dedos de los pies o de la mano, extendiéndose progresivamente a niveles más proximales de las extremidades. La afectación nerviosa del sistema autónomo puede desencadenar arritmias, náuseas, vómitos, o alteraciones de la motilidad intestinal como la diarrea y el estreñimiento. Y en el caso del sexo masculino puede manifestarse disfunción eréctil.
- **Afectación renal:** La enfermedad renal crónica, puede ser consecuencia de la diabetes mellitus tipo 2 debido al sobreesfuerzo del riñón por mantener un equilibrio en el medio interno, llevando al individuo a necesitar diálisis en casos más avanzados o terminales.
- **Afectación ocular:** La diabetes mellitus tipo 2 tiene connotación en la afectación de la microvasculatura entre estos los vasos sanguíneos oculares, principalmente en los vasos que irrigan la retina, pudiendo llegar a la ceguera, daño del nervio óptico, desencadenando glaucoma, y también es asociada a la aparición de cataratas.
- **Afectación de la piel:** La inmunodepresión que compromete al paciente diabético puede hacerlo más susceptible a infecciones en la piel. Se ve comprometida el nivel de rapidez de la cicatrización en el caso de alguna herida presente, si estos no son tratados correctamente a consecuencias de no ser detectados por el paciente diabético por pérdida de la sensibilidad puede ser un foco de infecciones muy grave que puede llegar a la pérdida de la parte de una extremidad o la extremidad afectada, e inclusive pone en riesgo la vida del paciente diabético.

- **Afectación de la calidad del sueño:** La apnea obstructiva del sueño suele estar presente en los pacientes diabéticos que cursan con sobrepeso u obesidad, principalmente se manifiesta en la diabetes mellitus tipo 2.
- **Afectación de la conciencia:** La diabetes mellitus tipo 2 puede desencadenar o aumentar el riesgo de algún trastorno que cause demencia o enfermedad de Alzheimer, por lo que un mal tratamiento o control de la diabetes acelera la pérdida de memoria y alguna habilidad del pensamiento.

2.1.9. Pruebas de laboratorios útiles para el diagnóstico

Entre los principales métodos de diagnóstico para la diabetes mellitus tipo 2:

Examen de glucosa en la sangre al azar: La unidad en que se expresan los valores de glucosa en sangre son en miligramos por decilitro (mg/dL) o milimoles por litro (mmol/L) de sangre. Esta prueba consiste en extracción de una muestra de sangre periférica del individuo sin considerar la hora de la última ingesta, es decir se realiza aleatoriamente en cualquier momento del día. Un nivel mayor a 200 mg/dL (11,1 mmol/L) puede indicarnos la presencia de la diabetes mellitus tipo 2, mucho más específica si esta se acompaña de manifestaciones clínicas que indiquen sospecha de diabetes mellitus tipo 2. (12,18)

Examen de glucosa en ayunas: Esta prueba consiste en extracción de una muestra de sangre periférica del individuo en la mañana sin haber ingerido alimentos desde la noche anterior. La interpretación de los resultados se da: (12,18)

- Menos de 100 mg/dL (5,6 mmol/L): Normal.
- Entre 100 y 125 mg/dL (5,6 a 6,9 mmol/L): Prediabetes o riesgo de diabetes.
- Mayor de 126 mg/dL (7 mmol/L) o más en dos pruebas distintas: Diabetes mellitus.

Tabla 2 Criterios de diagnóstico de Diabetes Mellitus. Glucosa plasmática en ayunas.

Resultado	Glucosa plasmática en ayunas (FPG)
Normal	menor que 100 mg/dl
Prediabetes	100 mg/dl a 125 mg/dl
Diabetes	126 mg/dl o más

Fuente: American Diabetes Association (ADA)

Examen de tolerancia oral a la glucosa: Esta prueba se usa generalmente en el embarazo. Consiste en ayunar en la noche anterior a la toma de la prueba y luego se procede a la ingestión de una bebida azucarada dentro del consultorio o el lugar donde se realizará la prueba. Se esperan dos horas después de la ingestión de la bebida y a continuación se realiza la prueba con sangre. La interpretación de los resultados se da: (12,18)

- Menos de 140 mg/dL (7,8 mmol/L): Normal.
- Entre 140 y 199 mg/dL (7,8 mmol/L y 11,0 mmol/L): Prediabetes riesgo de diabetes.
- Mayor a 200 mg/dL (11,1 mmol/L) después de dos horas: Indica diabetes mellitus.

Tabla 3 diagnóstico de Diabetes Mellitus. Prueba de tolerancia oral a la glucosa.

Resultado	Prueba de tolerancia oral a la glucosa (OGTT)
Normal	menor que 140 mg/dl
Prediabetes	140 mg/dl a 199 mg/dl
Diabetes	200 mg/dl o más

Fuente: American Diabetes Association (ADA)

2.2. Anemia

2.2.1. Definición

La anemia ocurre cuando hay una disminución en una o más de las principales mediciones de glóbulos rojos, de hecho, este registro es necesario para el

conteo sanguíneo completo. Los que forman parte de dicho conteo son: La concentración de hemoglobina, hematocrito y recuento de RBC. Los parámetros principales que nos ayudan a definir el diagnóstico de una posible anemia son la concentración baja de hemoglobina y/o un hematocrito bajo. (20)

Niveles de hemoglobina y hematocrito que definen anemia en hombres y mujeres adultos:

- **Mujeres:** Hemoglobina <11,9 g/dL (119 g/L) o hematocrito <35 por ciento
- **Hombres:** Hemoglobina <13,6 g/dL (136 g/L) o hematocrito <40 por ciento

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) existen otros rangos normales un poco más elevados. En la mujer una hemoglobina menor a 12 g/dl. En el hombre una hemoglobina menor a 13 g/dl. El fin de estos criterios son más para estudios no tanto para diagnósticos. (21)

Tabla 4 Parámetros normales de hemograma en adultos.

Parámetro	Machos	Hembras
Hemoglobina (g/dL)	13,6 a 16,9	11,9 a 14,8
Hematocrito (%)	40 a 50	35 a 43
Recuento de glóbulos rojos ($\times 10^6$ /microL)	4,2 a 5,7	3,8 a 5,0
VCM (fL)	82,5 a 98	
MCHC	32,5 a 35,2	
RDW (%)	11,4 a 13,5	
Recuento de reticulocitos ($\times 10^3$ /microL o $\times 10^9$ /L)	16 a 130	16 a 98
Recuento de plaquetas ($\times 10^3$ /microL)	152 a 324	153 a 361
Recuento de leucocitos ($\times 10^3$ /microL)	3,8 a 10,4	

Fuente: Perfil biológico complejo de marcadores hematológicos en edades pediátricas, adultas y geriátricas: establecimiento de intervalos de referencia sólidos en pediatría y adultos sobre la base de la encuesta canadiense de medidas de salud. Química Clínica 2015; 61:1075.

2.2.2. Epidemiología

Los adultos mayores son los más frecuentemente afectados por la anemia, teniendo un incremento a partir de los 50 años. Se demostró una prevalencia del 10% en el género femenino y del 11% en el género masculino, ambos en adultos mayores de 65 años. Misma prevalencia que aumenta en 26,1% en el género masculino, y 20,1% en género femenino en adultos mayores de 85 años. Otros estudios demuestran variaciones de la prevalencia de la anemia de entre 61% en el género masculino y 41% en el género femenino, ambos en adultos mayores. La anemia se asocia fuertemente al estilo de vida y su riesgo incrementa a medida que avanza la edad, se encuentra ligada al incremento de ciertos riesgos como infecciones, caídas, la capacidad funcional y cognitiva. Por lo general la anemia siempre está coexistiendo con alguna otra enfermedad, por lo que en la mayoría de los casos se ve subdiagnosticada. (22)

2.2.3. Etiología

La anemia tiene una amplia gama de causas que la pueden producir, entre ellas podemos dar ejemplo de las más significativas o frecuentes: (21)

2.2.3.1. Anemia por deficiencia de hierro

La anemia que es causada por déficit de hierro es la que se presenta más frecuentemente y se debe a la escasez de hierro en el cuerpo. El hierro es necesario para la correcta producción de la hemoglobina que se encuentra en los glóbulos rojos y es necesaria para el transporte de oxígeno. Este tipo de anemia por lo general se presenta en gestantes, en pérdidas de sangre abundante como en el sangrado menstrual o alguna úlcera sangrante, cáncer de colon, y hemorragias causadas por algunos analgésicos como el ácido acetil salicílico. Una vez detectado este tipo de anemia es importante llegar al origen de esta para evitar la recurrencia de aparición de la misma. (23)

2.2.3.2. Anemia por deficiencia de vitaminas

Para la adecuada producción de glóbulos rojos que son los portadores de la hemoglobina se necesita contar con los suficientes niveles de vitamina B12 y vitamina B9 (ácido fólico), por lo que si estos son escasos se puede producir una anemia de tipo megaloblástica. El déficit de estas vitaminas está ligada a una dieta que carece de los mismos. También pueden aparecer en patologías gastrointestinales donde el individuo no es capaz de absorber la vitamina B12 como por ejemplo en la anemia perniciosa, donde hay una destrucción autoinmune de las células encargadas de secretar el factor intrínseco, necesario para la correcta absorción de la vitamina B12. (24)

2.2.3.3. Anemia de inflamación.

La anemia puede aparecer en enfermedades con carácter inflamatorio como el VIH/SIDA, el cáncer, la artritis reumatoide, enfermedades renales, la enfermedad de Crohn, interfiriendo en la producción del glóbulo rojo y su posterior unión a la hemoglobina. (25)

2.2.3.4. Anemia aplásica.

Este tipo de anemia es poco frecuente, sin embargo, su mortalidad es letal, y se da por poca producción de hematíes en la médula ósea, pudiendo ser desencadenada por infecciones, medicamentos, alguna enfermedad de tipo autoinmune o alguna exposición a sustancias tóxicas. (26)

