



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
SALUD**

**CARRERA DE LABORATORIO
CLÍNICO**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Modalidad Publicaciones Científicas/Capítulo
de Libro**

Tema:

Marcadores de detección y seguimiento en pacientes con diabetes mellitus
no controlados

Autores:

Fabiana Maribel Macias Palma

Manelyn Jolae Fernández Castro

Tutor:

Lcda. Ilya Isadora Casanova Romero

Periodo 2025-1

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

El estudiante Macias Palma Fabiana Maribel , en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación: “Marcadores de detección y seguimiento en pacientes con diabetes mellitus no controlados “, modalidad de trabajo de integración curricular publicaciones científicas/capítulo de libro, de conformidad con el Art. 114 del Código orgánico de la economía social de los conocimientos, creatividad e innovación, concedo a favor de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de esta producción, con fines estrictamente académicos. Así mismo, autorizamos a la Uleam de Manta, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que este informe objeto de la presente autorización, es original en su forma de expresión y no infringe el derecho del autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Uleam.

AUTOR:



Fabiana Maribel Macias Palma

CI 131558640-2

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

El estudiante Manelyn Jolae Fernández Castro, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación: “Marcadores de detección y seguimiento en pacientes con diabetes mellitus no controlados”, modalidad de trabajo de integración curricular publicaciones científicas/capítulo de libro, de conformidad con el Art. 114 del Código orgánico de la economía social de los conocimientos, creatividad e innovación, concedo a favor de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de esta producción, con fines estrictamente académicos. Así mismo, autorizamos a la Uleam de Manta, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que este informe objeto de la presente autorización, es original en su forma de expresión y no infringe el derecho del autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Uleam.

AUTOR:



Manelyn Jolae Fernández Castro

CI 1311524732-8

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

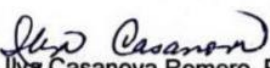
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante **Macias Palma, Fabiana Maribel**, legalmente matriculado/a en la carrera de Laboratorio Clínico, período académico 2025-1, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "**Marcadores de detección y seguimiento en pacientes con diabetes mellitus no controlados**".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 08 de agosto de 2025.

Lo certifico,


 Lic. Ilya Casanova Romero, PhD.
Docente Tutora
Salud-Laboratorio Clínico

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.



articulo july y fabiana (2)

10%
Textos sospechosos

0% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
5% Idiomas no reconocidos
4% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: articulo july y fabiana (2).docx
ID del documento: 3280a875a59e398792e077d86c3c1f91fd666c6b
Tamaño del documento original: 109,45 kB

Depositante: ILYA CASANOVA ROMERO
Fecha de depósito: 5/8/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 5/8/2025

Número de palabras: 3569
Número de caracteres: 22.972

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #ddeedc Viene de de otro grupo	2%		Palabras idénticas: 2% (64 palabras)
2	dialnet.unirioja.es Seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en atención prim... https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8092943	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (32 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #03f27f Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
2	hdl.handle.net Ecografía doppler en pacientes con enfermedad renal crónica es... https://hdl.handle.net/20.500.12672/21910	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
3	Documento de otro usuario #81356d Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)

AGRADECIMIENTO

A mis padres, Jorge Macias y Maribel Palma por ser los pilares fundamentales en mi vida, gracias por su amor constante, su esfuerzo incansable, sus sacrificios, sus valores y su apoyo incondicional que me ha sostenido desde el primer día, sin ustedes no estaría cumpliendo esta meta, este logro también es suyo.

A mi hermano Luis David y a toda mi familia por sus consejos, motivación y apoyo en la realización de esta meta, de este sueño que es tan importante para mí.

Finalmente, a mi novio Joao Dominguez por su apoyo emocional inquebrantable, por creer en mí incluso cuando yo dudaba, y por acompañarme con amor, paciencia y comprensión en cada jornada de esfuerzo. Su presencia ha sido un sostén vital que me impulsó a continuar con firmeza y esperanza.

Fabiana Macías Palma

AGRADECIMIENTO

A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y sabios consejos. Todo lo que alcanzo en mi vida es, sin duda, un reflejo de sus esfuerzos y sacrificios. Esta meta es, en gran parte, para ellos.

A mi hermano, por ser un pilar en los momentos más difíciles, por sus palabras de aliento y por recordarme siempre mi fortaleza.

Finalmente, gracias a todas las personas que, de una u otra forma, formaron parte de este camino. A quienes me escucharon, me acompañaron, me enseñaron y creyeron en mí: gracias por estar.

