

Incidencia de nefropatía en pacientes diabéticos adultos usando la detección de microalbuminuria como herramienta diagnóstica

Julio Rubén Rodas Garzaro¹, Jennifer Joanne Greenberg Godoy¹,
Álvaro Pineda Fuentes²

¹Estudiante de Medicina, Universidad Francisco Marroquín

²Director del Programa de Medicina Ambulatoria Universidad Francisco Marroquín, Consulta Externa del Hospital de Obras Sociales del Santo Hermano Pedro.

Fecha de envío: 13/07/2022

Fecha de aceptación: 13/08/2022

Fecha de publicación: 31/12/2022

Citación: Rodas Garzaro, J.R., Greenberg Godoy, J.J. Incidencia de nefropatía en pacientes diabéticos adultos usando la detección de microalbuminuria como herramienta diagnóstica. *Rev. Fac. Med.*, (2022); 1(33), II Época, Jul-Dic. pp. 75-101

Tipo de revisión: con revisión por dos pares revisores externos

DOI: <https://doi.org/10.37345/23045329.v1i33.88>

Correo electrónico: jrgarzaro@ufm.edu, jjgreenberg@ufm.edu

ISSN: 2304-5353 (digital), 2304-5329 (impreso).

RESUMEN

Introducción: La nefropatía diabética es una enfermedad que aumenta la morbilidad, mortalidad y costos de atención médica. Además, se encuentra presente al momento del diagnóstico de diabetes. Un factor de riesgo para su desarrollo es la microalbuminuria. **Objetivos:** Determinar la incidencia de nefropatía diabética en pacientes con diabetes mellitus y sus características demográficas. **Metodología:** Estudio descriptivo transversal en pacientes adultos ambulatorios del Hospital de Obras Sociales del Santo Hermano Pedro con diabetes mellitus, en quienes se cuantifican los niveles de microalbuminuria utilizando tiras reactivas. **Resultados:** El 90% de los pacientes con diagnóstico de diabetes presentaron microalbuminuria, la cual mostró una correlación directa con la edad. El grado de microalbuminuria más frecuente fue de 20 mg/L, y el género masculino presentó niveles más altos de microalbuminuria. **Conclusión:** La prevalencia de microalbuminuria en la muestra de pacientes diabéticos sugiere que 90% de los participantes ya cursan con nefropatía diabética o se encuentran en riesgo de desarrollarla.

Palabras clave: microalbuminuria; nefropatía diabética; diabetes; enfermedad renal crónica; orina; tiras reactivas

Incidence of nephropathy in adult diabetic patients using microalbuminuria as a diagnostic tool

ABSTRACT

Introduction: Diabetic nephropathy is a disease that increases morbidity, mortality, and health care costs. In addition, it is often present at the time of diagnosis of diabetes mellitus. A risk factor for its development is microalbuminuria. **Objectives:** To determine the incidence of diabetic nephropathy in patients with diabetes mellitus and their demographic characteristics. **Methodology:** Cross-sectional descriptive study in adult outpatients from the Hospital de Obras Sociales del Santo Hermano Pedro with diabetes mellitus, in whom microalbuminuria levels are quantified using reactive strips. **Results:** 90% of the patients diagnosed with diabetes presented microalbuminuria, which showed a direct correlation with age. The most frequent level of microalbuminuria was of 20 mg/L, and males presented higher levels of microalbuminuria. **Conclusion:** The prevalence of microalbuminuria in the sample of diabetic patients suggests that 90% of participants already have or are at risk of developing diabetic nephropathy.

Keywords: microalbuminuria; diabetic nephropathy; diabetes; chronic kidney disease; urine; urine test strips

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica y crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre, lo que con el tiempo puede llevar a serios daños en el corazón, vasos sanguíneos, ojos, riñones y nervios. El tipo más común es el 2, previamente conocido como diabetes no insulino dependiente o diabetes del adulto. Este tipo resulta por el uso inadecuado del cuerpo para la insulina, por ejemplo, resistencia a esta hormona. Usualmente es secundaria a sobrepeso e inactividad física. Sus síntomas incluyen poliuria, sed, pérdida de peso, cambios visuales y fatiga progresiva. Originalmente, se creía que este tipo era exclusivo de pacientes

adultos, hasta que en años recientes también se ha visto con mayor frecuencia en pacientes pediátricos. La diabetes tipo 1, también llamada insulino dependiente o diabetes infantil, es caracterizada por una producción deficiente de insulina por las células pancreáticas y requiere administración diaria de insulina. Su causa no está completamente clara y sus síntomas son similares al tipo 2, pero con una evolución mucho más rápida. El último tipo es la diabetes gestacional, caracterizada por valores glucémicos elevados durante el embarazo, pero no lo suficientes para realizar el diagnóstico de diabetes y tienen un riesgo aumentado de complicaciones durante el embarazo. Además, los hijos de estas madres tienen un riesgo aumentado de padecer diabetes mellitus tipo 2 en la adultez.^{1,2}

El número de personas con diabetes en el mundo ha aumentado de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014.¹ La prevalencia mundial de diabetes en adultos mayores de 18 años ha aumentado de 4.7% en 1980 a 8.5% en 2014, principalmente en países en desarrollo y en vías de desarrollo. En el 2016, se estimaron aproximadamente 1.6 millones de muertes relacionadas directamente con diabetes y otras 2.2 millones atribuidas a estados hiperglucémicos. Casi la mitad de estas muertes secundarias a estados hiperglucémicos ocurrieron en pacientes menores de 70 años. La OMS estima que la diabetes es la séptima causa de muerte a nivel mundial en el 2016.¹

El diagnóstico definitivo de diabetes mellitus se basa en tener 2 de los siguientes 4 criterios positivos siguiendo las normativas dictadas más recientes por DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) o NGSP (Harmonizing Hemoglobin A1c Testing) publicadas en el año 2014. 1) Glucosa en ayunas ≥ 126 mg/dL o 7 mmol/L (En ayunas se define como la ausencia de ingesta calórica por lo menos 8h). 2) Glucosa plasmática de 2h ≥ 200 mg/dL o 11.1mmol/L durante el test de tolerancia de glucosa oral (se realiza con el modelo de la OMS, usando una carga de glucosa que contiene 75g de glucosa anhidra disuelta en agua). 3) A1c $\geq 6.5\%$ o 48 mmol/mol (el test debe de realizarse según las especificaciones de NGSP). 4) En un paciente con signos clásicos de hiperglucemia o en crisis hiperglucémica, un nivel de glucosa al azar ≥ 200 mg/dL o 11.1mmol/L.³