2.2.3.5. Anemias asociadas con la enfermedad de la médula ósea.

La médula ósea es el principal sitio de formación inmuno-hematopoyética, y las enfermedades que le afecten, afectan la producción correcta de glóbulos rojos y posterior a la cantidad de hemoglobina, enfermedades como la mielofibrosis y la leucemia pueden afectar la producción de sangre de la médula ósea. Este tipo de trastornos pueden llevar a ser potencialmente mortales. (27)

2.2.3.6. Anemias hemolíticas

Cuando los glóbulos rojos son destruidos a mayor velocidad de la que son producidos por la médula ósea se conoce como hemólisis. Hay enfermedades que pueden acelerar la destrucción de los glóbulos rojos, como algunas

enfermedades de tipo autoinmune, o puede ser causa de ciertos medicamentos. La anemia hemolítica puede ser hereditaria o puede ser desarrollada a lo largo de la vida. (28)

2.2.3.7. Anemia de células falciformes

Es un tipo de anemia hemolítica de la más frecuente, es de carácter hereditario y se debe a una formación acelerada de la hemoglobina que consecuentemente altera la forma de los glóbulos rojos teniendo la apariencia de medialuna o de hoz. Estos hematíes deformados se destruyen prematuramente generando una anemia crónica. (29)

2.2.4. Índices de glóbulos rojos

La función de los índices de glóbulos rojos (RBC) es detallar la magnitud de los glóbulos rojos, la cantidad de hemoglobina y la uniformidad de la población de los glóbulos rojos. (30)

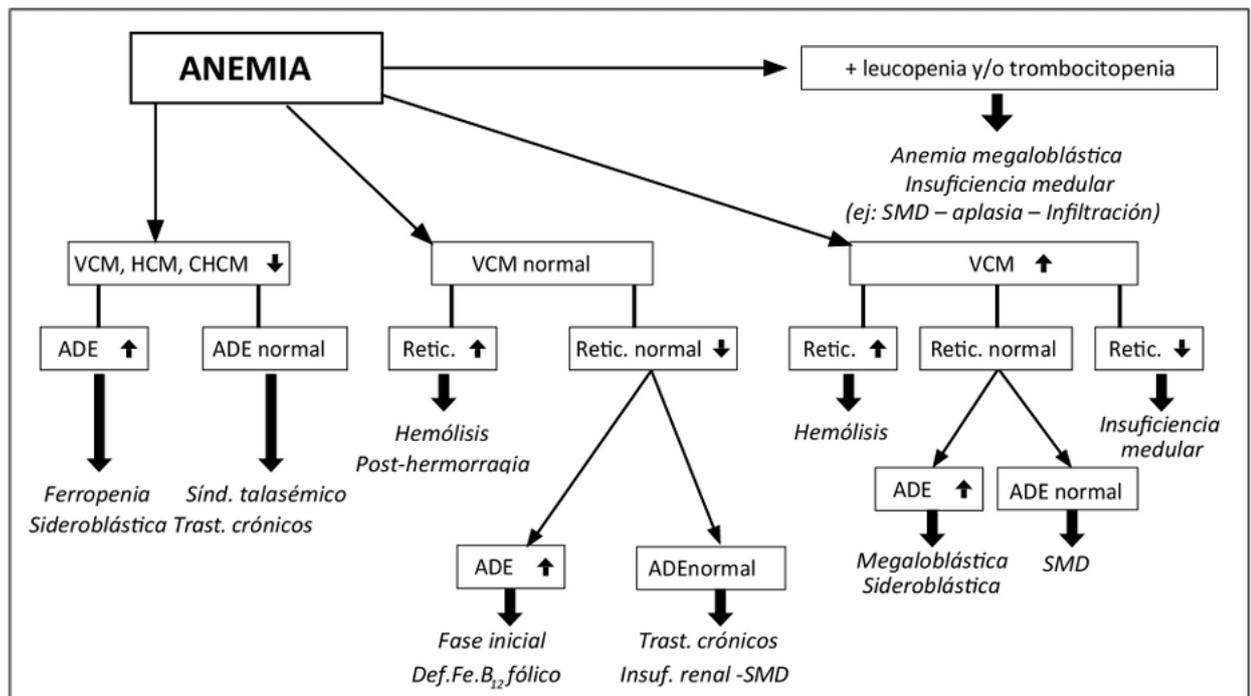
- **VCM:** El volumen corpuscular medio nos indica el tamaño que tienen los glóbulos rojos aproximadamente. (30)
 - **Valores de referencia:** 80 a 100 fentolitros
- **HMC:** La hemoglobina corpuscular media demuestra la cantidad promedio de hemoglobina que existe en un glóbulo rojo.(30)
 - **Valores de referencia:** 27 a 31 picogramos/células.
- **CMHC:** La concentración media de hemoglobina corpuscular expone la concentración que hay de hemoglobina por glóbulo rojo.(30)
 - **Valores de referencia:** 32 a 36 gramos/decilitro (g/dL) o 320 a 360 gramos por litro (g/L)
- **RDW:** Se define como el ancho de distribución de glóbulos rojos utilizamos esta medida como una variación en el tamaño de los glóbulos rojos, la cual demuestra la cantidad de anisocitosis en el frotis de sangre periférica. (30)
 - **Valores de referencia:** 11% y un 15%

2.2.4.1. Significado de los resultados anormales

Estos resultados indican el tipo de anemia: (30)

- **VCM menor a 80 fI:** Anemia microcítica. Sus causas principales son la disminución de niveles de hierro, intoxicación con plomo o talasemia.
- **VCM normal 80-100 fI:** Anemia normocítica. Puede ocurrir debido a una pérdida abrupta de sangre, enfermedades crónicas, enfermedades cardíacas, insuficiencia renal o anemia aplásica.
- **VCM mayor a 100 fI:** Anemia macrocítica. Sus principales causas son por los déficits de vitamina B12 o por las quimioterapias.
- **HCM menor a 27 picogramos/célula:** Anemia hipocrómica. Puede ser causado por una disminución en los niveles de hierro.
- **HCM normal 27 a 31 picogramos/célula:** Anemia normocrómica. Sus causas son por las pérdidas abruptas de sangre, enfermedades crónicas y cardíacas.
- **HCM mayor a 31 picogramos/célula:** Anemia hiperocrómica. Su causa principal es por déficit de vitamina B12 o quimioterapia.

Figura 1 Algoritmo de estudio de anemia.



Fuente: Sociedad Argentina de Hematología • Guías de diagnóstico y tratamiento • 2019

2.2.5. Manifestaciones clínicas

La sintomatología de un paciente que curse con un cuadro anémico es muy inespecífica, por lo general se encuentra asociada a varias circunstancias

clínicas o alguna otra enfermedad que esté presente, por lo que podría frecuentemente pasar desapercibida. (21)

Entre los síntomas de la anemia se encuentra la fatiga generalizada, esta se puede presentar sin importar el grado de anemia, se puede encontrar la necesidad de consumir sustancias no nutritivas como el barro, el almidón, pica, papel, tiza, almidón, y muchos otros, este comportamiento se puede manifestar con frecuencia en infantes y en el género femenino. Puede manifestarse pagofagia, que podría indicar una enfermedad gingival. Lo complicado de la identificación de esta afectación es que se requieren indagaciones muy específicas y preguntas que sean bien orientadas. (6,21)

Los signos indicativos de anemia incluyen palidez, queilosis, defectos en las uñas como coiloniquia, depapilación de la lengua, glositis acompañada de disfagia, aunque estas suelen ser raras. (21,23)

En una mujer en estado de gravidez, la anemia puede asociarse a un incremento del riesgo de parto pretérmino, aumentando así la mortalidad materna y neonatal.(21)

Como los signos y síntomas de la anemia son inespecíficos la sospecha inicial casi siempre proviene de los laboratorios, lo que induce a una investigación más acentuada de la anemia para llegar a la causa definitiva. (21,23)

2.2.6. Complicaciones

El paciente que cursa con anemia está predispuesto a infecciones, se asocia con alteraciones cardíacas y puede asociarse a secuelas de tipo neurológica. La literatura ha descrito pobres desempeño mental, fatiga, disnea que se asocia al ejercicio físico e intolerancia al frío. Se puede observar individuos mover repetidamente sus extremidades inferiores, inclusive en estado de reposo a consecuencia de los niveles reducidos de hierro en el sistema nervioso central. (21,23,24)

La disfunción cognitiva se puede hacer presente en los pacientes con anemia, siendo el compromiso neurológico relevante en los infantes que lo padecen, pues aquí el sistema nervioso está en periodo de desarrollo cerebral, las

condiciones neurológicas pueden instaurarse y perdurar inclusive posterior a la terapia, por lo que acude mayor importancia el tratamiento de la causa de la anemia en la infancia. (21,24)

2.3. Fructosamina

2.3.1. Definición

La fructosamina es un compuesto formado por cetoamina integrado por la interacción de glucosa con la lisina la cual se encuentra precisamente en la albúmina.(31)

La interrelación antes mencionada ocurre cuando la glucosa se encuentra incrementada en el plasma, esto se debe gracias a la glicación. La utilidad de la fructosamina es que refleja la concentración media de glucosa adherida a la albúmina y otras proteínas en las más recientes semanas aproximadamente de 2 a 3 en una única medición, la ventaja es que puede tomarse la muestra en cualquier momento del día esto es gracias a que la fructosamina no se afecta por los alimentos que se ingieren a través del día. Gracias a esta ventaja la concentración de fructosamina se puede utilizar como un marcador reciente del metabolismo de carbohidratos tal como pasa en el embarazo. Otras ventajas de este examen es su bajo costo, lo fácil que es realizarlo, su precisión y la rapidez de sus resultados.(32,33)