Manelyn Fernández Castro.

Marcadores de detección y seguimiento en pacientes con diabetes mellitus no controlados

Screening and monitoring markers in patients with uncontrolled diabetes mellitus

Fabiana Maribel Macias Palma¹

<https://orcid.org/0009-0002-8334-1793>



fabymar22mp@gmail.com

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

Manelyn Jolae Fernández Castro²

<https://orcid.org/0009-0008-7257-9484>



julyfernandez998@gmail.com

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

Ilya Isadora Casanova Romero³

<https://orcid.org/0000-0003-1147-7413>



Ilya.casanova@uleam.edu.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

RESUMEN

Introducción: La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad crónica caracterizada por hiperglucemia sostenida, consecuencia de la resistencia a la insulina y disfunción de las células beta pancreáticas, lo que puede desencadenar complicaciones graves como la nefropatía diabética, una afectación renal progresiva y silenciosa. **Objetivo:** Analizar los marcadores de detección y seguimiento de pacientes con Diabetes mellitus no controlado. **Método:** Se realizó un estudio descriptivo en pacientes con diabetes tipo 2 no controlada, en quienes se midieron los niveles de HbA1c, micro y macroalbuminuria, y se efectuó un uroanálisis para identificar alteraciones asociadas a daño renal. Los resultados se analizaron para correlacionar el control glucémico con los marcadores urinarios de compromiso renal. **Resultados:** Se evidenció que un porcentaje significativo de los pacientes presentó niveles de HbA1c superiores al 6,5%, indicando mal control metabólico. La microalbuminuria se detectó en el 43% de los individuos, mientras que un 10% mostró macroalbuminuria, lo que sugiere afectación renal en distintos grados. El análisis de orina reveló hallazgos relevantes como proteinuria, glucosuria, pH ácido, células epiteliales y cristales, indicadores complementarios del estado funcional renal y

metabólico. **Conclusiones:** La combinación del análisis general de orina y la medición de HbA1c constituye una herramienta diagnóstica accesible y eficaz para la identificación temprana de daño renal en pacientes con diabetes tipo 2 no controlada. Estos métodos permiten implementar estrategias preventivas y terapéuticas antes de la progresión hacia estadios avanzados de nefropatía.

Palabras claves: HbA1c - Insuficiencia renal – Microalbuminuria - Sedimento

ABSTRACT

Introduction: Type 2 diabetes mellitus is a chronic disease characterized by sustained hyperglycemia, resulting from insulin resistance and pancreatic beta-cell dysfunction, which can lead to serious complications such as diabetic nephropathy—a progressive and silent form of renal impairment. **Objective:** To analyze detection and monitoring markers in patients with uncontrolled type 2 diabetes mellitus. **Method:** A descriptive study was conducted in patients with uncontrolled type 2 diabetes, in whom HbA1c levels, microalbuminuria, and macroalbuminuria were measured. A complete urinalysis was also performed to identify alterations associated with renal damage. The results were analyzed to correlate glycemic control with urinary markers of renal involvement. **Results:** A significant proportion of patients showed HbA1c levels above 6.5%, indicating poor metabolic control. Microalbuminuria was detected in 43% of the individuals, while 10% presented with macroalbuminuria, suggesting varying degrees of renal impairment. The urinalysis revealed relevant findings such as proteinuria, glucosuria, acidic pH, epithelial cells, and crystals, which serve as complementary indicators of metabolic and renal function. **Conclusions:** The combination of urinalysis and HbA1c measurement is an accessible and effective diagnostic tool for the early identification of renal damage in patients with uncontrolled type 2 diabetes. These methods enable the implementation of preventive and therapeutic strategies before the progression to advanced stages of nephropathy

Keywords: HbA1c - Renal failure - Microalbuminuria – Sediment

INTRODUCCIÓN

Los pacientes con diabetes mellitus no controlados mantiene un manejo de hiperglucemia sostenida que se asocia a fallo, daño o disfunción de órganos y sistemas, específicamente

riñones, ojos, nervios, corazón y vasos sanguíneos (Flores Poveda et al., 2020). Esta hiperglucemia es en muchos casos ocasionada por trastorno en el metabolismo de los carbohidratos o característicamente por su clasificación en tipo 1, cuando ocurre una destrucción de las células beta del páncreas, generalmente de naturaleza autoinmune, o en tipo 2, cuando existe un defecto progresivo en la secreción de insulina, asociado al aumento de la resistencia a esta en los tejidos periféricos (Márquez Falcón et al., 2022).