American Journal of Kidney Diseases indica que la nefropatía diabética es la causa principal de enfermedad renal terminal en los Estados Unidos y en la mayoría de los países desarrollados. La nefropatía diabética representa del 30% al 50% de los casos incidentes de enfermedad renal en

etapa terminal en los Estados Unidos. Aunque esto representa un problema importante de salud pública, es importante tener en cuenta que solo del 30% al 40% de los pacientes con diabetes desarrollan nefropatía diabética.⁴ Según the United States Renal Data System, la enfermedad renal crónica atribuida a diabetes mellitus se desarrolla después de aproximadamente 10 años de diabetes tipo 1 y en el caso de diabetes tipo 2 muchas veces ya está presente al momento del diagnóstico.⁵

La nefropatía diabética es un diagnóstico principalmente clínico hecho en base a la presencia de albuminuria y/o una TFG (tasa de filtrado glomerular) reducida en ausencia de signos o síntomas subjetivos de otra causa de daño renal. La presentación clásica incluye la presencia de diabetes mellitus por un largo tiempo, retinopatía, albuminuria sin hematuria significativa y una pérdida gradual de la TFG. Sin embargo, los signos de ERC pueden estar presentes en el momento del diagnóstico con o sin retinopatía en la diabetes tipo 2 y se ha reportado con frecuencia TFG reducida sin albuminuria en la diabetes tipo 1 y tipo 2, además se está volviendo más común con el tiempo a medida que aumenta la prevalencia de diabetes en los EE. UU.^{6,7,8}

Cuando se habla de nefropatía diabética es muy importante conocer la clasificación de la ERC. Las etapas 1–2 de la ERC se han definido por evidencia de albuminuria con TFG ≥ 60 ml / min / 1,73 m², mientras que las etapas 3-5 ERC se han definido por rangos progresivamente más bajos de TFG.¹⁰ Para cualquier TFG, el grado de albuminuria está asociado con el riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV), progresión de la ERC y mortalidad.¹¹ Por eso mismo KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) recomienda una estadificación de ERC más completa incorporando la albuminuria en todos los estadios de TFG. Este sistema está más estrechamente asociado con el riesgo, pero también es más complejo y no se traduce directamente en decisiones de tratamiento.¹² Por lo tanto, según el sistema de clasificación actual, tanto la TFGe como la albuminuria deben cuantificarse para guiar las decisiones de tratamiento. Esto también es importante ya que los niveles de TFG son esenciales para modificar la dosis del medicamento o las restricciones de uso, por ejemplo, antiarrítmicos.^{13,14}

La complicación más importante de la nefropatía diabética es la enfermedad renal crónica, la cual repercute significativamente en la calidad de vida del paciente por sus múltiples complicaciones y

cambios del estilo de vida como presión arterial elevada > 140/90 mmHg, sobrecarga de volumen, anormalidades hidroelectrolíticas, acidosis metabólica, anemia, osteodistrofia renal y necesidad de terapia dializante. Estas complicaciones usualmente se hacen prevalentes cuando la tasa de filtración glomerular estimada cae por debajo de 60 ml / min / 1.73 m² (etapa 3 ERC o mayor) y se vuelven más comunes y graves a medida que avanza la ERC. Debe evaluarse la presión arterial elevada y la sobrecarga de volumen en cada contacto clínico posible. Las evaluaciones de laboratorio generalmente están indicadas cada 6–12 meses para la ERC en etapa 3, cada 3–5 meses para la ERC en etapa 4, y cada 1–3 meses para la ERC en etapa 5, o según lo indicado para evaluar los síntomas o cambios en la terapia. PTH, hormona paratiroidea; 25 (OH) D, 25-hidroxivitamina D también se pueden realizar.^{15, 16} Por todo esto, es imperativo detectar la nefropatía diabética cuando aún está en las primeras etapas de la ERC, con el objetivo de prevenir su progresión.

La microalbuminuria se ha utilizado como herramienta predictora de nefropatía diabética por años por su gran especificidad y sensibilidad. En el estudio *Early biomarkers of chronic kidney disease in diabetic patients* definen la microalbuminuria o nefropatía como una proporción de excreción de albúmina de 20-200 µg / min en muestras puntuales o 30-300 mg / 24h en muestras de 24h, sin embargo, las colecciones puntuales son lo suficientemente precisas como para reemplazar las colecciones de 24h, ya que estas presentan grandes desafíos en el proceso de recolección de la muestra.¹²

La albuminuria y la TFGe deben controlarse regularmente para permitir el diagnóstico oportuno de la ERC, controlar la progresión de la ERC, detectar enfermedades renales superpuestas, incluida la IRA (insuficiencia renal aguda), evaluar el riesgo de complicaciones de la ERC, dosificar los fármacos de forma adecuada y determinar si es necesario consultar a un especialista en nefrología. Entre las personas con enfermedad renal existente, la albuminuria y la TFGe pueden cambiar debido a la progresión de la ERC, el desarrollo de una causa superpuesta separada de enfermedad renal, IRA u otros efectos de los medicamentos. En ensayos clínicos de IECAs (inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina) o terapia ARAII (antagonistas de receptores de angiotensina II) en la diabetes tipo 2, la reducción de la albuminuria de niveles ≥ 300 mg / g Cr se ha asociado con mejores resultados renales y cardiovasculares, lo que lleva a algunos a sugerir que los medicamentos deben ajustarse para minimizar la RCAU (relación creatinina - albúmina urinaria).

Sin embargo, este enfoque no se ha evaluado formalmente en ensayos prospectivos. En la diabetes tipo 1, la remisión de la albuminuria puede ocurrir espontáneamente y los estudios de cohorte que evalúan las asociaciones de cambio en la albuminuria con los resultados clínicos han informado resultados inconsistentes.^{15, 16} Por lo explicado anteriormente la necesidad de una evaluación cuantitativa anual de la excreción de albúmina después del diagnóstico de albuminuria, la implementación de IECAS o la terapia ARAII, y lograr el control de la presión arterial están más que recomendadas. La vigilancia continua puede evaluar tanto la respuesta al tratamiento como la progresión de la enfermedad y puede ayudar a evaluar la adherencia al inhibidor de la ECA o al tratamiento ARB.¹⁷

El Journal de Nephropathology explica que el desarrollo de enfermedad renal crónica (ERC) en pacientes con diabetes aumenta significativamente la morbilidad, mortalidad y los costos de atención médica, incluso antes del desarrollo de la enfermedad renal en etapa terminal y que es importante tener en cuenta las desventajas del uso de niveles de albúmina urinaria para predecir el desarrollo y la progresión de la nefropatía diabética con precisión. Por eso mismo la investigación para encontrar nuevos marcadores como sTNFR1 y sTNFR2 está evolucionando rápidamente, pero el progreso actual hace que sea probable que el nivel de albúmina urinaria siga siendo la herramienta diagnóstica de elección durante algunos años en el futuro.⁶

