



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 37
DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR



**CONTROL GLUCEMICO Y SU RELACIÓN CON DETERIORO
COGNITIVO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DE 40
A 60 AÑOS.**

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:
DRA. DAMARIS NATHALÍ GIL LAMADRID RAMÍREZ
RESIDENTE DE MEDICINA FAMILIAR

DIRECTOR DE TESIS:
DRA. MIRNA SILVIA GUTIÉRREZ URREA
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR

Generación 2021-2024

Hermosillo, Sonora, Noviembre 2023



Dirección General de Bibliotecas
Ciudad Universitaria
Av. de las Américas y Blvd. Universitarios
C. P. 80010 Culiacán, Sinaloa, México.
Tel. (667) 713 78 32 y 712 50 57
dgbuas@uas.edu.mx

UAS-Dirección General de Bibliotecas

Repositorio Institucional Buelna

Restricciones de uso

Todo el material contenido en la presente tesis está protegido por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

Queda prohibido la reproducción parcial o total de esta tesis. El uso de imágenes, tablas, gráficas, texto y demás material que sea objeto de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente correctamente mencionando al o los autores del presente estudio empírico. Cualquier uso distinto, como el lucro, reproducción, edición o modificación sin autorización expresa de quienes gozan de la propiedad intelectual, será perseguido y sancionado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial
Compartir Igual, 4.0 Internacional



DEDICATORIA

A mis padres

Lidia del Socorro Ramírez Retes

Adrián Octavio Gil Lamadrid Mendívil

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Mexicano del Seguro Social y a la Unidad de Medicina familiar No.37 por permitirme formarme como especialista en Medicina Familiar, brindarme espacio en sus instalaciones para llevar a cabo este proyecto de investigación médica.

A cada uno de los pacientes que aceptaron formar parte de esta investigación, por su participación, amabilidad y sus buenos deseos para mi futuro como especialista.

A mis padres, quienes son los pilares de mi vida, a quienes agradezco infinitamente su amor y apoyo incondicional, por creer en mí y estar a mi lado siempre durante todos estos años. A mis tíos, primos y sobrinas por siempre estar al pendiente de mí y apoyarme en este camino a pesar de la distancia.

A mi asesora de tesis y profesora titular del curso de especialización, Dra. Mirna Silvia Gutiérrez Urrea, por aceptar apoyarme en este proyecto, gracias por su paciencia y por su disponibilidad ante cualquier duda, y al igual que a nuestro coordinador de enseñanza e investigación en salud, Dr. Héctor Tecuanhuey Tlahuel, les agradezco por estos tres años, por su tiempo, paciencia y enseñanzas.

A mis amigos, desde los que conozco desde hace muchos años hasta los que formé durante mi residencia, gracias por estar presentes de una u otra manera, por permanecer a mi lado a lo largo de los años, por su cariño y demostrarme que la familia no es solo un lazo sanguíneo.

A mis compañeros de especialidad por su apoyo y enseñanzas durante estos años.

Y principalmente gracias a Dios por todas las bendiciones que me ha brindado, por nunca soltar mi mano en cada decisión que tomo, gracias por permitirme estar donde estoy, con las personas con las que estoy. Gracias.

ÍNDICE

Resumen.....	13
Introducción.....	14
Planteamiento del problema.....	19
Justificación.....	20
Objetivos.....	21
Hipótesis.....	22
Materiales y Métodos.....	23
• Características del lugar donde se llevó a cabo el estudio.....	23
• Diseño y Tipo de estudio.....	23
• Variables.....	23
• Universo o Población de estudio.....	26
• Muestra.....	26
• Criterios de selección.....	27
• Muestreo.....	28
• Descripción general del estudio.....	28
• Instrumento de evaluación y Recolección de datos.....	28
• Análisis de datos.....	29
Aspectos Éticos.....	30
Recurso Humano, Financiero y Materiales.....	31
Cronograma de Actividades.....	31
Resultados.....	34
Discusión.....	36
Conclusiones.....	38
Tablas y Gráficos.....	39
Referencias.....	44
Anexos.....	49

RESUMEN

“CONTROL GLUCÉMICO Y SU RELACIÓN CON DETERIORO COGNITIVO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DE 40 A 60 AÑOS”.