Por otra parte, la diabetes mellitus tipo 2 puede generar diversas complicaciones, entre ellas la enfermedad renal diabética, una afectación microvascular que se presenta en cerca del 35% de los pacientes. Esta condición suele evolucionar hacia enfermedad renal crónica, lo que puede requerir diálisis o trasplante, y representa una de las principales causas de mortalidad en personas con diabetes tipo 2 (González et al., 2020).

Las complicaciones microvasculares asociadas a la diabetes obligan a realizar cribado y seguimiento desde la examinación del pie diabético junto con el estudio de albúmina en orina de forma anual en estos pacientes (Martínez et al., 2021). Por lo tanto, la presente investigación busca enfatizar en pruebas de acceso oportuno y menos invasivo, como lo es recolectar una muestra de orina para analizar su microalbuminuria al azar y así mismo su sedimento urinario.

Por lo tanto, el sedimento urinario es una muestra ideal para la identificación de posibles artefactos visualizados como biomarcadores diagnósticos. Este método no invasivo y sencillo puede contribuir a la detección temprana y al seguimiento de enfermedades como es en el caso de los pacientes diabéticos no controlados lo cual coincide con Qiuxia et al. (2021).

La presente investigación tiene como objetivo principal analizar los marcadores de detección y seguimiento de pacientes con Diabetes mellitus no controlados. Donde se busca evaluar y enfatizar la utilidad de pruebas accesibles y de bajo costo como la HbA1c, microalbuminuria y uroanálisis. A su vez dar a conocer que el uso de estos marcadores permite intervenir de manera oportuna ante las complicaciones de una diabetes mal controlada.

DESARROLLO

Nefropatía diabética

La nefropatía diabética es considerada como una complicación microvascular en la diabetes tipo 1 y tipo 2, como consecuencia del mal control glucémico prolongado; principalmente se caracteriza por un deterioro progresivo de la función renal. Este daño renal se debe a alteraciones tanto de estructura y función en los glomérulos, incluyendo engrosamiento de la membrana basal, expansión mesangial y esclerosis glomerular. Así mismo, tal como lo señalan Gutiérrez et al. (2021) constituye una de las principales causas de enfermedad renal crónica y enfermedad renal terminal, principalmente por la presencia de microalbuminuria, disminución de la tasa de filtración glomerular o ambas.

La Nefropatía diabética evoluciona a lo largo de cinco estadios, comenzando con la hiperfiltración glomerular y la aparición de microalbuminuria, hasta avanzar a la macroalbuminuria y el descenso de la tasa de filtración glomerular, lo que sobrelleva a la enfermedad renal crónica. Este proceso culmina en la etapa terminal de la enfermedad renal crónica, en la cual los riñones ya no pueden mantener la homeostasis del organismo, requiriendo intervenciones como la diálisis o el trasplante renal para la supervivencia del paciente (Bouça Bogalho y Agapito, 2021). La Nefropatía diabética es actualmente la causa principal de insuficiencia renal en etapa terminal, lo que subraya la importancia de un control estricto de la glucemia y otros factores de riesgo como la hipertensión y la dislipidemia en pacientes diabéticos para prevenir o retrasar su progresión (Wang et al., 2021).

Papel del uroanálisis en el monitoreo de la función renal.

El uroanálisis o conocido como examen general de orina (EMO) es una prueba diagnóstica rutinario, la cual se encarga de proporcionar información integral sobre el estado general de salud del paciente. Esta prueba es no invasiva donde evalúa la parte física, química y microscópica de la orina, lo que lo convierte en una herramienta diagnóstica para detectar alteraciones metabólicas, infecciones urinarias, enfermedades renales y otras condiciones sistémicas (Leal Durán et al., 2023).

El análisis también es considerado "biopsia líquida", el EMO ofrece una forma segura y cómoda de obtener datos clínicos valiosos sin someter al paciente a procedimientos invasivos. Aquellos parámetros analizados, se incluyen como parte física el color, el

aspecto, como parte química el pH, la densidad, la presencia de proteínas, glucosa, cetonas, sangre, y como parte microscópica elementos celulares como eritrocitos, leucocitos y cristales. Esta herramienta diagnóstica es posicionada como un examen esencial para el seguimiento de la salud y la detección temprana de patologías (Huidobro et al., 2023).