El aporte científico de nuestra investigación es la detección temprana de la nefropatía diabética en los pacientes adultos con Diabetes Mellitus para ofrecer el mejor tratamiento lo antes posible con el objetivo de prevenir la enfermedad renal crónica en estos pacientes, lo que representaría una mejor calidad de vida y una reducción de los costos médicos para el sistema de salud nacional. Las recomendaciones para la terapia incluyen enfocarse en una concentración de hemoglobina A1c <7% y presión arterial <140/90 mm Hg con terapia basada en agentes inhibidores del sistema RAS como IECAS o ARA2, ya que son la mejor terapia basada en evidencia para la nefropatía diabética.¹⁸

METODOLOGÍA

A.- Sujetos

El estudio se basó en recolectar un grupo de pacientes adultos masculinos y femeninos mayores de 18 años, ambulatorios de la consulta externa del Hospital de Obras Sociales del Santo Hermano Pedro en las clínicas 7, 8 y 9 con diagnóstico de diabetes mellitus. En el periodo de 1 mes se atienden aproximadamente 168 pacientes en la consulta externa del Hospital de Obras Sociales del Santo Hermano Pedro en las clínicas 7, 8 y 9, de los cuáles según la prevalencia calculada por OMS en el año 2014, 8.5% tendrán diabetes, resultando en una población estimada de 15 pacientes con diabetes mellitus en un mes. El tamaño de la muestra se calculó con la fórmula: $n = \frac{[EDFF * Np(1-p)]}{[(d2/Z21-\alpha/2*(N-1)+p*(1-p)]}$. Para una población estimada de 15 pacientes con diabetes mellitus atendidos consulta externa del Hospital de Obras Sociales del Santo Hermano Pedro en las clínicas 7, 8 y 9 durante 1 mes, se obtuvo un cálculo de muestra de 14 pacientes con un intervalo de confianza de 99%. Se decidió utilizar dicho nivel de precisión debido a limitantes económicas. Durante el trabajo de campo se logró recolectar 30 pacientes, más del doble de la muestra calculada, y se utilizó todo el frasco de Micral®Test comprado para el estudio con sus respectivas 30 tiras reactivas.

B.- Objetivos

- ❖ Determinar la incidencia de nefropatía diabética en pacientes adultos con diabetes mellitus en la consulta externa de las Obras Sociales del Santo Hermano Pedro usando la detección de microalbuminuria como herramienta predictora.
- ❖ Identificar las características demográficas (edad, género y tipo de diabetes) de la población de pacientes adultos con diabetes mellitus en la consulta externa de las Obras Sociales del Santo Hermano Pedro usando la detección de microalbuminuria como herramienta predictora de nefropatía diabética.
- ❖ Comprobar la presencia de microalbuminuria en muestra de orina en paciente diabéticos mediante tiras reactivas de Micral® Test.

C.- Criterios de Inclusión y Exclusión

Los criterios de inclusión son: edad entre 18 - 90 años y diagnóstico confirmado de Diabetes Mellitus siguiendo los criterios de las guías ADA 2020 en la consulta externa del Hospital de Obras

Sociales del Santo Hermano Pedro. Por el otro lado, el criterio de exclusión es incumplimiento con la medición de Micral®Test por las siguientes razones: 1) Mujeres que tengan su periodo menstrual activo, ya que esto puede dificultar la realización de Micral®Test. 2) Pacientes con las siguientes condiciones al momento de realizar el Micral®Test: ejercicio reciente, infecciones, fiebre, falla cardíaca, artritis no específica, hiperlipidemia (LDL > 120 mg/dL) y durante elevaciones de presión arterial > 160/100 mmHg. Estas condiciones producen microalbuminuria transitoria, dando como resultados falsos positivos. 3) Diagnóstico de enfermedades autoinmunes sistémicas, vasculitis y glomerulopatías. 4) Embarazo. 5) Condición psiquiátrica o neurológica incapacitante. 6) Retiro voluntario.

D.- Instrumentos

Se recopiló la información en boletas diseñadas específicamente de acuerdo con las variables de interés del estudio. Además, fueron utilizadas tiras reactivas de Micral®Test con las indicaciones del proveedor y botes estériles para las muestras de orina. Los datos fueron analizados con el programa Google Sheets.

E.- Diseño

El estudio es de tipo descriptivo transversal. Se calculó un mínimo de 14 sujetos para la población y 13 sujetos para la muestra, para un intervalo de confianza del 95% con 50% de heterogeneidad y un margen de error de 5. Los datos fueron registrados y analizados en el programa Google Sheets. La microalbuminuria fue tratada como variable dicotómica. Se usó estadística descriptiva. Las variables continuas fueron descritas con su media, mediana y desviación estándar. Las variables categóricas fueron interpretadas por frecuencias y porcentajes. Se calculó el OR con intervalo de confianza del 99%. Para calcular la incidencia se usará la fórmula Tasa de Incidencia = (Número de pacientes adultos diabéticos con microalbuminuria en Micral® Test / Número de pacientes diabéticos sometidos a Micral® Test).

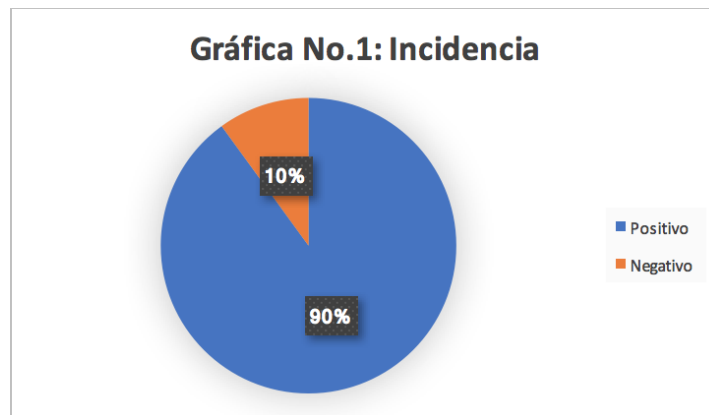
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En el presente estudio participaron 30 pacientes adultos masculino y femenino, mayores de 18 años, ambulatorios que asisten a la consulta externa del Hospital de Obras Sociales del Santo Hermano Pedro en las clínicas 7, 8 y 9, 6a. Calle Oriente No. 20, Antigua Guatemala con

diagnóstico de diabetes mellitus durante el periodo del mes de junio. Las muestras fueron tomadas aleatoriamente de una población de 30 pacientes voluntarios. Posterior al análisis de las pruebas estadísticas de medidas de tendencia central se agrupan los datos según el nivel de microalbuminuria, utilizando el programa Google Sheets.

Se calculó la incidencia de nefropatía en pacientes adultos con diabetes mellitus usando la detección de microalbuminuria como herramienta diagnóstica. El resultado obtenido fue la incidencia de 90% como se muestra en la Gráfica 1.

Gráfica 1: Incidencia



Muestra la frecuencia de nefropatía en pacientes diabéticos

Además, la edad fue descrita con su media, mediana y desviación estándar, como también el sexo y el tipo de diabetes mellitus fueron interpretadas por frecuencias y porcentajes. Se procedió a sintetizar de forma concisa todos los resultados en formato de tabla (**Tabla 1**).