Dra. Mirna Silvia Gutiérrez Urrea.¹ Dra. Damaris Nathalí Gil Lamadrid Ramírez.²

1.- Médico Especialista en Medicina Familiar 2.- Médico Residente de Medicina Familiar

Introducción: La diabetes es una enfermedad de etiología multifactorial, la cual se ha asociado a diversas complicaciones metabólicas y de salud, una de ellas es el deterioro cognitivo, siendo las alteraciones de los niveles de glucosa y la resistencia a la insulina el vínculo principal entre ambas. Resultados de estudios en los últimos años fortalecen la conclusión que la disfunción cognitiva debe ser considerada como una complicación crónica de la diabetes.

Objetivo: Determinar la relación entre el control glucémico y deterioro cognitivo en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de 40 a 60 años.

Material y métodos: Estudio observacional, transversal, analítico y prospectivo. Pacientes de ambos sexos, de 40 a 60 años, con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2. Se aplicó Mini Mental Test para detección de deterioro cognitivo a 94 pacientes, el cual tiene un α de Cronbach 0.88. Se utilizó estadística descriptiva y se evaluó la relación entre deterioro cognitivo y control glucémico mediante chi-cuadrada.

Resultados: De los pacientes estudiados, 74.5% fueron mujeres y 25.5% hombres. La prevalencia de deterioro cognitivo fue de 26.6% leve y 1.1% moderado. Se encontró descontrol glucémico en un 67.02% de los pacientes, de los cuales 18.08% presentó deterioro cognitivo leve y 1.06% moderado. No se encontró relación entre control glucémico y deterioro cognitivo ($p = 0.769$), sin embargo, se aplicó OR encontrando un valor de 1.15, lo que significa que aquellos pacientes con descontrol glucémico tienen 1.15 más riesgo de desarrollar deterioro cognitivo versus los que tienen buen control.

Conclusión: No existe relación entre control glucémico y deterioro cognitivo en pacientes diabéticos en la Unidad de Medicina Familiar No. 37.

Palabras clave: deterioro cognitivo, control glucémico, diabetes mellitus tipo 2.

INTRODUCCIÓN

Con el envejecimiento de la población, se espera el aumento de la prevalencia de dos patologías comunes en adultos mayores: la diabetes mellitus y la demencia.¹ La diabetes es una enfermedad de etiología multifactorial, la cual se ha asociado a otras complicaciones metabólicas y de salud,² por ejemplo, se ha encontrado una relación entre la diabetes y el desarrollo de deterioro cognitivo, en donde las alteraciones de los niveles de glucosa y la resistencia a la insulina funcionan como el vínculo principal entre ambos.¹

En el año 2019, un total de 463 millones de personas padecían diabetes mellitus representando el 9.3% de la población mundial adulta, con una prevalencia de 19.9% (111.2 millones) en personas mayores de 65 años.³ De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes, China, India, Estados Unidos, Brasil, Rusia y México, son, en ese orden, los países con mayor número de diabéticos.²

En el año 2020 en México se reportaron 1 086 743 fallecimientos, de los cuales 14% (151 019) fueron por diabetes mellitus. De estas, 52% (78 922) correspondieron a hombres y 48% (72 094) a mujeres, distribuidos en todos los grupos de edad, observándose un incremento conforme avanza la edad, afectando más a personas mayores de 65 años. Los estados que presentan mayores proporciones de diabetes son Veracruz, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Chihuahua y Sonora.⁴

En personas mayores de 65 años, incluso en estado de prediabetes, se pueden observar cambios en sus capacidades cognitivas^{5,6} La cognición se define como el proceso mental de adquirir conocimientos a través del pensamiento, experiencias y sentidos, mientras que la memoria es la retención, registro y proceso de recuperación del conocimiento.⁷ Dichos cambios pueden considerarse normal en un proceso de envejecimiento saludable⁵ sin embargo, en personas diabéticas existe un mayor riesgo de presentar alteraciones más avanzadas, desarrollando deterioro cognitivo leve o demencia, con respecto a personas no diabéticas.⁸