Si se menciona al uroanálisis como una herramienta diagnóstica de seguimiento y control en los pacientes con diabetes mellitus; su importancia va principalmente en la detección temprana de alteraciones como la proteinuria o la microalbuminuria, que son indicadores clave de daño renal. Esta identificación permite intervenir oportunamente, reducir la progresión hacia enfermedad renal crónica y mejorar el diagnóstico general del paciente con diabetes (Leal Durán et al., 2023).

METODOLOGÍA

La presente investigación se presenta con un diseño observacional, descriptivo y de corte transversal. La población de estudio estuvo comprendida por pacientes que asistieron a las brigadas médicas organizadas por el Club de Diabéticos de Manta durante el año 2025. La muestra quedó constituida por 21 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 no controlados, utilizando un muestreo no probabilístico por conveniencia, dada la accesibilidad y disposición de los participantes en el periodo establecido.

Se incluyeron para la investigación aquellos adultos mayores de 35 años, diagnosticados con Diabetes Mellitus tipo 2, pertenecientes al Club de Diabéticos de Manta. Dentro los criterios de exclusión fueron aquellos pacientes menores de 35 años, pacientes sin confirmación de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, así como aquellos que no cumplieron con el llenado del consentimiento informado.

La investigación no comprendía ningún riesgo para los pacientes que participaron, ya que al cumplir con el consentimiento informado fueron orientados previamente sobre sus objetivos y los procedimientos a seguir. Antes de la obtención de las muestras biológicas, firmaron un consentimiento informado en el que se enfatizó en la confidencialidad de sus datos personales, la seudonimización de su identidad y la seguridad de los resultados obtenidos, los cuales fueron utilizados exclusivamente con fines de investigación.

Para la entrega de los resultados, se requerirán datos como nombre completo, edad, sexo y número de teléfono. Pero como se menciona para proteger la identidad de los

participantes se aplicará al estudio la seudonimización. La cual, en el procedimiento de seudonimización se codificarán de la siguiente manera: la inicial del segundo nombre, la inicial del sexo, la última letra del segundo apellido, los tres últimos dígitos del número telefónico, un guion y un número secuencial del 1 al 20, que será asignado por el orden de llegada.

Obtención de datos.

Se identificaron en el Club de Diabéticos de Manta a todos aquellos pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 no controlados, se eligieron de acuerdo con los criterios de inclusión, se les invitó para participar en el estudio, explicándoles en qué consistía la investigación.

Recolección de muestras biológicas.

En la investigación se utilizaron dos tipos de muestras biológicas: venosa sanguínea la cual fue llenada en el tubo tapa lila con EDTA para el análisis de hemoglobina glicosilada y una muestra de orina al azar. Específicamente la primera de la mañana para la medición de microalbuminuria y análisis general de la orina.

Técnicas y procesamientos de análisis

Hemoglobina Glicosilada

Para llevar a cabo la prueba de hemoglobina glicosilada, se empleó el equipo Ichromax 1, que utiliza el método de inmunofluorescencia (Inmunodetección tipo sándwich) cuantitativo; el procedimiento consiste en introducir medio cartucho en la i-Chamber a 30 °C. Se prepara el tampón disolviendo el gránulo con 400 µL del diluyente y se agregan 5 µL de muestra (sangre total o control). Se agita el tubo 15 veces para homogeneizar y se dispensan 75 µL en el cartucho. Una vez que el flujo aparece en las ventanas, se reincuba el cartucho durante 12 minutos a 30 °C. Al terminar la incubación, se inserta el cartucho en el lector ichroma™ Reader 1, asegurando la orientación correcta. Finalmente, se inicia el escaneo y se visualiza el resultado en pantalla del equipo. Los Valores de referencia de la prueba estan estipulados en el inserto mismo que son utilizados para la investigación, donde un valor normal corresponde por debajo de 4,5 %, prediabetes: entre 4, 5% y 6,5% y Diabetes > 6.5%

Microalbuminuria en Orina

Para la medición de albuminuria se usó la tira reactiva de medición de microalbuminuria semicuantitativo, este método la detecta por un cambio de color causado por reacciones químicas, lo cual permite estimar su concentración al compararlo con una escala cromática que está inserta en el kit. La medición se realiza a partir de una muestra de orina en un tubo de ensayo transparente, dejando aproximadamente 1 cm sin llenar para evitar derrames. Posterior a esto, se sumerge la tira reactiva en la orina durante 15 segundos. Pasado el tiempo, se recomienda eliminar el exceso del líquido en la tirilla en un papel absorbente. Finalmente, transcurrido 60 segundos, se pueden leer los resultados, que deben ser interpretados según los cambios de color en la tira reactiva. En esta prueba el valor normal corresponde de 3 – 30 mg/dL.