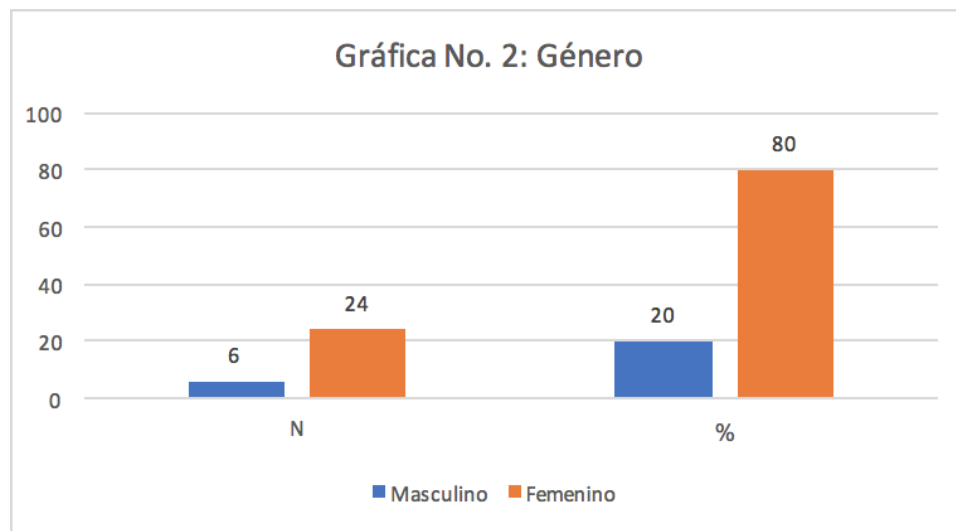
Tabla 1: Parámetros de la muestra según el nivel de microalbuminuria

	Sexo		Edad			Tipo DM		
	F n(%)	M n(%)	\bar{x}	D.E.	Mín.	Máx.	1 n(%)	2 n(%)
Todos	24(80)	6(20)	54.30	8.14	40	69	1(3)	29(97)
0 mg/L	3(100)	0(0)	65.00	3.46	63	69	0(0)	3(100)
20 mg/L	12(92)	1(8)	52.08	6.79	43	67	1(8)	12(92)
50 mg/L	7(78)	2(22)	53.00	9.68	40	66	0(0)	9(100)
100 mg/L	2(40)	3(60)	56.00	6.28	49	66	0(0)	5(100)

DM = diabetes mellitus; F = femenino; M = masculino; \bar{x} = media;

D.E. = desviación estándar; Mín. = mínimo; Máx. = máximo

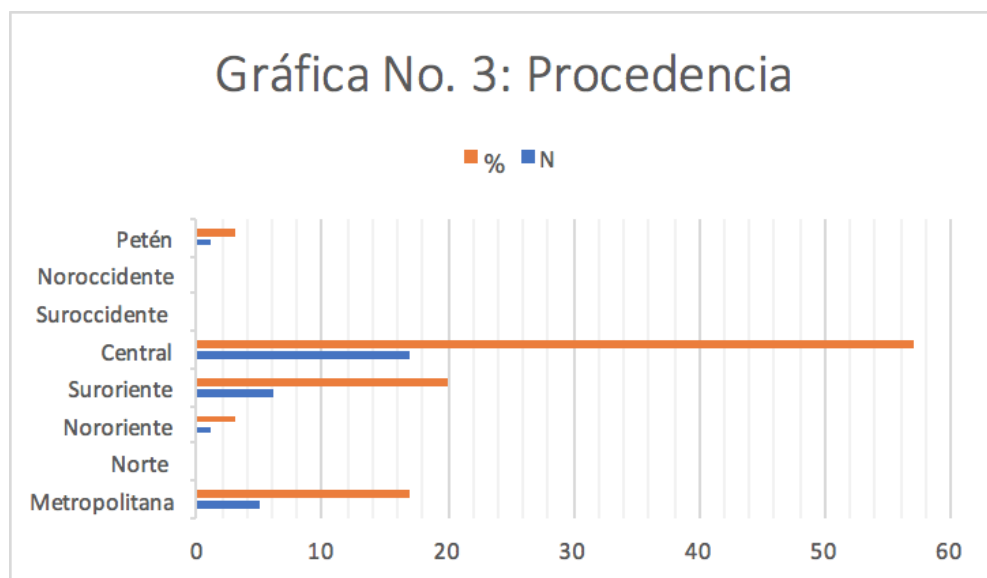
Posteriormente se identificaron las características demográficas (género, procedencia, tipo de diabetes mellitus, niveles de microalbuminuria y alfabetismo) de la población de pacientes adultos con diabetes mellitus en la consulta externa de las Obras Sociales del Santo Hermano. Luego se procedió a realizar gráficas resumiendo los resultados más destacables como la distribución porcentual del género (**Gráfica 2**) con 80% mujeres y 20% hombres.

Gráfica 2: Género

Se muestra la prevalencia de género

También se graficó la procedencia de los pacientes estudiados (**Gráfica 3**), siendo la región central la más frecuente con 57%, seguida de la región sureste con 20%, metropolitana con 17% y por último Petén y noreste, ambas con 3%. No se encontraron pacientes procedentes de las regiones norte, suroccidente y noroccidente durante el estudio.

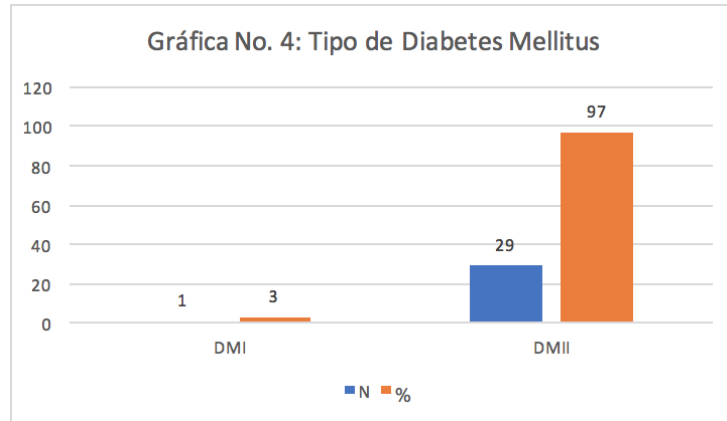
Gráfica 3: Procedencia



Muestra el lugar de procedencia de los participantes

Se realizó una gráfica con los tipos de diabetes mellitus (**Gráfica 4**) de los pacientes estudiados, con el objetivo de ver su distribución. 97% de los pacientes tenían diabetes mellitus tipo 2 y únicamente 3% tenían diabetes mellitus tipo 1, lo que significa que solo se encontró 1 sujeto de los 30 estudiados con DM tipo 1.