La demencia es un síndrome adquirido en donde se encuentra un deterioro progresivo de múltiples funciones corticales, tales como la memoria y otras funciones cognitivas, que al avanzar progresivamente con el tiempo provoca la pérdida de la capacidad funcional e independencia del paciente.⁷

La demencia es precedida por un periodo de deterioro cognitivo leve, el cual se define como una alteración de la memoria, superior a la esperada para la edad y nivel de escolaridad de la persona, y a diferencia de la demencia, puede desenvolverse adecuadamente en su entorno.⁹ De esta manera, el deterioro cognitivo leve se considera el estadio intermedio entre la cognición normal y la demencia. Cabe destacar que no todos los pacientes con deterioro cognitivo desarrollarán demencia.¹⁰

Según un estudio de revisión sistémica por Pais R, et al. En 2019 sobre la prevalencia e incidencia global del deterioro cognitivo en adultos mayores, se encontró una prevalencia entre 5.1-41%, y una incidencia de 22-76.8 por 1000 personas/año de deterioro cognitivo en personas mayores.¹¹

Según reportes de la OMS, en 2019 había en el mundo 55,2 millones de personas con demencia. La Región del Pacífico Occidental de la OMS es la que registra el mayor número de personas con demencia (20,1 millones), seguida de Europa (14,1 millones), América (10,3 millones), Asia Sudoriental (6,5 millones), la Región del Mediterráneo Oriental (2,3 millones) y África (1,9 millones).¹²

Datos de la Encuesta de Salud y Envejecimiento en América Latina y el Caribe (CEPAL 2016), revelan que 14.5 y 4.5 millones de personas padecen deterioro cognitivo y demencia, respectivamente.¹² En México, la prevalencia de deterioro cognitivo es aproximadamente de 7%.¹³

La relación entre alteraciones de las funciones cognitivas en pacientes diabéticos se ha estado estudiando a lo largo de los últimos años, concluyendo con una fuerte relación entre ambas patologías, sin embargo, aún no se llega a considerar al cerebro como un órgano blanco de la diabetes mellitus.¹⁴

Cheng et al. recopila datos de estudios longitudinales de diabetes como factor de riesgo para demencia y deterioro cognitivo leve, en un metaanálisis en 2012. Se obtuvieron datos de 19 estudios, con una muestra de 6184 diabéticos, y 38 350 sin diabetes. Concluyó que el riesgo de deterioro cognitivo y demencia es mayor en diabéticos que en no diabéticos, con un riesgo relativo (RR) de demencia de 1·51 (IC del 95 % 1·31–1·74). Su trabajo aportó una diferenciación por patologías: la diabetes confiere un RR de 2·48 (IC 95% 2·08–2·96) para demencia vascular y 1·46 (1·20–1·77) para la enfermedad de Alzheimer.⁸

En el 2005 se realizó una revisión sistemática de estudios prospectivos, observacionales donde se mostró que las personas con diabetes presentan un mayor riesgo acelerado de presentar deterioro cognitivo y progresión a la demencia. En un estudio prospectivo de 2 a 18 años de seguimiento, mostró que las personas con diabetes (n=8, 656) en comparación con personas sin diabetes: a) presentaron mayor tasa de disminución de las funciones cognitivas, b) un riesgo 1.5 veces mayor de deterioro cognitivo y c) un riesgo 1.6 veces mayor de demencia en un futuro.¹⁵

Un estudio en Israel, Ischemic Heart Disease (IIHD) en el 2004 mostró que las personas con diagnóstico de diabetes en mediana edad presentaron 2.83 veces más riesgo de desarrollo de demencia 3 décadas posterior al diagnóstico, en comparación con personas sin diabetes.¹⁶