Análisis elemental de orina

En esta prueba todo el proceso fue manual. El análisis de orina comienza con la evaluación física de color, turbidez y densidad. Para el análisis químico, se sumerge una tira reactiva en la orina por 1–2 segundos, se deja escurrir y reposar, y tras un minuto se comparan los colores con la carta del fabricante para detectar parámetros como proteínas, glucosa, sangre, nitritos, entre otros. El análisis microscópico se realiza centrifugando 10–15 mL de orina por 5 minutos a 400 RCF; el sedimento se resuspende y se examinan 10 µL bajo microscopio. Se identifican células, cilindros, cristales, microorganismos y otros elementos presentes en el sedimento.

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir de la recolección y análisis de datos realizados en pacientes con diagnóstico de Diabetes mellitus tipo 2.

Se evaluaron 21 pacientes que cumplieron con los criterios planteados. En cuanto a distribución de pacientes según el sexo, nuestra población masculina corresponde a 8 (38%) pacientes de 21, nuestra población femenina corresponde a 13 (62%) pacientes de 21.

Dentro de las pruebas realizadas, se midieron los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en un total de 21 pacientes. A partir de las muestras de sangre obtenidas, se analizaron los niveles de glicemia con ayuda de un glucómetro con el objetivo de confirmar la presencia de glicemia. El análisis de las pruebas arrojó que de los pacientes

evaluados, 13 (62%) presentaron niveles de HbA1c superiores al 6,5%, valor que está relacionado con un mal control glucémico y se encuentra fuera del rango normal establecido en el inserto del kit de prueba. Así mismo se mantuvieron valores prediabéticos de HbA1c cercanos a pasar fuera del rango normal. La Tabla 1 presenta la distribución de los pacientes según los valores obtenidos de HbA1c, junto con sus correspondientes niveles de glicemia. Donde se puede evidenciar que la población de estudio corresponde a diabéticos ya que según la ADA los valores correspondientes a diabéticos son igual o mayor a 126 mg/dL

Tabla 1. Resultados de Índice de HbA1c y valores de glicemia en población estudiada.

Valores de glicemia (mg/dL)	HbA1c (%)
250	9,95
232	10,98
232	8
231	8
217	9,3
200	9,66
193	9,6
180	5,86
179	6,5
177	10,5
175	5,7
173	6
171	5,53
167	8
167	7,1
167	5,4
160	7,8
150	7,88
150	9,9
137	6
129	5,2

A todos los pacientes se analizó microalbuminuria al azar como un marcador urinario de seguimiento, de los 21 pacientes 10 (48%) corresponde a niveles normales, a 9 (43%) se les detectó microalbuminuria, y 2 (10%) pacientes valores elevados considerados como macroalbuminuria. En la tabla 2 se evidencia los valores obtenidos en conjunto de detección de proteínas en análisis químico de la orina. Cuyo análisis se evidencia que los valores que se relacionan con macroalbuminuria se correlacionan con la reacción de proteínas.

Tabla 2. Resultados de Índice de Microalbuminuria en relación con proteínas en el análisis químico de la orina en población estudiada.

Microalbuminuria (mg/dL)	Proteínas en tirilla química (mg/dL)
10	Negativo
10	Negativo
10	Negativo
10	Negativo
10	Negativo
10	Negativo
10	Negativo
10	Negativo
10	Negativo
10	Negativo
30	30
30	30
30	Negativo
30	Negativo
30	100
30	30
80	30
80	Negativo
80	Negativo
150	30
150	100

Así mismo un examen de rutina de orina fue analizado a cada uno de ellos, donde el análisis químico nos revela que la mayoría de estos pacientes poseía una orina acida (16/21), a su vez la glucosuria estuvo presente en (11/21) pacientes, el parámetro de proteínas en la tirilla se les detecto a (7/21), sangre a (7/21), leucocitos a (4/21) y por último cetonas a (2/21). En la tabla 3 se evidencia los parámetros químicos que marcaron y destacaron en diferentes pacientes.

Tabla 3. Parámetros químicos detectados en las orinas de los pacientes.