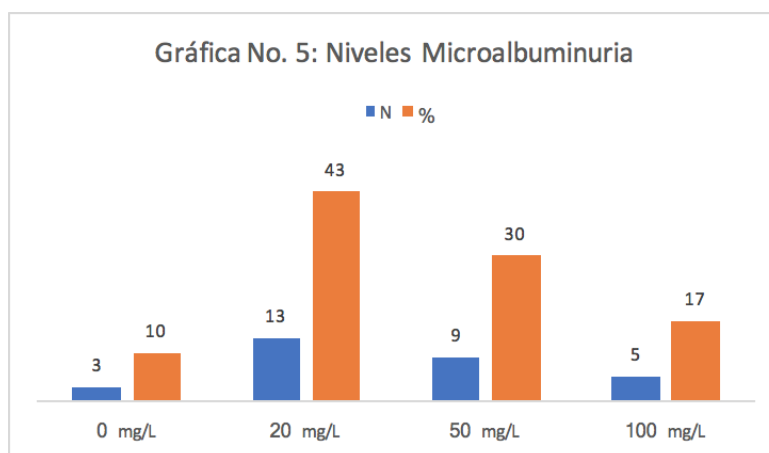
Gráfica 4: Tipo de Diabetes Mellitus



Muestra el tipo de diabetes que padecen los participantes

Se analizó la presencia de microalbuminuria en muestra de orina en paciente diabéticos mediante tiras reactivas de Micral®Test (**Gráfica 5**). El nivel más frecuente es 20 mg/dL, ya que 43% de los sujetos lo presentaron durante la investigación. El segundo más frecuente es 50 mg/dL con 9 sujetos, equivalentes a 30% de los pacientes. Le siguen 100 mg/dL con 16% de los pacientes. Por último, sólo 3 sujetos no mostraron presencia de microalbuminuria en muestra de orina, lo que significó el 10% de los pacientes.

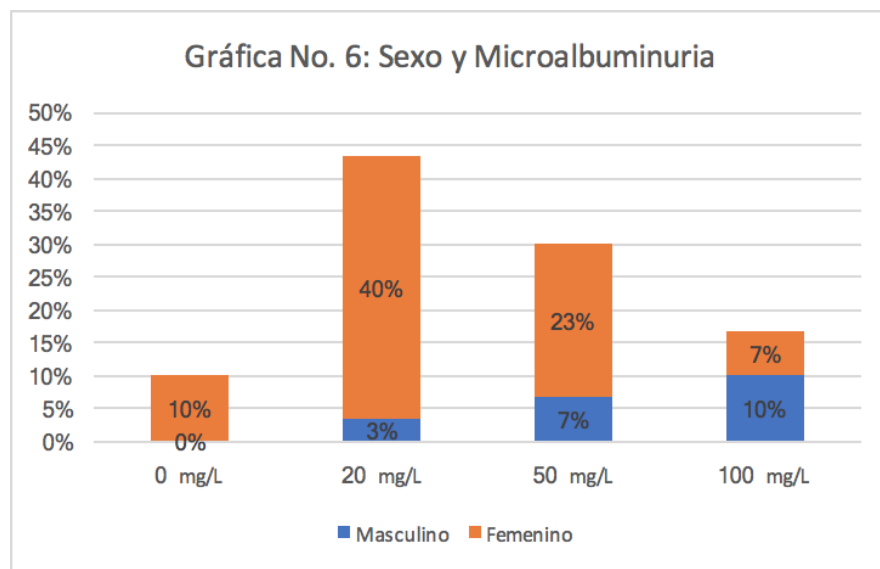
Gráfica 5: Niveles de Microalbuminuria



Muestra los niveles de albuminuria que poseían los pacientes

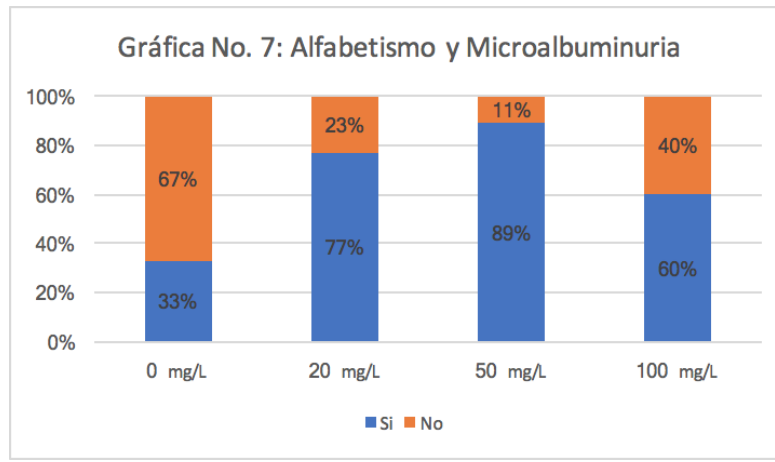
También se graficaron los porcentajes de género por cada nivel de microalbuminuria (**Gráfica 6**). En todos los niveles el género más frecuente fue femenino. La mayor diferencia se encuentra en los pacientes que no demostraron presencia de microalbuminuria en orina, donde 100% eran mujeres. La menor diferencia se encuentra en los pacientes con el máximo nivel de albuminuria 100 mg/dL donde 60% son hombres y solo 40% son mujeres.

Gráfica 6: Sexo y Microalbuminuria



Muestra la incidencia en el género de los participantes

Por último, se graficaron los porcentajes de alfabetismo según los niveles de microalbuminuria (**Gráfica 7**). 73% de todos los sujetos eran alfabetas y 27% no lo eran, equivalentes a 22 y 8 personas respectivamente.

Gráfica 7: Alfabetismo y Microalbuminuria

Muestra los porcentajes de alfabetismo

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Los hallazgos obtenidos a través de la cuantificación de microalbuminuria destacan por sus posibles aplicaciones prácticas a la población diabética estudiada, ya que nos dan información y datos objetivos sobre la nefropatía diabética.

El 90% de la muestra evidenció microalbuminuria. Este resultado es considerablemente mayor al descrito por el World Journal of Nephrology, que indica que solo del 30% al 40% de los pacientes con diabetes desarrollan nefropatía diabética. Esto puede ser secundario al deficiente seguimiento y tratamiento que tienen los pacientes diabéticos en nuestro país a comparación del que tienen en países del primer mundo. Ninguno de los pacientes estaba con tratamiento de IECAs o ARAII, a pesar que en los ensayos clínicos sugieren que este tratamiento es capaz de reducir la albuminuria y se ha asociado con mejores resultados renales y cardiovasculares, ya que minimizan la RCAU (relación creatinina - albúmina urinaria)⁴. La incidencia calculada en la investigación nos advierte en cuanto a la necesidad de un mejor control y manejo de la diabetes y prevención de nefropatía diabética.