Los resultados de estudios previamente mencionados fortalecen la conclusión de que la disfunción cognitiva debe ser considerada como una complicación crónica de la diabetes.¹⁷ Durante el envejecimiento, se incrementa la aparición de alteraciones metabólicas, incluyendo el estrés oxidativo, hiperglucemia o hipoglucemia, resistencia a la insulina y la deposición de proteína β amiloide a nivel cerebral. Lo anteriormente descrito puede verse acelerado durante la diabetes mellitus, haciendo a las personas diabéticas más susceptibles al deterioro cognitivo y la demencia.¹⁸

La hiperglucemia es considerada como uno de los factores de riesgo mayormente relacionada con el deterioro cognitivo. Personas con hiperglucemia crónica presentan una producción acelerada de productos finales de glicación (AGES), los cuales se acumulan en tejidos y vasos sanguíneos. Estos productos finales de glicación son

producto de la reacción de Maillard, la cual consiste en la unión no enzimática del grupo carbonilo, principalmente de aldehídos o cetonas de azúcares reductores, como la glucosa y la fructosa, con el grupo amino de proteínas o ácidos nucleicos.¹⁹

Por lo tanto, la producción de productos finales de glicación mediada por hiperglucemia, aunado al estrés oxidativo, es considerado como un factor importante en la degeneración de neuronal y daño del endotelio vascular, conllevando a un deterioro cognitivo.¹⁸

La Hemoglobina glicada o glicohemoglobina, más conocida con la sigla HbA1c, hemoglobina A1C o A1C, es un término genérico que se refiere a un grupo de sustancias que se forman a partir de reacciones bioquímicas entre la hemoglobina A (HbA) y algunos azúcares presentes en la circulación sanguínea, la cual refleja la glucemia media del paciente en los tres a cuatro meses previos a la toma de la muestra.²⁰

En una población de cerca de 2000 mujeres postmenopáusicas, Yaffe et al, encontraron que una HbA1c mayor a 7%, tuvo un riesgo 4 veces más de desarrollar deterioro cognitivo leve.²¹ Otros estudios han demostrado una relación inversa entre la HbA1c y la memoria de trabajo, aprendizaje y desarrollo psicomotor,²² entre ellos el estudio DCCT, en donde pacientes con HbA1c <7,4% tenían mejor respuesta motora y psicomotora que aquellos con HbA1c >8,8.²³

Gupta et al realizan un estudio de prevalencia, investigando el uso de HbA1c como biomarcador como predictor de demencia y deterioro cognitivo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, en un Hospital en Faridabad, India. Se tomó una muestra de 60 personas (n=30 diabéticos, n=30 no diabéticos), en donde se encontró un rango de HbA1c de 7.1 a 13.3, el promedio de HbA1c en pacientes diabéticos fue de 9.19.²³

Un estudio reciente, demuestra que pacientes diabéticos de edad avanzada, por cada incremento del 1% en la HbA1c, disminuye en 0.33 puntos la puntuación del MMSE (Mini Mental State Examination Score)²⁴

El Mini-Mental test (MMSE, Mini Mental State Examination Score), Creado por Folstein et al. es una herramienta útil y práctica, de fácil aplicación para orientar si existe deterioro cognitivo, además de contar con una alta consistencia interna ($\alpha=0,88$). Se compone de 30 ítems dicotómicos que evalúan seis procesos cognitivos: Orientación Temporal,

Orientación Espacial, Memoria de Fijación, Memoria de Evocación, Atención y Cálculo y Lenguaje,²⁵ obteniendo un total de 30 puntos, con los siguientes puntos de corte de riesgo de deterioro cognitivo en personas con más de 8 años de escolaridad: sin deterioro ≥ 24 , leve 19-23, moderado 14-18 y grave <14 puntos.²⁶

Con base a la información anteriormente señalada, consideramos de gran importancia el llevar a cabo la detección oportuna del deterioro cognitivo en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y determinar su relación con el control glucémico, con lo cual podemos establecer un diagnóstico de forma oportuna y contribuir a un mejor tratamiento, disminuyendo el riesgo de complicaciones, contribuyendo a mejorar la calidad de vida en estos pacientes.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La incidencia de demencia en México es de 27.3 por 1000 personas por año, mientras que la prevalencia del deterioro cognitivo va del 7.1 al 7.9%.²⁷ Se han descrito alteraciones cognitivas asociados a diabetes, como la disminución en la velocidad psicomotora, disfunción en lóbulo frontal y función ejecutiva, memoria, velocidad de pensamiento, fluidez verbal, retención visual y atención.²²