2.3.2. Uso de la fructosamina

Es principalmente usada en pacientes diabéticos, es un apoyo para poder llevar un control estricto de la glucemia durante el transcurso de la enfermedad en el tiempo. Su uso aumenta en significancia cuando por alguna razón no es posible o fiable el valor de la hemoglobina glicosilada (HbA1c), permitiéndonos valorar los niveles de glicemia en las últimas 2 a 3 semanas. Sin embargo, no está muy claro si esto nos permite predecir las complicaciones que podrían darse o el pronóstico de un paciente diabético, debido a que los estudios de la fructosamina como predictor son muy escasos. (31–33)

En la mayoría de los casos la hemoglobina glicosilada siempre será elegida como marcador de control frente a la fructosamina, debido a la basta cantidad de respaldo científico que esta posee, describiendo que mientras más veces

salga alterada la HbA1c predicen el aumento de riesgo para que un paciente diabético desarrolle alguna complicación. Sin embargo, en pacientes anémicos se podrían obtener falsos resultados o resultados con poca fiabilidad por la baja concentración de hemoglobina que este posee, por lo que podemos acudir a otro factor de control como lo es la fructosamina en estos casos. La American Diabetes Association (ADA) reconoce tanto a la hemoglobina glicosilada como a la fructosamina como confiables marcadores de control de la glucemia en pacientes diabéticos. (7,33)

Los casos en los que el valor de hemoglobina glicosilada no es del todo fiable pueden ser: (34)

- Cuando el tratamiento de la diabetes tiene variaciones y se requiere valorar la rápida efectividad de estos, teniendo en cuenta que se puede detectar la efectividad de 2 a 3 semanas con los niveles de fructosamina, y ya no es necesario esperar los 2 a 3 meses como fuera el caso de la hemoglobina glicosilada.
- En la diabetes gestacional es sumamente esencial mantener un buen control glucémico, siendo necesario el constante cambio de tratamiento durante el transcurso del embarazo, por lo que se requiere detectar los niveles de glucosa y fructosamina para poder adecuar los niveles de insulina requeridos y otros tratamientos que este requiera.
- En los casos en el que la vida media de los glóbulos rojos se ve disminuida como en la anemia hemolítica o en las hemorragias, la determinación de la hemoglobina glicosilada no es del todo fiable, ya que se reflejarán resultados falsos de HbA1c baja, perdiéndose la fiabilidad de los niveles de los últimos 3 meses.
- Si un individuo posee alguna hemoglobinopatía que altere la estructura de la hemoglobina o variantes de la misma como en la anemia falciforme donde se presenta la hemoglobina S, se afectan los resultados de confiabilidad de la hemoglobina glicosilada.
- Si un paciente requiere o se ha sometido a transfusiones de sangre se vuelve dificultoso la interpretación de la hemoglobina glicosilada.(34)

2.3.3. Importancia de la fructosamina

El test de fructosamina o también conocido como la medición de proteínas séricas glicosiladas tiene la facultad de reconocer de manera retrospectiva en una fecha de dos a tres semanas si es que el control glucémico del diabético se acepta o no. Se utiliza principalmente para el seguimiento y el control de pacientes diabéticos, no es muy factible utilizarlo como método diagnóstico. Esto se debe a que de cierta forma existe un solapamiento entre las cifras de fructosamina que se recopilan tanto en personas diabéticas como no diabéticas. (7)

Una de las ventajas de la fructosamina es su facilidad de medición en los laboratorios y su bajo costo. Actualmente existe una correlación positiva entre la fructosamina sérica y los valores de A1C. Es necesario que se tomen en cuenta varios requisitos para el uso de la fructosamina de forma clínica, entre estos el intercambio de la proteína sérica es mucho más acelerado que el de la hemoglobina. Debido a esto los valores de fructosamina manifiestan los valores medios de glucosa que se encuentran en la sangre en un transcurso de tiempo mucho más corto aproximadamente de dos a tres semanas en comparación con A1C. (7,32)

Un dato muy importante es que la fructosamina sérica se encuentra comprometida si la concentración de proteínas sérica no está de manera normal en la sangre. Por lo tanto, se arrojaron valores falsos y disminuidos en relación con los valores medios de glucosa en sangre con un repuesto apresurado de proteínas séricas, como sucede en pacientes con patologías como la enteropatía compra de proteínas o síndrome nefrótico. (33,35)

Según las bases epidemiológicas que han enlazado a la fructosamina con los resultados a largo plazo no se ha encontrado mucha evidencia de la fructosamina como un resultado clínico. Los valores de fructosamina se mantienen entre 266 y 312 mmol/L que esto se equipara entre una A1C del 7%.(35)

2.3.4. ¿Cuándo se solicita?

El uso de la fructosamina no está muy extendido en la comunidad médica, se usa si se requiere saber los últimos controles glucémicos de las 2 a 3 semanas anteriores para determinar si el cambio de un tratamiento es efectivo, o inclusive el cambio de la dieta con el cambio estilo de vida del paciente, este examen nos permite una valoración del control de la glucemia a corto plazo. (32,33)

Se solicita los niveles de fructosamina en mujeres que queden en estado de gravidez y desarrollen diabetes gestacional, para el control de los niveles requeridos de insulina por periodos determinados de tiempo. Y se solicita cuando los niveles de hemoglobina glicosilada no son fiables como en los casos comentados anteriormente (Ej. hemoglobinopatías) (32,33)

2.3.5. Diferencias entre la Hemoglobina glicosilada y la fructosamina

Parte de la circulación libre de glucosa se encuentra unida a ciertas proteínas que circulan en el torrente sanguíneo, teniendo en cuenta esto, la unión glucosa-proteína se denomina proteína glicosilada, explicación de la formación de la fructosamina. A diferencia de la hemoglobina glicosilada, donde la glucosa se encuentra unida a la hemoglobina, una proteína que se encuentra ligada al glóbulo rojo que se encarga de transportar el oxígeno por medio de la hemoglobina, esta es la unión glucosa-proteína. (35,36)

La hemoglobina glicosilada (HbA1) determina los valores medios de la glucemia en los 2 a 3 meses (6 a 8 semanas) anteriores a la toma de la muestra sanguínea, mientras la fructosamina determina los valores medios de glucosa en sangre de las últimas 2 a 3 semanas. (31,35,36)

2.3.6. Valores de referencia

Los valores de una persona sin alteraciones glucémicas poseen un rango de entre 205 a 285 micromoléculas por litros de sangre (mol/L). Si en una persona diabética se presentan estos valores en el examen de laboratorio tiene significancia en la efectividad satisfactoria del tratamiento en respecto a su control glucémico. (33)

2.3.7. Interpretación de los resultados

Valores elevados: Se puede interpretar como que los pacientes no han estado controlando correctamente sus niveles de glucosa en las últimas semanas. Lo que nos demuestra que el tratamiento indicado no está teniendo los resultados esperados o bien se está retrasando. Si el resultado es más alto la efectividad del tratamiento es más baja. (33)

Valores bajos: Se relaciona a una pérdida de proteínas en orina debido a esto el médico puede solicitar exámenes adicionales para estar seguro de los resultados. (33)

Es recomendable que pese a los resultados de los exámenes se pidan pruebas adicionales para observar si existen variaciones de la glucosa por otras causas como hipertiroidismo o alteraciones por medicamentos. (33)

2.3.8. Ventajas y desventajas de la fructosamina en el control glucémico

La determinación de los niveles de fructosamina es de menor costo que la hemoglobina glicosilada, y demostró una alta precisión en circunstancias donde la hemoglobina glicosilada no era fiable en cuanto al estado glucémico del paciente. Sin embargo, la fructosamina invalida su determinación cuando la albúmina es menor de 3 mg/dl. (10,33,35)

El control glucémico combinado de la fructosamina con la hemoglobina glicosilada no demuestra estudios estadísticamente más significativos frente a estudios de la determinación solitaria de la hemoglobina glicosilada. La mayor limitante es la baja evidencia demostrable en la asociación de desarrollo de las complicaciones crónicas que se pueden presentar en el paciente diabético, siendo de poca utilidad para evaluar el control metabólico y glucémico en pacientes diabéticos que presenten enfermedad renal crónica (ERC). (10,32)

2.3.9. Determinación cuantitativa de fructosamina (método)

Principio del método

Las fructosaminas o las proteínas sanguíneas glicadas reducen las sales de azul de nitrotetrazolio (NBT) en un medio de tipo alcalino. Según la intensidad de color que se haya formado viene siendo proporcional a los niveles de concentración de fructosamina en la muestra. (37)

Significado clínico

La glucosa junto con varias proteínas plasmáticas forma glicoproteínas con una unión tipo covalente, principalmente la albúmina. Basado en este principio la determinación de los valores de fructosamina se establece en la medición de estas glicoproteínas, teniendo como utilidad la valoración de la concentración de la glucemia retrospectivamente en las últimas 2 a 3 semanas anteriores. La utilidad de la fructosamina se debe utilizar para el control glucémico del paciente diabético y como un medio de diagnóstico de la diabetes mellitus, ya que este debe establecerse mediante la clínica y las demás pruebas de laboratorio correspondiente. (37)

Reactivos (37)

- R1 (Tampón)
 - Carbonato 200 mmol/L
 - Detergentes
- R2 (Enzimas)
 - Cloruro de nitrotetrazolio (NBT) 0,48 mmol/L
 - Uricasa 3000 U/L
- FRUCTOSAMINE CAL (Calibrador suero liofilizado)

Preparación

Reactivo de trabajo (RT):

Se debe disolver un comprimido de R2 (Enzimas) junto con un vial de R1 (Tampón). Se debe cubrir y comenzar a mezclar de una manera suave hasta que todo el contenido se haya disuelto. Se debe conservar 15 días en nevera

de 2 a 8°C o 5 días a una temperatura ambiente, y proteger al compuesto de la luz. (37)

Fructosamine Cal:

Se debe constituir el contenido con 1 mL de agua destilada de un vial. Se debe cubrir y comenzar a mezclar de una manera suave hasta que todo el contenido se haya disuelto. La estabilidad se logra a 15 días de 2 a 8°C o 2 meses a – 20°C. (37)

Conservación y estabilidad

La etiqueta vial indica la fecha de caducidad de los componentes del kit, cuando se mantienen a la temperatura recomendada y protegidos de la luz. Si las tabletas aparecen fragmentadas no se deben usar, ni reactivos que se encuentren fuera de la fecha indicada. (37)

Factores de deterioro de reactivos:(37)

- Presencia de turbidez y de partículas
- Una absorbancia (a) del blanco a 520 nm 0,30

Material adicional(37)

- Se necesita un espectrofotómetro o un analizador para lecturas a 520 nm.
- Cubetas de 1 cm de paso de luz
- Baño termostatzable a 37°C
- Equipamiento esencial de laboratorio

Muestras

Las muestras que se encuentren hemolizadas no se deben utilizar, y se debe separar los hematíes del suero lo antes posible. La estabilidad es de 7 días a 2-8°C. (37)

Procedimiento(37)

1. Condiciones:
 - Longitud de onda de 520 (490-550) nm
 - Cubeta 1 cm paso de luz
 - Temperatura de 37°C
2. Se debe ajustar el espectrofotómetro a 0 frente al agua destilada
3. Se procede a pipetear en la cubeta
4. Comenzar a mezclar y luego incubar a 37°C, poniendo en marcha el cronómetro.
5. Se procede a leer la absorbancia (A1) del calibrador y la muestra justo a los 10 min y a los 15 min leer la absorbancia (A2), frente a agua destilada.
6. Finalmente calcular: $A = A_2 - A_1$.