Los pacientes en nuestro estudio presentaban en promedio edad mayor asociada niveles mayores de microalbuminuria, lo cual es similar a los datos publicados de la American Diabetes Association, explica que este fenómeno es resultado de los cambios crónicos microvasculares de la DM, secundarios a un mal control glicémico y el aumento crónico de la TFG por el efecto osmótico de la glucosa en las nefronas. El 80% de integrantes de la muestra eran mujeres, la brecha entre el sexo femenino y masculino fue menor entre mayor el nivel de microalbuminuria, lo que en nuestra muestra evidencia que la frecuencia de sexo masculino y femenino puede variar según la severidad del padecimiento.

El 80% de los pacientes estudiados eran de sexo femeninos, lo cual coincide con los datos epidemiológicos de World Health Statistics, que describe la distribución 38,6% en hombres y 61,5% en mujeres.² Aún no existen datos concluyentes sobre la causa, pero la evidencia señala que se debe al riesgo aumentado que tienen las mujeres de contraer diabetes por el embarazo. El porcentaje de procedencia más alto resultó estar ocupado por la región central (Chimaltenango, Sacatepéquez y Escuintla) con 57%. Se concluyó que la explicación para este hallazgo es la ubicación geográfica de la Consulta Externa del Hospital de Obras Sociales del Santo Hermano Pedro, ya que los pacientes de otras regiones encuentran múltiples barreras logísticas, por ejemplo, infraestructura deficiente en calles y caminos, poco acceso a transporte público y gastos económicos, cuando planean acudir a este centro asistencial.

De manera consistente con la literatura, la mayoría de pacientes padecían diabetes tipo 2; únicamente el 3% de la muestra padecía diabetes mellitus del tipo 1, menor que el 5% de pacientes

diabéticos con diabetes tipo 1 que se describe en la población a nivel mundial por la OMS.² Finalmente, a pesar de que el 73% de integrantes de la muestra sabían leer y escribir, la brecha entre el alfabetismo y analfabetismo fue menor entre mayor el nivel de microalbuminuria, indicando que la frecuencia de alfabetismo y analfabetismo en nuestra muestra puede variar según la severidad del padecimiento.

Es importante notar que, aunque se espera que los resultados del presente estudio contribuyan a la prevención y manejo de la nefropatía diabética, la muestra del estudio no es representativa de la población nacional. Los resultados obtenidos a partir de la muestra demuestran que los participantes eran originarios de regiones específicas del país, no se obtuvieron participantes de todas las edades, y los datos fueron recolectados en un solo centro. Idealmente se hubiesen obtenido dos mediciones de microalbuminuria en cada participante, acorde a las instrucciones de las tiras reactivas implementadas para el trabajo de campo, pero debido a la naturaleza de la clínica de consulta externa y el diseño experimental, pudo obtenerse una sola medición en cada participante.

CONCLUSIONES

En conclusión, la presencia de microalbuminuria en orina fue positiva en un 90% de los pacientes incluidos en el estudio, indicando que la incidencia es mucho mayor de lo descrito en la literatura y la posibilidad de detección de microalbuminuria en orina de pacientes con diabetes mellitus con tiras reactivas Micral Test®. Con las características demográficas de la población de estudio la edad promedio fue de 54 años. El sexo femenino fue el predominante con diabetes mellitus con un

80%. La procedencia de la mayoría de los pacientes era de la región central. Un 73% de los pacientes eran alfabetas.

Con los resultados previamente discutido recomendamos que todos los pacientes que son evaluados en consulta externa del Hospital de Obras Sociales del Santo Hermano Pedro en las clínicas 7, 8 y 9 con diabetes mellitus se les debe de monitorizar la presencia de microalbuminuria para poder detectar de manera oportuna la nefropatía diabética con el objetivo de iniciar medidas preventivas contra la ERC como tratamiento con IECAs o ARAII. Esto se puede complementar con un extenso plan educacional sobre las complicaciones que se desarrollan en los diabéticos con mal control glicémico, tanto a los pacientes como a los familiares. Por último, una intervención adecuada sería crear folletos ilustrados sobre las complicaciones renales irreversibles de la diabetes mellitus no controlada, para mayor comprensión por parte del paciente y así mejorar la adherencia al tratamiento a largo plazo.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. World Health Statistics 2014. Geneva: 2014.
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112738/9789240692671_eng.pdf;jsessionid=62A9F01F4780E08D7C381A4B16C2A1FD?sequence=1
2. World Health Organization. WHO Mortality Database. Geneva: 2023.
<https://platform.who.int/mortality>
3. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 2014, January; 37(Supplement 1): S81 - S90. <https://doi.org/10.2337/dc14-S081>
4. Lopez-Giacoman, S., & Madero, M. Biomarkers in chronic kidney disease, from kidney function to kidney damage. *World journal of nephrology*, 2015, February; 4(1): 57–73.
<https://doi.org/10.5527/wjn.v4.i1.57>
5. National Institute of Health; National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. United States Renal Data System 2016 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States. *American J. Kidney Dis.* 2016, March; 63(3): A7-A8. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.12.004>
6. Afkarian, M., Zelnick, L.R., Hall, Y.N., Heagerty, P.J., Tuttle, K., Weiss, N.S., de Boer, I.H. Clinical manifestations of kidney disease among US Adults with diabetes, 1988-2014. *JAMA*, 2016, August; 316(6): 602–610. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.10924>

7. de Boer, I.H., Rue, T.C., Hall, Y.N., Heagerty, P.J., Weiss, N.S., Himmelfarb, J. Temporal trends in the prevalence of diabetic kidney disease in the United States. *JAMA*, 2011, June; 305(24): 2532–2539. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.861>
8. Kramer, H.J., Nguyen, Q.D., Curhan, G., Hsu C.-Y. Renal insufficiency in the absence of albuminuria and retinopathy among adults with type 2 diabetes mellitus. *JAMA*, 2003, June; 289(24): 3273–3277. <https://doi.org/10.1001/jama.289.24.3273>
9. Molitch, M.E., Steffes, M., Sun, W., Rutledge, B., Cleary, P., de Boer, I.H., Zinman, B., Lachin, J.; Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study Group. Development and progression of renal insufficiency with and without albuminuria in adults with type 1 diabetes in the Diabetes Control and Complications Trial and the Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications study. *Diabetes Care*, 2010, July; 33(7): 1536–1543. <https://doi.org/10.2337/dc09-1098>
10. Levey, A.S., Coresh, J., Balk, E., Kausz, A.T., Levin, A., Steffes, M.W., Hogg, R.J., Perrone, R.D., Lau, J., Eknyan, G.; National Kidney Foundation. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann Intern Med*, 2003, July; 139(2): 137–147. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-139-2-200307150-00013>
11. Fox, C.S., Matsushita, K., Woodward, M., Biló, H.J.G., Chalmers, J., Lambers Heerspink, H.J., Lee, B.J., Perkins, R.M., Rossing, P., Sairenchi, T., Tonelli, M., Vassalotti, J.A., Yamagishi, K., Coresh, J., de Jong, P.E., Wen, C.-P., Nelson, R.G.; Chronic Kidney Disease Prognosis Consortium. Associations of kidney disease measures with mortality