Existen diversos factores de riesgo para el desarrollo de deterioro cognitivo, siendo uno de ellos la hiperglucemia. Estudios prospectivos han mostrado que la elevación de glucosa en ayuno y concentración elevada de hemoglobina glicada, llevan a un incremento en la incidencia de deterioro cognitivo¹⁰, sin embargo, los mecanismos de dicho efecto aún no son claros.²²

La hiperglucemia crónica se asocia con la disfunción de múltiples órganos a largo plazo, incluyendo ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos. Una de las complicaciones más recientemente estudiadas es el deterioro cognitivo, presentándose mayormente en personas con diabetes de más de 10 años de evolución, o su diagnóstico antes de los 65 años de edad⁶, encontrándose en estos pacientes un mayor riesgo de desarrollo tanto de deterioro cognitivo leve como de demencia.¹⁰

La diabetes mellitus es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia como resultado de defectos en la secreción de insulina, su acción o ambos²⁵, siendo la enfermedad metabólica crónica más común en el mundo.²⁷ De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en 2020, la prevalencia de diabetes diagnosticada fue de 11.1%, no diagnosticada 4.6%, con un total de 15.7%,²⁸ y en el mismo año en México, la diabetes pasó a ser la tercera causa de defunciones, superada por el COVID 19 y las enfermedades del corazón.⁴

Con base a esto, surge la siguiente pregunta de investigación: el control glucémico está relacionado a deterioro cognitivo en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de 40 a 60 años.

JUSTIFICACIÓN

Nuestro país ha experimentado en las últimas décadas un cambio demográfico significativo, con un aumento en la esperanza de vida de casi 10 años, esto ha conllevado a un aumento de la población adulta mayor, y, por consiguiente, al incremento de las patologías más frecuentes en este grupo de edad, incluyendo enfermedades crónico-degenerativas como la Diabetes Mellitus.²⁷

Los adultos mayores de 65 años presentan cambios en sus capacidades cognitivas, algunas de ellas son consideradas propias del proceso de envejecimiento saludable, como la afección leve en memoria verbal, visual, dificultad para nombrar objetos de uso infrecuente y disminución en la concentración. Si estas dificultades son más severas o afectan otros dominios cognitivos, se habla del posible desarrollo de un deterioro cognitivo leve,⁵ misma que presenta un riesgo de conversión a demencia que oscila entre el 10 y 20% en pacientes con diabetes.²⁹

En 2015, el costo mundial total de la demencia se calculó en \$818.000 millones de dólares, lo que equivale a 1,1% del producto interno bruto mundial.³⁰ En México 2014 se reportó el costo total per cápita estimado de \$6,157 dólares para el cuidado de una persona con demencia, repercutiendo en el ámbito económico, social y de salud.³¹

La alta prevalencia del deterioro cognitivo en la población mexicana y aumento de la población diabética en los últimos años nos señala la importancia de la detección temprana de ambas condiciones, pudiendo ser ésta en ocasiones subdiagnosticada debido a que, por la edad avanzada de los pacientes, pocas veces se sospecha de un deterioro cognitivo leve, al ser considerado este déficit “normal” para dicho grupo poblacional.^{5, 26}

Con la finalidad de preservar su funcionalidad física y cognitiva lo más aceptable posible, es importante intervenir en los factores de riesgo asociados a deterioro cognitivo en pacientes diabéticos, en este caso, llevar un adecuado control de glucosa puede disminuir el riesgo de su desarrollo. De esta manera, se reduce el desgaste del paciente, del cuidador, el gasto social y de salud, por lo cual consideramos importante realizar este protocolo.²⁶

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la relación entre control glucémico y deterioro cognitivo en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de 40 a 60 años.