Cálculos

$(\Delta A)_{\text{Muestra}} / (\Delta A)_{\text{Calibrador}} \times \text{Conc. Calibrador} = \text{mol/L de fructosamina perteneciente a la muestra. (37)}$

Control de calidad

Se recomienda analizar junto a las muestras de control valoradas: Si se encuentran fuera de tolerancia los valores adquiridos se debe revisar los reactivos, el calibrador y el instrumento. Cada laboratorio tiene su propio control de calidad y según el laboratorio corregir las tolerancias. (37)

Valores de referencia

En personas no diabéticas: 187 – 287 mol/L. Se recomienda que cada laboratorio proponga sus valores de referencia. (37)

Características del método

Rango de medida: El límite de detección es de 1,31 mol/L, y el límite de linealidad de 1000 mol/L. Si se denota que el límite de linealidad es inferior a

la concentración de la muestra se debe diluir $\frac{1}{2}$ con CLNa 9 g/L y el resultado final multiplicar por 2. (37)

Interferencias

Se han descrito drogas que interfieren con la determinación de los valores de fructosamina. No debe interferir concentraciones de hemoglobina 5 g/L, triglicéridos 6 g/L y bilirrubina 20 mg/dL. (37)

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

Estudio de Prevalencia, este estudio tiene un diseño descriptivo, y es de tipo observacional, retrospectivo y transversal que se realizó en el servicio de endocrinología del Hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo 2021-2022

3.2. Población de estudio

Se llevó a cabo el estudio de la población en pacientes de 40 a 99 años con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en el área de Endocrinología del Hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo 2021-2022.

3.3. Criterios de inclusión y exclusión

3.3.1. Criterios de inclusión

- Pacientes con diabetes mellitus tipo 2
- Pacientes con anemia
- Pacientes de 40 a 99 años
- Pacientes diabéticos con terapia oral

3.3.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con anemia asociadas a causas neoplásicas sometidos a radioterapia o quimioterapia
- Pacientes con diabetes e insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis
- Pacientes en tratamiento con insulina

3.4. Método de muestreo

Muestreo probabilístico aleatorio.

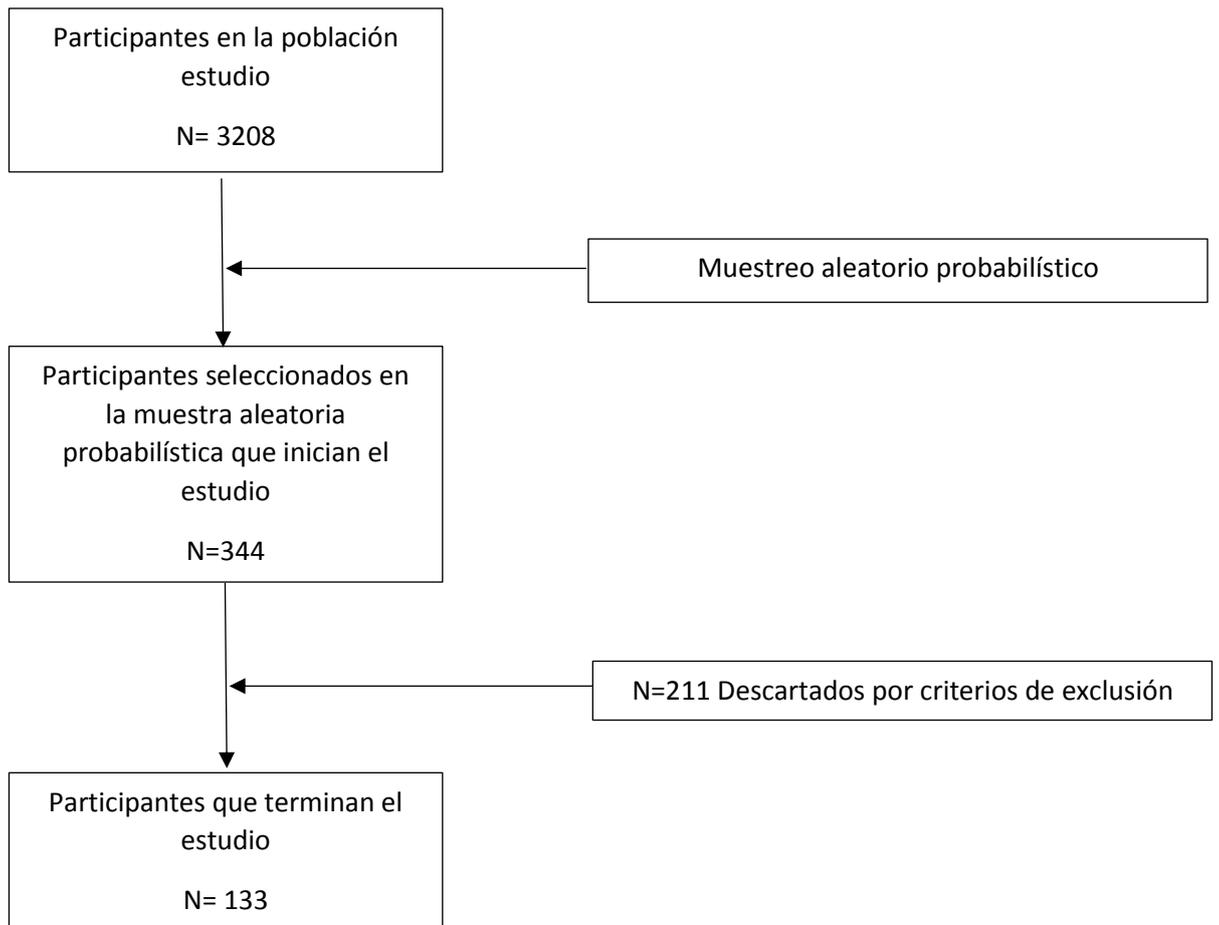
3.5. Operacionalización de las variables

Variable	Indicador	Resultado	Tipo de Variable
Edad	Anamnesis	Años	Numérica-Discreta
Género	Anamnesis	Masculino Femenino	Categórica-Nominal- Dicotómica
Niveles séricos de Fructosamina	Prueba serológica	Normal: 205-285 umol/L Alto: 286-300 umol/L Muy Alto: >300 umol/L	Categórica-ordinal- politómica
Índice demasa corporal (IMC)	Anamnesis	Normal: 18.5-24.9 Kg/m ² Sobrepeso: 25-29.9 Kg/m ² Obesidad grado 1: 30-34.9 Kg/m ² Obesidad grado 2: 35 o > 35 Kg/m ²	Categórica-ordinal- politómica
Hemoglobina (Hb)	Biometría hemática	Normal: 12- 15 g/dL Baja: 7-11.9 g/dL Muy baja: <7 g/dL	Categórica-ordinal- politómica
Glucosa(Glu)	Prueba serológica	Normal: 90- 110 mg/dL Alta: 111-130 mg/dL Muy alta: >130 mg/dL	Categórica-ordinal- politómica

Materiales y métodos

La información se obtuvo a través de historias clínicas ingresadas al sistema AS400 en el periodo de enero del 2021 hasta diciembre del 2022 en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo.

La población de estudio fueron pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 2 con anemia que fueron atendidos en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de enero del 2021 a diciembre del 2022. Se obtuvo una población de estudio de 3208 pacientes, de los cuales se aleatorizó y seleccionó 344 pacientes por cálculo de muestreo, 211 pacientes fueron excluidos del estudio según los criterios, se trabajó con un total de 133 pacientes que finalizan el estudio. Los criterios de inclusión fueron pacientes entre 40 a 99 años que fueron diagnosticados con CIE- E119 (DIABETES MELLITUS NO INSULINODEPENDIENTE SIN MENCION DE COMPLICACION) por medio del sistema informático del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social AS400.



Todos los pacientes fueron investigados mediante el sistema médico y se le investigó:

1. Se investigó si cursaban con un cuadro anémico en la biometría hemática correspondiente a la misma extracción de muestra para los niveles séricos de fructosamina.
2. Se investigó si poseen algún tipo de enfermedad neoplásica que podría estar asociado a los bajos niveles de hemoglobina.
3. Se corroboró que los pacientes seleccionados estén cursando terapia oral antidiabética, excluyendo a los pacientes en tratamiento con insulina.
4. Se corroboró la presencia de exámenes de laboratorio completos, incluyendo hemoglobina, niveles séricos de fructosamina, glucosa y hemoglobina glicosilada.
5. Se realizó el cálculo del índice de masa corporal (IMC), según la OMS.