Densidad	pH	Glucosuria (mg/dL)	Proteínas (mg/dL)	Leucocitos (WBC/uL)	Sangre (RBC/uL)	Cetonas (mg/dL)
1010	8	Negativo	Negativo	10	Negativo	Negativo
1010	7	Negativo	30	Negativo	Negativo	Negativo
1015	7	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
1025	7	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
1010	7	1000	100	Negativo	Negativo	Negativo
1020	5	1000	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

1020	6	1000	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
1010	5	Negativo	Negativo	Negativo	10	Negativo
1025	6	50	Negativo	Negativo	10	Negativo
1030	6	100	Negativo	Negativo	10	Negativo
1020	5	Negativo	30	Negativo	Negativo	16
1030	6	1000	30	Negativo	Negativo	Negativo
1015	6	Negativo	30	500	10	Negativo
1010	6	Negativo	Negativo	10	Negativo	Negativo
1020	5	1000	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
1020	5	1000	Negativo	Negativo	10	16
1025	6	1000	Negativo	Negativo	10	Negativo
1025	6	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
1025	5	100	100	Negativo	Negativo	Negativo
1025	5	1000	30	Negativo	Negativo	Negativo
1025	5	Negativo	Negativo	500	10	Negativo

El análisis microscópico del sedimento urinario mostró la presencia de diferentes artefactos, siendo la presencia de células tanto epiteliales normales y mixtas las que más destacaban en todos los pacientes. Dentro de la valoración de artefactos en el reporte del análisis de sedimento: células epiteliales, hematíes, leucocitos, filamento mucosos y bacterias; la tabla numero 3 muestra los elementos fuera del reporte básico que se encontró en los pacientes.



Gráfico 1: Otros elementos del sedimento urinario detectados en los pacientes

Las células epiteliales escamosas fueron los elementos mas evidenciados en todos los sedimentos de los pacientes tanto en presencia como en cantidad, 3 de los 21 pacientes se les detecto células mixtas (epiteliales escamosas y tubulares renales) Figura 1, que a pesar

de que los mismos pacientes no poseen microalbuminuria la presencia de estas células podrían estar relacionadas con una infección, enfermedad renal u otras afecciones.

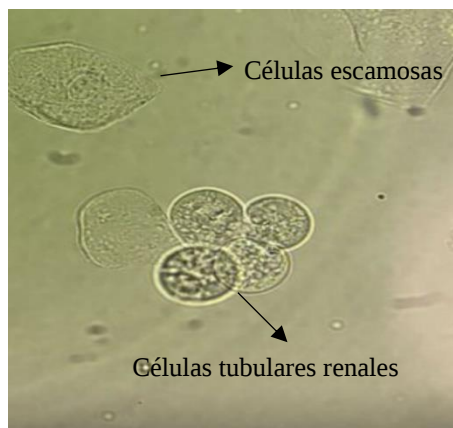


Figura 1: Presencia de células epiteliales mixtas (escamosas y tubulares renales)

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permitieron analizar a las pruebas de laboratorio empleadas, como marcadores de detección y seguimiento de pacientes con Diabetes mellitus no controlados evidenciados principalmente a través de valores elevados de hemoglobina glicosilada. Además, la detección de microalbuminuria y el elemental microscópico de la orina se hallaron como marcadores urinarios que indican complicaciones microvasculares asociadas a un mal control glucémico. La mayoría de los pacientes de la investigación presentaron niveles elevados de HbA1c, lo que coincide con estudios que indican que la hemoglobina glicosilada es una prueba de control para estos pacientes. (Cruz Alvarado y Castro Jalca, 2023) menciona que un control deficiente de la glucosa basal tiende a estar asociado con niveles elevados de HbA1c. Esto implica un enfoque en garantizar la precisión y consistencia de las mediciones de glucosa e informar de manera efectiva la relación entre los resultados de HbA1c y glucosa basal a los médicos tratantes, lo que puede contribuir a un mejor manejo o control de la diabetes por parte de los pacientes.

Por otra parte, la presencia de microalbuminuria en estos pacientes fue evidenciada, cabe destacar que a su vez la apariencia de proteínas analizada en la parte química de la orina estuvo estrechamente relacionada en su totalidad con la presencia de niveles de macroalbuminuria. Consecuentemente aquellos pacientes que no tuvieron la reacción de proteínas en el análisis químico y si tuvieron valores de microalbuminuria presente, indican que en estos pacientes tienen un daño leve en los riñones. Ya que, como menciona (Chequer Ochoa y Veliz Castro, 2023) en su estudio bibliográfico que existe una

prevalencia variable de enfermedad renal o nefropatía diabética con y sin proteinuria asociada, en un rango de frecuencia de 2,78% a 68,3% de los casos con proteinuria y de 8,57% a 64,86% en pacientes diabéticos sin proteinuria concluyendo que la detección de la microalbuminuria a pesar de limitaciones reportadas se perfila como uno de los marcadores de lesión renal y su uso puede facilitar la forma de evaluar a los pacientes diabéticos que puedan cursar con una nefropatía con albuminuria, sin presencia de proteinuria.