- and end-stage renal disease in individuals with and without diabetes: a meta-analysis. *Lancet*, 2012, November; 380(9854): 1662–1673. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61350-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61350-6)
12. National Kidney Foundation. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl.*, 2013, January; 3(1): 1–150. https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/02/KDIGO_2012_CKD_GL.pdf
13. Flynn, C., Bakris, G.L. Noninsulin glucose-lowering agents for the treatment of patients on dialysis. *Nat Rev Nephrol.*, 2013, March; 9(3): 147–153. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2013.12>
14. Matzke, G.R., Aronoff, G.R., Atkinson Jr., A.J., Bennett, W.M., Decker, B.S., Eckardt, K.-U., Golper, T., Grabe, D.W., Kasiske, B Keller, F., Kielstein, J.T., Mehta, R., Mueller, B.A., Pasko, D.A., Shaefer, F., Sica, D.A., Inker, L.A., Umans, J.G., Murray, P. Drug dosing consideration in patients with acute and chronic kidney disease—a clinical update from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int.*, 2011, December; 80(11): 1122–1137. <https://doi.org/10.1038/ki.2011.322>
15. de Boer, I.H., Gao, X., Cleary, P.A., Betu, I., Lachin, J.M., Molitch, M.E., Orchard, T., Paterson, A.D., Perkins, B.A., Steffes, M.W., Zinman, B. ; Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) Research Group. Albuminuria changes and cardiovascular and renal

- outcomes in type 1 diabetes: the DCCT/EDICstudy. *Clin. J.Am.Soc. Nephrol.* 2016, November; 11(11): 1969–1977. <https://doi.org/10.2215/CJN.02870316>
16. Sumida, K., Molnar M.Z., Potukuchi, P.K., Koshy, G., Fridtjof, T., Jun, J.L., Changes in albuminuria and subsequent risk of incident kidney disease. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2017, December; 12(12): 1941–1949. <https://doi.org/10.2215/CJN.02720317>
17. Hughes-Austin, J.M., Rifkin, D.E., Beben, T., Katz, R., Sanark, M.J., Deo, R., Hoofnagle, A.N., Homma, S., Siscovick, D.S., Sotoodehnia, N., Psaty, B.M., de Boer, I.H. Kestenbum, B., Shlipak, M.G., Ix, J.H. The relation of serum potassium concentration with cardiovascular events and mortality in community-living individuals. *Clin J Am Soc Nephrol* 2017, February; 12(2): 245–252. <https://doi.org/10.2215/CJN.06290616>
18. Ghaderian, S.B., Hayati, F., Shayanpour, S., Beladi Mousavi, S.S. Diabetes and end-stage renal disease; a review article on new concepts. *J Renal Inj Prev.* 2015, June; 4(2): 28-33. <https://doi.org/10.12861/jrip.2015.07>

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Hoja de Recolección de Datos

Nombre Completo:	Fecha:
EDAD	_____ AÑOS
SEXO	MASCULINO <input type="checkbox"/> FEMENINO <input type="checkbox"/>
PROCEDENCIA	Metropolitana <input type="checkbox"/> Norte <input type="checkbox"/> Nororiente <input type="checkbox"/> Suroriente <input type="checkbox"/> Central <input type="checkbox"/> Suroccidente <input type="checkbox"/> Noroccidente <input type="checkbox"/> Petén <input type="checkbox"/>
TIPO DE DIABETES	DIABETES TIPO 1 <input type="checkbox"/> DIABETES TIPO 2 <input type="checkbox"/>
MICROALBUMINURIA	_____ mg/L



ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Consentimiento informado

El siguiente consentimiento informado está dirigido a los/las pacientes masculinos y femeninos mayores de edad atendidos en las consultas externas del Hospital de Obras Sociales del Santo Hermano Pedro.

Investigador: Julio Ruben Rodas Garzaro

Institución: Universidad Francisco Marroquín / Facultad de Medicina

Título: Incidencia de nefropatía diabética en pacientes diabéticos adultos usando la detección de microalbuminuria como herramienta predictora.

Mi nombre es _____, me encuentro realizando el último año de licenciatura de medicina de la Universidad Francisco Marroquín. Estoy realizando un estudio sobre nefropatía diabética en pacientes adultos con Diabetes Mellitus. El siguiente estudio consiste en el analizar microalbuminuria en muestras de orina aleatoria con ayuda de tiras reactivas en el Hospital de Obras Sociales del Santo Hermano Pedro. En el siguiente documento podría encontrar palabras que no entienda y en cualquier momento puede preguntar si existiera una duda y, si fuera el caso, de que no pudiese leer el siguiente documento; se le leerá en voz alta. Puede aceptar o rechazar el participar en el siguiente estudio en el momento que usted así lo decida. La participación en esta investigación es totalmente voluntaria y en ningún aspecto afectará su consulta médica o el trato a recibir por parte de los médicos de la institución anteriormente mencionadas, así como de su posible seguimiento en la consulta externa.

La investigación tiene como objetivo es calcular la incidencia y la detección temprana de la nefropatía diabética incipiente en los pacientes adultos con Diabetes Mellitus para ofrecer el mejor tratamiento lo antes posible con el objetivo de prevenir la enfermedad renal crónica en estos pacientes, lo que representaría una mejor calidad de vida y una reducción de los costos médicos para el sistema de salud nacional, ya que 30% al 40% de los pacientes con diabetes desarrollan nefropatía diabética.

Como mencionado anteriormente, su participación en este estudio es completamente voluntaria. Es su decisión si desea participar o no. Si su respuesta es no, de igual forma se le brindarán los servicios médicos en este centro de la misma manera y no habrán represalias hacia su persona. La participación en el estudio consiste en dar una muestra de orina una sola vez. Si tiene alguna duda en algún momento puede preguntar y se le brindará la información necesaria. No existe ningún

riesgo al momento de participar en el siguiente estudio y no será sometido a ningún procedimiento invasivo adicional que la consulta médica no requiera.

Los beneficios de participar en este estudio son tanto individuales como sociales. Podrá saber si padece de la enfermedad y por consiguiente se le brindará las opciones terapéuticas según su caso, así como un plan educacional para evitar el progreso de la enfermedad, y si no la padeciera, la aparición de la misma.

Se me brindará la misma atención que a todos los pacientes incluso si he rechazado a participar y el tratamiento farmacológico será acorde a mi enfermedad. Durante el siguiente estudio no recibiré ningún incentivo económico por mi participación y ésta es totalmente voluntaria. Entiendo que puedo rechazar en cualquier momento a formar parte del estudio y que de ninguna manera se me será negado el derecho a la consulta médica y no seré objeto de ninguna represalia por parte de los investigadores o del equipo de salud de las Obras Sociales del Hermano Pedro.