Para realizar el análisis de las variables obtenidas y la elaboración de las tablas dinámicas se utilizó el programa Excel. En los valores categóricos se utilizó frecuencias y porcentajes, se usó la prueba estadística de chi cuadrado de Pearson para establecer la significancia y para el análisis de las correlaciones se utilizó la Correlación de Pearson. Para el cálculo de la prueba estadística del chi cuadrado de Pearson y correlación de Pearson se utilizó el programa SPSS para PC versión 25.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de los resultados

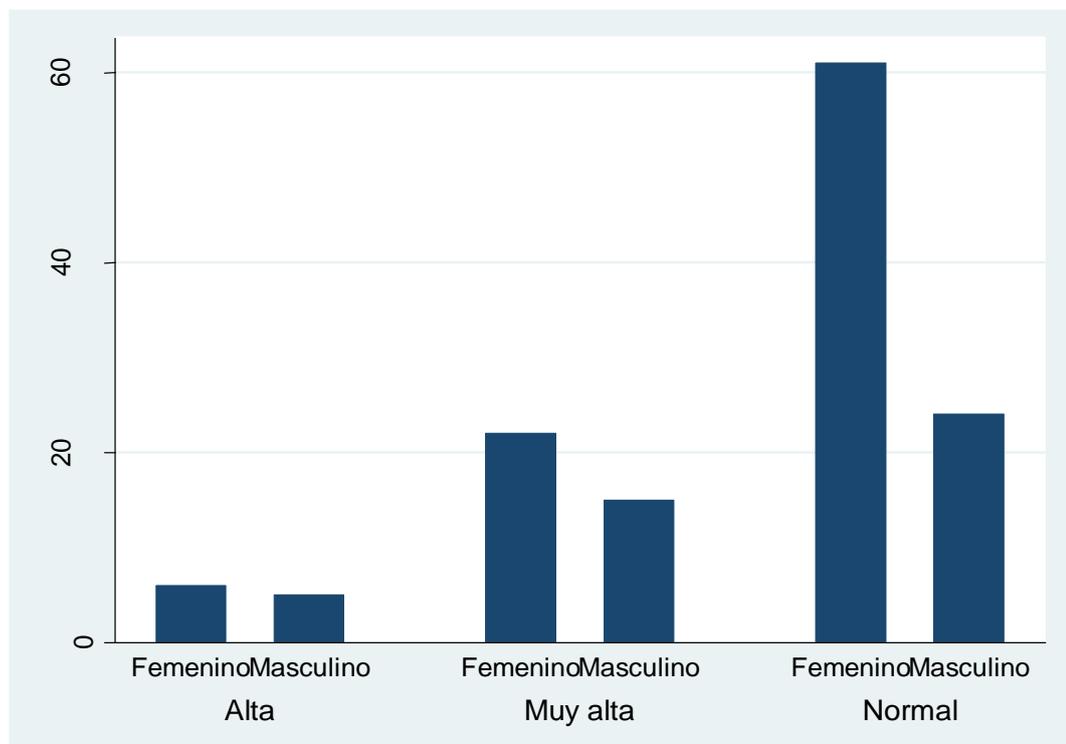
Se analizaron 133 pacientes los cuales cumplen con los criterios de inclusión:

Tabla 5 Niveles séricos de fructosamina según el género.

Niveles séricos de fructosamina	Género						Chi2
	Femenino		Masculino		Total General		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Valor p chi2
Normal	61	45,86%	24	18,05%	85	63,91%	0,00
Elevada	6	4,51%	5	3,76%	11	8,27%	
Muy elevada	22	16,54%	15	11,28%	37	27,82%	
Total	89	66,92%	44	33,08%	133	100%	

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

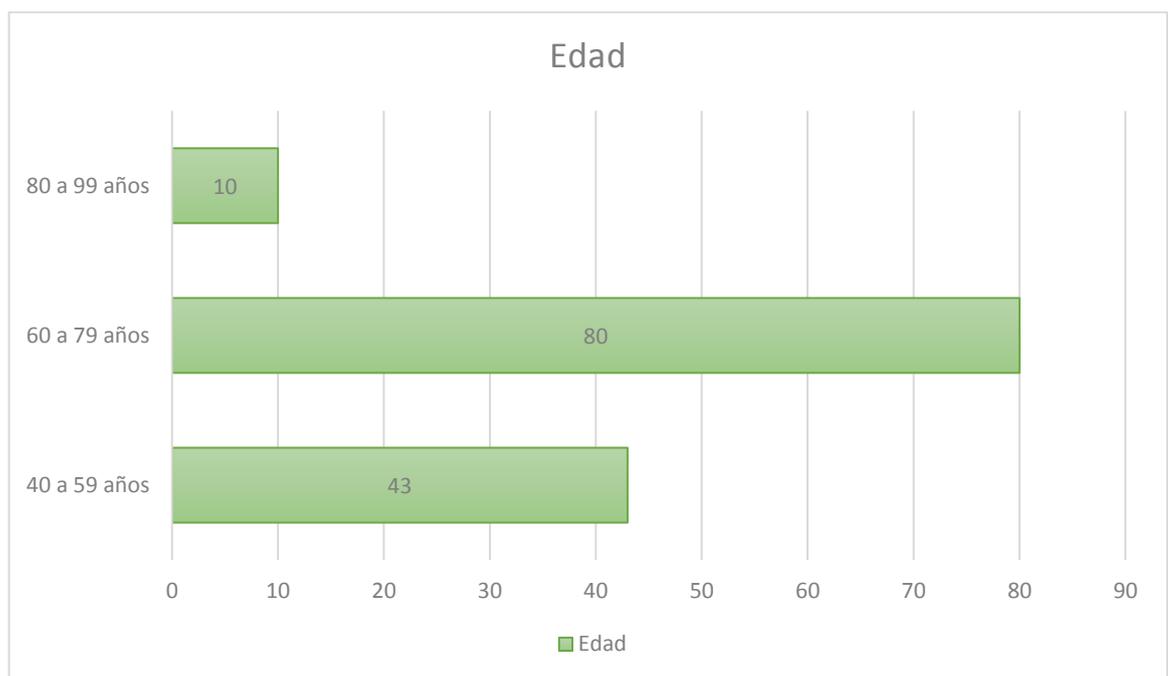
Figura 2 Niveles séricos de fructosamina correspondiente a cada género



Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Se evidencia que 89 pacientes fueron femeninos (66,92%) mientras que 44 fueron masculinos (33,08%) de un total de 133 pacientes. Siendo los pacientes de género femenino con niveles séricos de fructosamina dentro de los rangos normales el porcentaje de mayor predominancia, con un 45,86%, seguido del género masculino con niveles séricos normales de fructosamina con un porcentaje del 18,05% de los pacientes, con un total de 63,91% de pacientes en general con niveles séricos normales de fructosamina, siendo los niveles normales de mayor prevalencia. Se expuso al género femenino con valores normales de fructosamina como las variables más prevalentes. Por medio de la prueba estadística Chi cuadrado de Pearson, el valor ($p=0,000$) demuestra que existe concordancia y es significativo.

Figura 3 Prevalencia de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que cursan con anemia según el grupo etario.



Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. **Fuente:** Base de datos del HTMC.

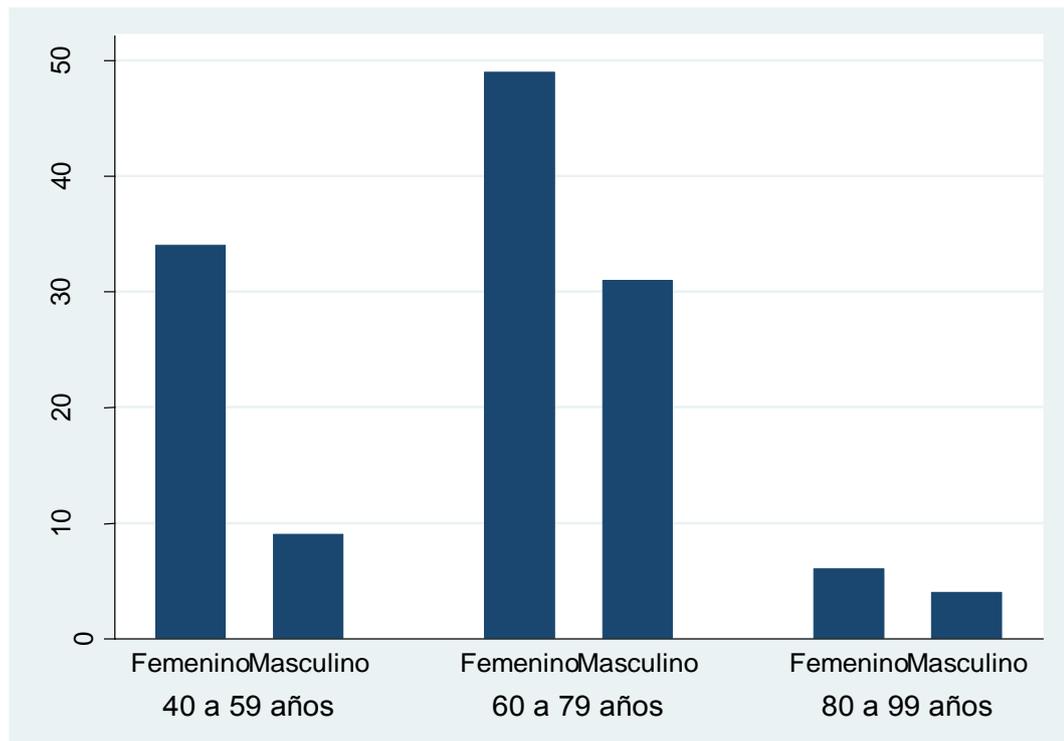
Tabla 6 Chi cuadrado de Pearson. Niveles séricos de fructosamina y edad.