El análisis general de la orina en estos tipos de pacientes no controlados sigue siendo característica con la presencia principalmente de glucosuria, pero sin embargo se evidenció que más de la mitad de los pacientes del estudio poseían una orina ácida donde es un indicador general de una orina diabética de tipo 2. En base a esto también, (Sakiko et al., 2017) demuestra que la relación entre el pH urinario ácido y la tolerancia anormal a la glucosa podrían estar asociados a la resistencia a la insulina, ya que esta reduce los niveles de pH urinario.

El hallazgo de células epiteliales normales y mixtas es lo destable del sedimento urinario ya que fue evidenciado en los pacientes más de 6 células por campo e incluso campo lleno. Autores como (Quinatoa Jinde y Guangasig Toapanta, 2023) mencionan que un conteo elevado de células epiteliales puede indicar una infección del tracto urinario, daño renal, o incluso contaminación de la muestra. La diabetes puede afectar la salud renal, lo que podría resultar en la aparición de células epiteliales renales en la orina, no es la única causa de su aparición.

Sin embargo, la presencia de células epiteliales de los túbulos renales evidenciadas en la orina se considera un indicador temprano de daño tubular isquémico asociado a la progresión hacia insuficiencia renal. Tomando como referencia a lo mencionado por autores como (Chawla et al., 2014) que la isquemia renal se desarrolla como consecuencia del daño microvascular provocado por la hiperglucemia crónica. Esta disminución del flujo sanguíneo afecta la oxigenación de los túbulos renales, generando lesión celular, por lo tanto, han demostrado que la excreción de células tubulares en la orina es un marcador sensible de lesión renal precoz en pacientes diabéticos y se correlaciona con la severidad de la nefropatía.

Los hallazgos de este estudio resaltan la importancia de incorporar análisis de orina completos y realizados de manera periódica como parte esencial del seguimiento clínico

de pacientes con Diabetes mellitus. Estas pruebas, al ser de bajo costo, accesibilidad y valor diagnóstico, representan una alternativa viable y eficaz, especialmente en contextos donde los recursos del sistema de salud son limitados.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la investigación planteada se concluye que:

Los resultados del presente estudio evidenciaron que la hemoglobina glicosilada (HbA1c) es un marcador confiable y eficaz para evaluar el control glucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 no controlada. La mayoría de los pacientes presentó niveles elevados de HbA1c, lo cual coincide con estudios previos que vinculan un mal control de la glucosa basal ceta relacionado con aumento sostenido de este parámetro.

Se observó que la microalbuminuria es un marcador temprano de daño renal, incluso en ausencia de proteinuria detectable en el examen químico de orina. Esto evidencia la existencia de enfermedad renal diabética no albuminúrica lo que resalta la importancia de incluir rutinariamente esta prueba en el seguimiento de pacientes diabéticos para la detección precoz de complicaciones microvasculares.

La detección de proteínas en la orina conjuntamente con los valores de microalbuminuria mostró una pequeña relación. Ya que, la aparición de microalbuminuria sin proteinuria en la mayoría de los casos indica que el paciente entra a una fase inicial de daño renal, confirmando así que el análisis de la microalbuminuria es un marcador sensible de control y seguimiento en estos pacientes.

El análisis general de orina muestra características principales de la diabetes mellitus tipo 2 no controlada, como la glucosuria y un pH urinario ácido que está en más de la mitad de los pacientes. Este último hallazgo podría estar asociado con resistencia a la insulina, lo que coincide con estudios que relacionan un pH urinario bajo con alteraciones metabólicas propias de la patología estudiada.

La observación de células de los túbulos renales en ciertos campos como de las células epiteliales escamosas, fue significativa, encontrándose más de 6 células por campo o incluso campo lleno. Si bien esto puede indicar isquemia o daño renal en caso de las tubulares y de las epiteliales podría ser infección urinaria, también puede reflejar contaminación de la muestra por lo que se sugiere considerar este parámetro como un

hallazgo complementario y no definitivo, recomendando repetir la muestra ante resultados anómalos.