La información que se obtenga será confidencial y solamente los investigadores tendrán acceso a los datos personales que usted nos proporcione. Toda información que se presente será mostrada en datos estadísticos y no con su nombre. Sólo los investigadores y la Universidad Francisco Marroquín tendrán acceso completo a la información personal proporcionada por usted. Además de brindarle una copia de este documento, en caso de tener alguna duda o pregunta, puede avocarse a la Universidad Francisco Marroquín; la cual se encuentra ubicada en la 6ta avenida 7-55 zona 10, o llamar al Tel: 2413-3235. En caso de no encontrar respuesta puede llamar al Tel: 4100-0046. Esta propuesta ha sido revisada y aprobada por el comité de ética de la Universidad, cuya función es proteger a los participantes de estudios de investigación de cualquier daño o efecto colateral de la misma.

Certificado de consentimiento

He leído y/o se me ha leído la información anterior. He tenido la oportunidad de realizar preguntas acerca de esta investigación y cualquier duda se me ha resuelto a mi total satisfacción. Por lo mismo, autorizo voluntariamente participar en este estudio.

Nombre del participante _____

Firma del participante _____

Fecha _____

Día/mes/año

Si participante es iletrado;

He sido testigo de la lectura precisa del formulario de consentimiento al participante potencial, y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el individuo ha dado su consentimiento libremente.

Nombre completo del participante _____

Firma del testigo _____

Fecha _____

Huella digital

Día/Mes/Año

Declaración del investigador/persona que toma el consentimiento

He leído con precisión la hoja de información al participante potencial, y en la medida de mis posibilidades me aseguré de que el participante entendiera que se hará lo siguiente:

- 1. Realizar una nueva historia clínica**
- 2. Realizar un examen físico detallado orientado a la patología**
- 3. Presentar los datos obtenidos**

Confirmando que el participante tuvo la oportunidad de hacer preguntas sobre el estudio, y todas las preguntas hechas por el mismo han sido respondidas correctamente y en la mejor de mis capacidades. Confirmando que el individuo no ha sido coaccionado para dar su consentimiento, y el consentimiento se ha dado libre y voluntariamente.

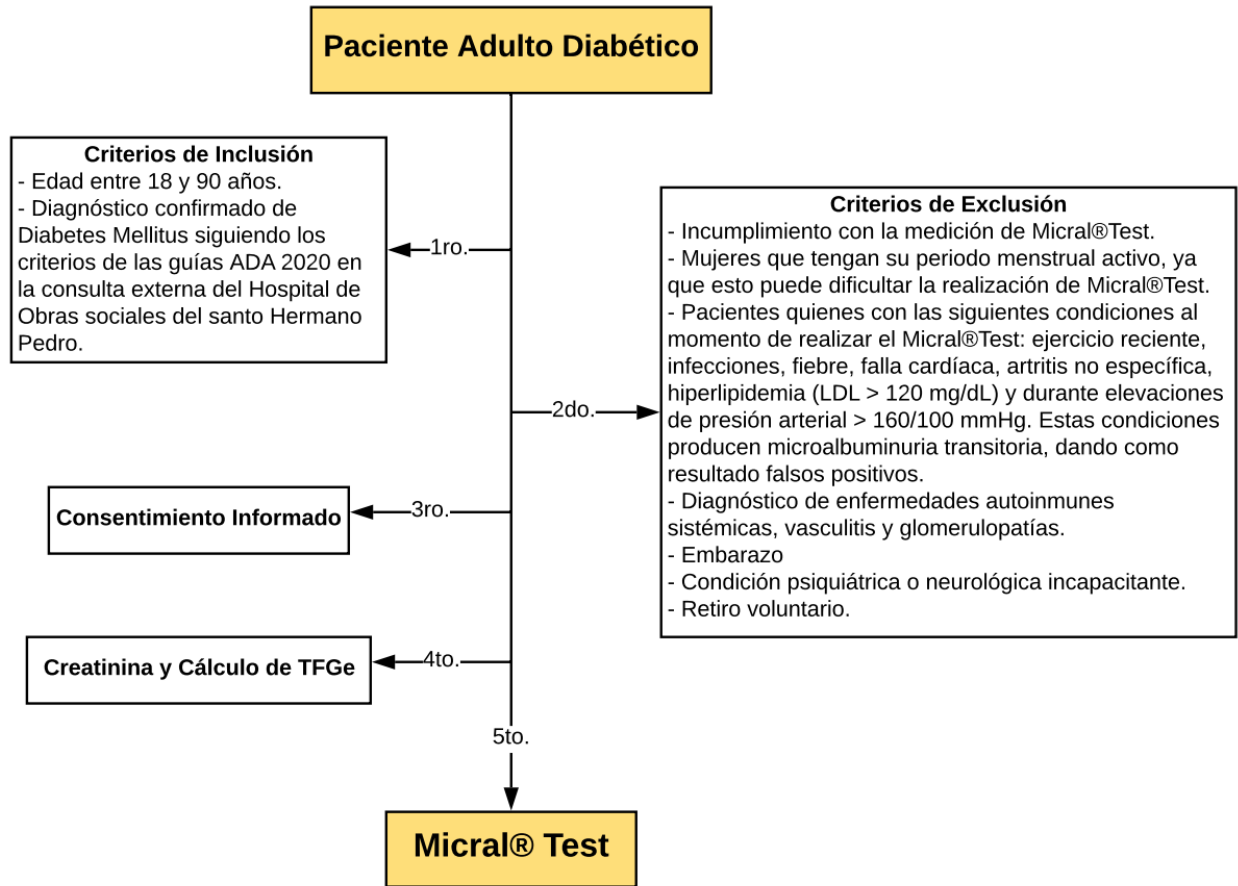
Una copia de este consentimiento informado se ha entregado al participante

Firma del investigador /persona que toma el consentimiento _____

Fecha _____

Día/Mes/Año

ANEXO 3. FLUJOGRAMA



ANEXO 4. FOTOS



Trabajo de campo

Conflicto de intereses: No existen conflictos de intereses con terceros. Los autores declaran no tener vínculo alguno con compañías farmacéuticas productoras o comercializadoras. No hubo patrocinio alguno para efectuar el presente estudio

Copyright © 2022 Julio Rubén Rodas Garzaro, Jennifer Joanne Greenberg Godoy, Alvaro Pineda Fuentes



Esta obra se encuentra protegida por una licencia internacional [Creative Commons 4.0 \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Usted es libre de: **Compartir** – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. **Adaptar** – remezclar, transformar y construir a partir del material. La licenciente no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la [licencia](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Bajo los siguientes términos: **Atribución** – Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciente. **No comercial** – Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. **Compartir igual** – Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. **No hay restricciones adicionales** – No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. [Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)