Edad	Niveles sericos de fructosamina			Total
	Alta	Muy alta	Normal	
40 a 59 años	3	13	27	43
60 a 79 años	7	22	51	80
80 a 99 años	1	2	7	10
Total	11	37	85	133

Pearson chi2(4) = 0.5249 Pr = 0.971
 Fisher's exact = 0.976

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Figura 4 Edades más prevalentes correspondientes a cada género

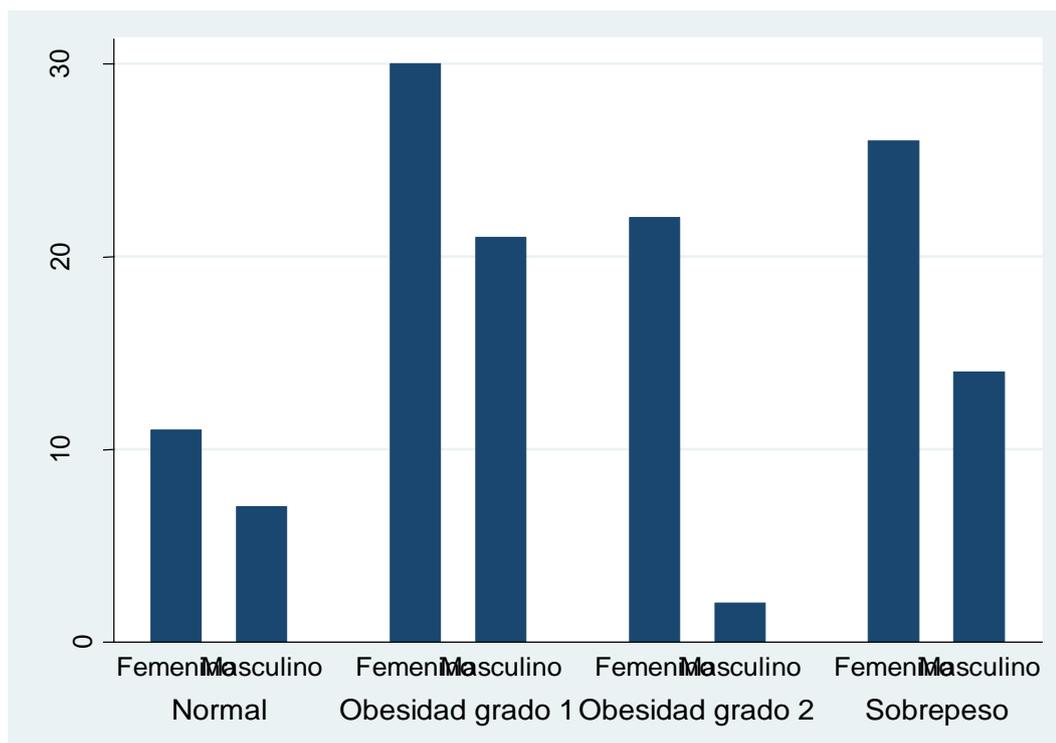


Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Se evidencia que las edades más prevalentes fueron los pacientes entre 60 a 79 años con un total de 80 pacientes (60,15%) y niveles séricos normales de fructosamina del 38,35%. Se demuestra que en las 3 categorías de edades el valor normal de los niveles séricos de fructosamina son más prevalentes. Los

pacientes femeninos de 60 a 79 años fueron los más prevalentes. Por medio de la prueba estadística Chi cuadrado de Pearson, el valor $p=0,97$. Lo que quiere decir que no existe concordancia, por lo tanto, no es significativo y las variables edad y niveles séricos de fructosamina son independientes.

Figura 5 Prevalencia del IMC según el género.



Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Tabla 7 Niveles séricos de fructosamina según el índice de masa corporal (IMC).

Niveles séricos de fructosamina	Índice de masa corporal (IMC)							
	Normal		Sobrepeso		Obesidad grado 1		Obesidad grado 2	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Normal	10	7,52%	21	15,79%	36	27,07%	18	13,53%
Elevada	1	0,75%	5	3,76%	3	2,26%	2	1,50%
Muy elevada	7	5,26%	14	10,53%	12	9,02%	4	3,01%
Total	18	13,53%	40	30,08%	51	38,35%	24	18,05%

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Tabla 8 Chi cuadrado de Pearson. Niveles séricos de fructosamina e IMC.

Índice de masa corporal	Niveles séricos de fructosamina			Total
	Alta	Muy alta	Normal	
Normal	1	7	10	18
Obesidad grado 1	3	12	36	51
Obesidad grado 2	2	4	18	24
Sobrepeso	5	14	21	40
Total	11	37	85	133

Pearson chi2(6) = 6.1512 Pr = 0.406
 Fisher's exact = 0.398

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Tabla 9 Correlación de Pearson niveles séricos de fructosamina e IMC.

			Índice de masa corporal	Niveles séricos de fructosamina
Rho de Spearman	Índice de masa corporal	Coeficiente de correlación	1,000	-.185*
		Sig. (unilateral)		0,017
		N	133	133
	Niveles séricos de fructosamina	Coeficiente de correlación	-.185*	1,000
		Sig. (unilateral)	0,017	
		N	133	133

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Se evidencia que el IMC más prevalente en los pacientes evaluados fue Obesidad grado 1 con un total de 51 pacientes (38,35%). Y en control los niveles séricos de fructosamina normales son los más prevalentes en las diferentes categorías de la variable IMC. Por medio de la prueba estadística Chi cuadrado de Pearson, el valor $p=0,40$. Lo que quiere decir que no existe concordancia, por lo tanto, no es significativo y las variables IMC y niveles séricos de fructosamina son independientes. Por medio de la correlación de Pearson existe significancia y mantiene una correlación del 18,5%.

Tabla 10 Niveles séricos de fructosamina según los niveles séricos de hemoglobina.

Niveles séricos de fructosamina	Hemoglobina			
	Baja		Muy baja	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Normal	68	51,13%	17	12,78%
Elevada	10	7,52%	1	0,75%
Muy elevada	29	21,80%	8	6,02%
Total	107	80,45%	26	19,55%

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Tabla 11 Chi cuadrado de Pearson. Niveles séricos de fructosamina y hemoglobina.

Hemoglobina	Niveles sericos de fructosamina			Total
	Alta	Muy alta	Normal	
Baja	10	29	68	107
Muy Baja	1	7	17	25
Muy baja	0	1	0	1
Total	11	37	85	133

Pearson chi2(4) = 3.3831 Pr = 0.496
Fisher's exact = 0.559

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Tabla 12 Correlación de Pearson, niveles séricos de fructosamina y hemoglobina

			Niveles séricos de fructosamina	Hemoglobina
Rho de Spearman	Niveles séricos de fructosamina	Coeficiente de correlación	1,000	0,000
		Sig. (unilateral)		0,500
		N	133	133
	Hemoglobina	Coeficiente de correlación	0,000	1,000
		Sig. (unilateral)	0,500	
		N	133	133

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Se evidencia que en los pacientes anémicos con hemoglobina baja conservan los niveles séricos de fructosamina dentro de los valores normales con mayor prevalencia (51,13%), seguido de los valores de niveles séricos de fructosamina muy elevados en el 21,80%. Mientras que los pacientes anémicos con hemoglobina muy baja también prevalecen los niveles séricos normales de fructosamina con un 12,78%. Por medio de la prueba estadística Chi cuadrado de Pearson, el valor $p=0,49$. Lo que quiere decir que no existe concordancia, por lo tanto, no es significativo y las variables hemoglobina y niveles séricos de fructosamina son independientes. Por medio de la correlación de Pearson no mantiene correlación y no existe significancia.

Tabla 13 Niveles séricos de fructosamina según los niveles séricos de glucosa.

Niveles séricos de fructosamina	Glucosa							
	Baja		Normal		Alta		Muy alta	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Normal	5	3,76%	70	52,63%	6	4,51%	4	3,01%
Elevada	0	0,00%	0	6,02%	2	1,50%	1	0,75%
Muy elevada	6	4,51%	8	0,00%	12	9,02%	19	14,29%
Total	11	8,27%	78	58,65%	20	15,04%	24	18,05%

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Tabla 14 Chi cuadrado de Pearson. Niveles séricos de fructosamina y glucosa.

Glucosa	Niveles sericos de fructosamina			Total
	Alta	Muy alta	Normal	
Alta	2	12	6	20
Baja	0	6	5	11
Muy alta	1	19	4	24
Normal	8	0	70	78
Total	11	37	85	133

Pearson chi2 (6) = 77.2680 Pr = 0.000
Fisher's exact = 0.000

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Tabla 15 Correlación de Pearson, niveles séricos de fructosamina y glucosa.

			Niveles séricos de fructosamina	Glucosa
Rho de Spearman	Niveles séricos de fructosamina	Coficiente de correlación	1,000	.513**

		Sig. (unilateral)		0,000
		N	133	133
	Glucosa	Coeficiente de correlación	.513**	1,000
		Sig. (unilateral)	0,000	
		N	133	133

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. *Fuente:* Base de datos del HTMC.

Se evidencia que los valores normales de glucosa con los valores séricos normales de fructosamina (52,63%) fueron los más prevalentes, relacionándose significativamente. Seguido de los valores muy altos de glucosa con los valores muy elevados de los niveles séricos de fructosamina (14,29%), donde también se muestra relación. Por medio de la prueba estadística Chi cuadrado de Pearson, el valor $p=0,00$ se demostró que existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables. Por medio de la correlación de Pearson demuestra una correlación alta de un 51,3%, y es estadísticamente significativo.

Tabla 16 Niveles séricos de fructosamina según los niveles séricos de hemoglobina glicosilada.

Niveles séricos de fructosamina	Hemoglobina Glicosilada					
	Normal		Alta		Muy alta	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
	a	e	a	e	a	e
Normal	0	0,00%	13	9,77%	72	54,14%
Elevada	0	0,00%	2	1,50%	9	6,77%
Muy elevada	0	0,00%	5	3,76%	32	24,06%
Total	0	0,00%	20	15,04%	113	84,96%

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. *Fuente:* Base de datos del HTMC.