REFERENCIAS

- Bouça, B., Bogalho, A., & Agapito, A. (2021). Nefropatia Diabetica. *Revista portuguesa de Diabetes*, 16(2), 80-89.
- Chequer Ochoa, I., & Veliz Castro, T. (2023). MICROALBUMINURIA COMO DETECCIÓN EN DIAGNÓSTICO PRECOZ DE NEFROPATÍA EN PACIENTES DIABÉTICOS. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(3). doi: <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i3.566>
- Cruz Alvarado, M., & Castro Jalca, A. (2023). Hemoglobina glicosilada como indicador de control glicémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del Laboratorio Clínico Chiriguaya, Daule. *Journal ScientificMQRInvestigar*, 7(4). doi: <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.2056-2070>
- Flores Poveda, K. A., Quiñonez García, K. J., Flores Subía, D. L., & Cárdenas Choez, C. A. (2020). Utilidad de hemoglobina glicosilada en diabetes tipo 2. *RECIAMUC*, 118-126. doi: [10.26820/reciamuc/4.\(3\).julio.2020.118-126](https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.(3).julio.2020.118-126)
- González Robledo, G., Jaramillo Jaramillo, M., & Comín Colet, J. (2020). Diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca y enfermedad renal crónica Diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca y enfermedad renal crónica. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27(2), 3-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2019.12.009>
- Gutiérrez, L., Ortiz, D., Bueno, J., Parra, A., Murillo, L., & Celis, L. (2021). Pacientes diabéticos: ¿quiénes desarrollarán enfermedad renal terminal? Factores protectores, de riesgo y manejo. *Revista colombiana de endocrinología diabetes y metabolismo*, 8(1). doi: <https://doi.org/10.53853/encr.8.1.698>
- Huidobro, J. P., Santamarina, M., Vega, J., Riquelme, C., & Jalil, R. (2023). Evaluación de la función renal más allá del laboratorio: rol y desarrollo actual de la imagenología renal. *Revista Medica de Chile*, 151(8). doi: [http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872023000801038](https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872023000801038)

- Leal Durán, K., Ramírez López, L., & Alfonso Vargas, N. (2023). Microalbuminuria y uroanálisis en individuos con riesgo para diabetes mellitus en Socotá, Boyacá. *Biociencias*, 7(1). doi:<https://doi.org/10.22490/26194759.8565>
- Márquez Falcón, A., Cabanes Goy, L., Ramos Ravelo, Y., Castillo Bermúdez, G., Fariñas Falcón, Z., & Granado Pérez, R. (2022). Microalbuminuria en pacientes con diabetes tipo 2 y retinopatía diabética. *Acta medica del centro*, 16(1).
- Martinez Martinez, H., Muiño Mendez, A., Docio Alfaya, M., & Dominguez Sardiña, M. (2021). Seguimiento de la atención diabetes mellitus tipo 2 en primaria. *Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 28(7), 407-411. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fmc.2020.07.010>
- Qiuxia, H., Youcai, Z., Tingting, J., Qi, L., Xiaonan, D., & Dong, Z. (2021). Los microARN del sedimento urinario se pueden utilizar como posibles biomarcadores no invasivos para el diagnóstico, reflejando la gravedad y el pronóstico de la nefropatía diabética. *Nutricion y diabetes*, 11(24). Obtenido de <https://www.nature.com/articles/s41387-021-00166-z>
- Quinatoa Jinde, Y., & Guangsig Toapanta, V. (2023). La automatización del examen de orina vista desde el Laboratorio Clínico una revisión bibliográfica. *Revista Latinoamericana de ciencias sociales y humanidades*, 4(2). doi:<https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.688>
- Sakiko, Y., Teruki, M., Shin, Y., Shinya, F., Tetsuji, N., Hidenori, S., . . . Bunzo, M. (2017). Relationship between urine pH and abnormal glucose tolerance in a community-based study. *J Diabetes Investig*, 9(4). doi:10.1111/jdi.12777
- Chawla, L. S., Kimmel, P. L., & Herzog, C. A. (2014). Acute kidney injury and chronic kidney disease: an integrated clinical syndrome. *Kidney International*, 85(5), 918–925. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.381>
- Wang, J.-S., Yen, F.-S., Lin, K.-D., Shin, S.-J., Hsu, Y.-H., Hsu, C.-C., & (Taiwán), C. d. (2021). Características epidemiológicas de la diabetesenfermedad renal en Taiw. *Journal of Diabetes Investigation*, 12(12), 2112–2123. doi:10.1111/jdi.13668