Tabla 17 Chi cuadrado de Pearson. Niveles séricos de fructosamina y hemoglobina glicosilada.

Hemoglobina glicosilada	Niveles sericos de fructosamina			Total
	Alta	Muy alta	Normal	
Alta	2	5	13	20
Muy alta	9	32	72	113
Total	11	37	85	133

Pearson chi2(2) = 0.1568 Pr = 0.925
 Fisher's exact = 0.865

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Tabla 18 Correlación de Pearson, niveles séricos de fructosamina y hemoglobina glicosilada.

		Niveles séricos de fructosamina	Hemoglobina glicosilada
Rho de Spearman	Niveles séricos de fructosamina	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (unilateral)	0,430
		N	133
	Hemoglobina glicosilada	Coeficiente de correlación	0,016
		Sig. (unilateral)	0,430
		N	133

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Se evidencia que la hemoglobina glicosilada tiene valores más prevalentes muy altos (84,96%) y altos (15,04%), frente al 0.00% de valores normales. Siendo de mayor prevalencia una hemoglobina glicosilada muy alta en contraparte de niveles séricos de fructosamina normales (54,14%). Por medio de la prueba estadística Chi cuadrado de Pearson, el valor $p=0,925$. Lo que quiere decir que no existe concordancia, por lo tanto, no es significativo y las variables hemoglobina glicosilada y niveles séricos de fructosamina son independientes. Por medio de la correlación de Pearson no existe correlación entre ambas variables y no hay significancia.

Tabla 19 Niveles de hemoglobina glicosilada según los niveles de glucosa.

HbA 1c	Glucosa							
	Baja		Normal		Alta		Muy alta	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Normal	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Alta	3	2,26%	9	6,77%	7	5,26%	1	0,75%
Muy alta	8	6,02%	69	51,88%	13	9,77%	23	17,29%
Total	11	8,27%	78	58,65%	20	15,04%	24	18,05%

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Tabla 20 Chi cuadrado de Pearson. Glucosa y hemoglobina glicosilada.

Glucosa	Hemoglobina glicosilada		Total
	Alta	Muy alta	
Alta	7	13	20
Baja	3	8	11
Muy alta	1	23	24
Normal	9	69	78
Total	20	113	133

Pearson $\chi^2(3) = 10.4944$ Pr = 0.015
Fisher's exact = 0.014

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Tabla 21 Correlación de Pearson, hemoglobina y hemoglobina glicosilada.

			Glucosa	Hemoglobina glicosilada
Rho de Spearman	Glucosa	Coeficiente de correlación	1,000	0,031
		Sig. (unilateral)		0,364
		N	133	133
	Hemoglobina glicosilada	Coeficiente de correlación	0,031	1,000
		Sig. (unilateral)	0,364	
		N	133	133

Elaborado por: Basurto Vera Fabián Ernesto, Jiménez Barraza Dahima Ariana. Fuente: Base de datos del HTMC.

Se evidencia que en estos pacientes los valores normales de glucosa son los más prevalentes (58,65%) pese a que los valores de hemoglobina glicosilada tienen ausencia de normalidad y se encuentran muy altos (84,96%) y altos (15,04%). Por medio de la prueba estadística Chi cuadrado de Pearson, el valor $p=0,01$. Se demostró que existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables. Por medio de la correlación de Pearson, no existe relación entre variables y no es significativo.

4.2. Discusión

Un estudio realizado por Hidalgo RA, Coloccini MA, Iriarte MJ, Uriona MC, Velarde J, publicado en la Revista Cient Cienc en septiembre del 2022 en el

71% de los individuos fueron de género femenino, evidenciaron mediante correlación de Pearson (0,281) que no existe buena correlación entre los niveles de fructosamina y los niveles basales de glicemia.(5) Al igual que nuestro estudio, el género más prevalente fue el femenino (66,92%), sin embargo, discrepa en la correlación que existe entre los niveles de fructosamina y los niveles basales de glicemia donde en nuestro estudio se evidencia que existe buena correlación (0,513) y si existe significancia ($p=0,000$).

En otro estudio realizado por Rojas Ruíz, JL en Suiza Lab durante el 2017, donde el género masculino fue el más prevalente (57,4%) a diferencia de nuestro estudio, se obtuvieron correlaciones de niveles de fructosamina con niveles de glucosa (0,727) y una significancia de ($p=0.000$), correlación de niveles de fructosamina con los niveles de hemoglobina glicosilada (0,186) y una significancia de ($p=0.008$). (2) La correlaciones entre los niveles de fructosamina con niveles de glucosa concuerdan con nuestro estudio al ser mayor del 50% y ser estadísticamente significativa ($p=0.000$), igual que nuestro estudio no existe buena correlación de los niveles de fructosamina con los niveles de hemoglobina glicosilada (0,016), sin embargo, la asociación no es significativa en nuestro estudio ($p=0,430$).

Otro estudio publicado en bioRxiv en el 2021 por Andrade LJ, Bittencourt AMV, Brito LFM, Oliveira LM, Oliveira GCM se obtuvo un coeficiente de determinación entre glucosa y fructosamina con una correlación ($P < 0,006881$), por lo que concluyeron que los niveles séricos de fructosamina pueden ser expresados a los niveles de promedio de glicemia en el control metabólico de los pacientes diabéticos. (8). Existe concordancia entre este estudio y el nuestro con una fuerte correlación (51,3%) que se muestra significativa ($p=0,000$) entre los niveles séricos de fructosamina y los niveles de glicemia.

Nuestro estudio tuvo como mayor prevalencia la presencia de niveles séricos de fructosamina normales (63,91%), resultados que a comparación del estudio elaborado por Shohat N, Tarabichi M, Tischler EH, Jabbour S, Parvizi

J (38), donde los niveles basales de fructosamina más prevalentes fueron altos (39%)

En otro estudio publicado en el 2017 por Peng YF, Wei YS (39), se evidenció que los niveles de concentración de fructosamina elevados en los adultos está relacionado con la edad y el género, con predominancia del género masculino, sin embargo en este estudio se demostró que los valores séricos elevados de fructosamina predominó en el género femenino (21,05%), demostrando mediante la prueba de chi cuadrado de Pearson que los niveles séricos de fructosamina tienen relación significativa con el género (0,000), pero no existe significancia de los niveles séricos de fructosamina con la edad (0,971).

Según la prueba estadística correlación de Pearson se demostró que los niveles séricos de fructosamina y los niveles de glucosa tienen buena correlación (0,513) y es significativa (0,000), al igual que el estudio hecho por Zelnick LR, Batacchi ZO, Ahmad I, Dighe A, Little RR, Trence DL (40), publicado en el 2020, donde se evidenció una buena correlación de (0,71).

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De los resultados obtenidos se concluye:

La correlación entre los niveles séricos de fructosamina y los niveles de glicemia es mayor del 50% y es estadísticamente significativo ($p=0,000$). En este estudio el género con mayor prevalencia fue el género femenino (66,92%), el grupo etario de mayor prevalencia de pacientes diabéticos que cursan con anemia es de 60 a 79 años (60,15%). Los niveles séricos de fructosamina más prevalentes en pacientes diabéticos que cursan con anemia son normales (63,91%).

5.2. Recomendaciones

Se recomienda enviar constantemente la fructosamina en los exámenes de laboratorios para el control metabólico del paciente diabético, especialmente si cursa con anemia, para evitar falsos positivos, y obtener una mejor fiabilidad del control metabólico en estudios posteriores.

Se recomienda el seguimiento del control metabólico de los pacientes diabéticos por un solo médico encargado para una mejor consistencia en la interpretación de la evolución y resultados del paciente.

Se recomienda mayor frecuencia en los controles del paciente diabético para mejor monitorización y seguimiento, evitar fallas en el tratamiento y asegurarse de que el paciente cumpla con la terapia recomendada para mejor fiabilidad en el control metabólico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hidalgo Filipovich RA, Coloccini MA, Iriarte Sánchez MJ, Uriona Trigo MC, Velarde Negrete J, Hidalgo Filipovich RA, et al. RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES BASALES DE FRUCTOSAMINA Y GLUCOSA EN ADULTOS MAYORES. Revista Científica Ciencia Médica. septiembre de 2022;25(1):8-13.
2. Rojas Ruíz JL. Nivel de Fructosamina y ácido úrico sérico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que acuden al laboratorio clínico privado Suiza Lab durante el periodo Septiembre –Noviembre 2017. 2017 [citado 15 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/2176>
3. Hinojosa Juarez AC, Mendieta Zerón H, Vargas Hernández JA. Sobre diabetes mellitus, ésto y más. diciembre de 2016 [citado 21 de noviembre de 2022]; Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/109385>
4. Villán Bustamante N, Acosta Leon NP. Relación de la concentración Sérica de la Fructosamina, la Interleucina 6 IL-6 y las Hormonas Tiroideas con la Diabetes Mellitus tipo 2 en Pacientes de E.S.E IMSALUD DE LA UNIDAD BÁSICA PUENTE BARCO LEONES, CÚCUTA. 12 de diciembre de 2018 [citado 15 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/ef426f0e-4dc8-4f26-9d35-1a3a23e58ecd>
5. Hidalgo Filipovich RA, Coloccini MA, Iriarte Sánchez MJ, Uriona Trigo MC, Velarde Negrete J. RELATIONSHIP BETWEEN BASAL LEVELS OF FRUCTOSAMINE AND GLUCOSE IN OLDER ADULTS. Revista Científica Ciencia Médica. septiembre de 2022;25(1):8-13.
6. Asua Cabero NL. El efecto de la anemia en la determinacion de hemoglobina glicada [Internet] [Thesis]. 2022 [citado 21 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/31400>

7. Gounden V, Ngu M, Anastasopoulou C, Jialal I. Fructosamine. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [citado 15 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470185/>
8. Andrade LJ de O, Bittencourt AMV, Brito LFM de, Oliveira LM de, Oliveira GCM de. Estimation of Average Blood Glucose Values Based on Fructosamine Values [Internet]. bioRxiv; 2021 [citado 21 de noviembre de 2022]. p. 2021.07.25.453711. Disponible en: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.07.25.453711v1>
9. Sánchez Tubón WS. Evaluación de factores patológicos y no patológicos que alteran valores de Hemoglobina Glucosilada (HbA1c) consulta externa Hospital FF. AA N°1 (Enero - Abril 2018) [Internet] [bachelorThesis]. Quito: UCE; 2019 [citado 21 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20346>
10. Lueje N. MANEJO DEL CONTROL GLUCÉMICO: OBJETIVOS DE TRATAMIENTO Y MÉTODOS. HEMOGLOBINA GLICOSILADA A1C (HBA1C). FRUCTOSAMINA. AUTOMONITOREO GLUCÉMICO. GLUCOSURIA. CETONURIA. Revista de la Sociedad Argentina de Diabetes. 18 de agosto de 2018;51(3):81-5.
11. Diabetes - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 28 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
12. Diabetes de tipo 2 - Diagnóstico y tratamiento - Mayo Clinic [Internet]. [citado 28 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/type-2-diabetes/diagnosis-treatment/drc-20351199>
13. Wajchenberg BL. Etiopatogenia do diabetes mellitus do tipo 2. Arq bras endocrinol metab. 1998;333-50.
14. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases [Internet]. [citado 28 de enero de 2023]. Factores de riesgo para la diabetes tipo 2 | NIDDK. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health->

information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/factores-riesgo-tipo-2

15. Silva-Nunes J. Fisiopatología da diabetes mellitus tipo 1 e tipo 2 (100 preguntas clave na diabetes). 1 de marzo de 2018;
16. Home, Resources, diabetes L with, Acknowledgement, FAQs, Contact, et al. IDF Diabetes Atlas | Tenth Edition [Internet]. [citado 28 de enero de 2023]. Disponible en: <https://diabetesatlas.org/>
17. Skyler JS, Bakris GL, Bonifacio E, Darsow T, Eckel RH, Groop L, et al. Differentiation of Diabetes by Pathophysiology, Natural History, and Prognosis. *Diabetes*. 1 de febrero de 2017;66(2):241-55.
18. OPSWNMHN200043_spa.pdf [Internet]. [citado 28 de enero de 2023]. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53007/OPSWNMHN200043_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. Diagnóstico | ADA [Internet]. [citado 25 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://diabetes.org/diagnostico>
20. Means RT. Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia: Implications and Impact in Pregnancy, Fetal Development, and Early Childhood Parameters. *Nutrients*. 11 de febrero de 2020;12(2):447.
21. Anemia - Síntomas y causas - Mayo Clinic [Internet]. [citado 28 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/anemia/symptoms-causes/syc-20351360>
22. Tarqui-Mamani C, Sanchez-Abanto J, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo P, Jordan-Lechuga T. Prevalencia de anemia y factores asociados en adultos mayores peruanos. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. diciembre de 2015;32:687-92.
23. Martínez-Villegas O, Baptista-González HA. Anemia por deficiencia de hierro en niños: un problema de salud nacional. 2019;

24. Open Journal Systems [Internet]. [citado 29 de enero de 2023]. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1482>
25. Feldman L, Najle R, Rivero MA, Rodríguez EM, Estein SM. Anemia inflamatoria: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Acta bioquímica clínica latinoamericana. septiembre de 2017;51(3):361-74.
26. Anemia aplásica [Internet]. [citado 29 de enero de 2023]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132021000900010
27. García Morin M, Cela E, Garrido C, Bardón Cancho E, Aguado del Hoyo A, Pascual C, et al. Trasplante de médula ósea en pacientes con anemia falciforme. Experiencia en un centro. Anales de Pediatría. 1 de marzo de 2017;86(3):142-50.
28. Argüello Marina M, López Rubio M, Castilla García L. Anemia hemolítica autoinmune. Medicina Clínica. 5 de enero de 2023;160(1):30-8.
29. Cruz RS, Da Cunha BDSG, Oliveira EF de, Araújo AJ, De Jesus VS, Nascimento OC do. O enfrentamento do tratamento da doença falciforme: desafios e perspectivas vivenciadas pela família. Revenf [Internet]. 16 de junio de 2020 [citado 29 de enero de 2023];(39). Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/enfermeria/article/view/38784>
30. Índices de glóbulos rojos: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. [citado 28 de enero de 2023]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003648.htm>
31. Fructosamina [Internet]. [citado 28 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.labtestsonline.es/tests/fructosamina>
32. FRUCTOSAMINA [Internet]. [citado 28 de enero de 2023]. Disponible en: https://www.med-informatica.net/lab-clinico/analisis/a_f/FRUCTOSAMINA.html

33. Tua Saúde [Internet]. [citado 28 de enero de 2023]. Fructosamina: qué es, cuándo se indica y cómo entender el resultado. Disponible en: <https://www.tuasaude.com/es/fructosamina/>
34. Norris O, Schermerhorn T. Relationship between HbA1c, fructosamine and clinical assessment of glycemic control in dogs. *PLoS One*. 2022;17(2):e0264275.
35. Selvin E, Rawlings AM, Grams M, Klein R, Sharrett AR, Steffes M, et al. Fructosamine and glycated albumin for risk stratification and prediction of incident diabetes and microvascular complications: a prospective cohort analysis of the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. abril de 2014;2(4):279-88.
36. Castañeda Toribio KY. Glicemia en ayunas y su correlación con la HbA1c y fructosamina, en gestantes con y sin diabetes mellitus gestacional. HONADOMANI "San Bartolome". Lima-2017. Universidad Nacional Mayor de San Marcos [Internet]. 2018 [citado 28 de enero de 2023]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10772>
37. Inserto-Spinreact-Fructosamina-1001158.pdf [Internet]. [citado 28 de enero de 2023]. Disponible en: <https://reactlab.com.ec/wp-content/uploads/2021/04/Inserto-Spinreact-Fructosamina-1001158.pdf>
38. Shohat N, Tarabichi M, Tischler EH, Jabbour S, Parvizi J. Serum Fructosamine: A Simple and Inexpensive Test for Assessing Preoperative Glycemic Control. *J Bone Joint Surg Am*. 15 de noviembre de 2017;99(22):1900-7.
39. Peng YF, Wei YS. The relationships between serum fructosamine concentrations and lipid profiles in community-dwelling adults. *Sci Rep*. 31 de julio de 2017;7(1):6886.
40. Zelnick LR, Batacchi ZO, Ahmad I, Dighe A, Little RR, Trence DL, et al. Continuous Glucose Monitoring and Use of Alternative Markers To Assess Glycemia in Chronic Kidney Disease. *Diabetes Care*. octubre de 2020;43(10):2379-87.



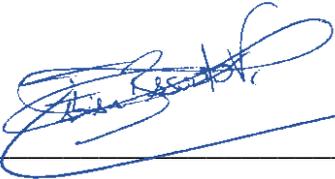
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Basurto Vera Fabian Ernesto**, con C.C: # **0958827503** y **Jiménez Barraza Dahima Ariana**, con C.C: # **0926095985**, autores del trabajo de titulación: **Fructosamina cómo indicador de control glucémico en pacientes diabéticos tipo 2 con anemia. Atendidos en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022.** previo a la obtención del título de Médico en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 28 de septiembre de 2023

f. 

Basurto Vera Fabián Ernesto

C.C: **0958827503**

f. 

Jiménez Barraza Dahima Ariana

C.C: **0926095985**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Fructosamina cómo indicador de control glucémico en pacientes diabéticos tipo 2 con anemia. Atendidos en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022.		
AUTOR(ES)	Basurto Vera Fabián Ernesto Jiménez Barraza Dahima Ariana		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Albán de la Torre Luis Fernando		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Médicas		
CARRERA:	Medicina		
TÍTULO OBTENIDO:	Médico		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	28 de septiembre de 2023	No. DE PÁGINAS:	52
ÁREAS TEMÁTICAS:	Medicina interna, Endocrinología		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Diabetes, Diabetes Mellitus, Fructosamina, Anemia, Hemoglobina.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
<p>Introducción: La fructosamina es principalmente usada en pacientes diabéticos, es un apoyo para poder llevar un control estricto de la glucemia durante el transcurso de la enfermedad en el tiempo. Su uso aumenta en significancia cuando por alguna razón no es posible o fiable el valor de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) como en el caso de los pacientes que presentan anemia, permitiéndonos valorar los niveles de glicemia en las últimas 2 a 3 semanas. Objetivo: Establecer los niveles séricos de fructosamina cómo indicador de control en pacientes diabéticos tipo 2 con anemia entre 40 a 70 años. Atendidos en consulta externa de Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022. Metodología: Esta investigación es un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Resultados: Se determinó que la prevalencia de pacientes diabéticos que cursan con anemia es mayor en el género femenino 66,92% (n=89), el grupo etario más prevalentes fue entre 60 a 79 años (n=80), el rango de IMC que se presentó con mayor frecuencia fue obesidad grado 1 con 38,35% (n=51), en el control metabólico de los pacientes estudiados el nivel de glucosa más prevalente fue normal 58,65% (n=78), la hemoglobina glicosilada con niveles muy altos 84,96% (n=113), con una asociación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de fructosamina y los niveles de glicemia (p=0,000). Conclusiones: Los niveles séricos de fructosamina son normales en más del 50% de pacientes diabéticos que tienen anemia y cursan con una hemoglobina glicosilada muy elevada. La mayor prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 que cursan con anemia en el sexo femenino, el grupo etario de mayor prevalencia es de 60 a 79 años, existe una asociación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de fructosamina y los niveles de glicemia (p=0,000).</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593985971283 +593980011159	E-mail: faerbave@gmail.com dahima.j.b2000@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Vásquez Cedeño Diego Antonio Teléfono: +593982742221 E-mail: diego.vasquez@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			