Objetivos específicos

- Clasificar el grado de deterioro cognitivo con base a resultados de MMSE en pacientes diabéticos.
- Conocer la edad, género, escolaridad y nivel socioeconómico, de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, que presentaron deterioro cognitivo.
- Comprobar si existe mayor grado de deterioro cognitivo relacionado a un mayor nivel HbA1c.
- Relacionar el control glucémico con el grado de deterioro cognitivo, en pacientes con diabetes tipo 2

HIPOTESIS

Hipótesis de trabajo

Hi: El descontrol glucémico se relaciona con deterioro cognitivo en pacientes diabéticos tipo 2.

Hipótesis nula

Ho: El descontrol glucémico no se relaciona con deterioro cognitivo en pacientes diabéticos tipo 2.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Características del lugar donde se llevará a cabo el estudio:

El estudio se realizó en la Unidad de Medicina Familiar No. 37 del Instituto Mexicano del Seguro Social, ubicada en Pedro Moreno y Manuel Z. Cubillas S/N Col. Centro, CP 83000, Hermosillo, Sonora. Actualmente con una población total de 153, 432 derechohabientes. La unidad cuenta con 21 consultorios de medicina familiar, turnos matutino y vespertino, 1 consultorio de nutrición, área de epidemiología, 2 consultorios de enfermería especialista en Medicina de Familia, 5 consultorios de estomatología, 2 consultorios de medicina de trabajo (ambos turnos), área de medicina física y rehabilitación, área de rayos X, epidemiología, área de laboratorios, área de administrativos, farmacia, aula de enseñanza, área de Atención médica continua (AMC) que brinda atención las 24 horas del día, 7 días a la semana, la cual cuenta con 2 consultorios y sala de observación de primer contacto. Cuenta con baños tanto para pacientes como personal de trabajo, además de sala de espera en ambos pisos.

2. Diseño y tipo de estudio:

El presente estudio es observacional, transversal, analítico y prospectivo.

3. Variables:

3.1 Definición y clasificación de variables

- **Variables dependientes:** Deterioro cognitivo.
- **Variables independientes:** Edad, género, escolaridad, nivel socioeconómico, control glucémico (hemoglobina glicada, glucosa en ayuno y postprandial)

3.2 Concepto y Operación de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición o clasificación estadística	Indicador	Clasificación causa-efecto
Edad	Es el intervalo de tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento a la fecha actual. ³²	Años cumplidos al momento del estudio	Cuantitativa discreta	1. 40 a 44 años 2. 45 a 49 años 3. 50 a 54 años 4. 55 a 60 años	Independiente
Género	Conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer. ³³	Género al que pertenece el individuo de estudio	Cualitativa Nominal dicotómica	1. Femenino 2. Masculino	Independiente
Escolaridad	Tiempo durante el que un alumno asiste a la escuela o cualquier centro de enseñanza. ³⁴	Nivel educativo al momento del estudio	Cualitativa ordinal	1. Preescolar 2. Primaria 3. Secundaria 4. Preparatoria 5. Universidad	Independiente
Nivel socioeconómico	Parámetro económico y sociológico que combina la preparación laboral de una persona, de la posición económica y social individual o familiar en relación con otras personas, basada en sus ingresos, educación y empleo. ³⁵	Nivel socioeconómico al momento del estudio por Método Graffar-Méndez Castellano: - Clase alta 4-6 puntos - Clase media alta 7-9 puntos - Clase media baja 10-12 puntos - Clase obrera 13-16 puntos - Marginal 17-20 puntos.	Cualitativa ordinal	1. Clase alta 2. Clase media alta 3. Clase media baja 4. Clase obrera 5. Clase marginal.	Independiente
Control glucémico	Evaluación y seguimiento de diabetes mediante la medición de glucosa sérica en ayuno, postprandial y HbA1c. ³⁶	Niveles de HbA1c, glucosa sérica en ayuno y postprandial al momento del estudio, siendo las metas de control glucémico: - HbA1c <7.0%	Cuantitativa continua	1. Controlado 2. En descontrol	Independiente

		<ul style="list-style-type: none"> - Glucosa en ayuno 80-130 mg/d - Glucosa postprandial <180 mg/dl. 			
Deterioro cognitivo	Alteración de la memoria, superior a la esperada para la edad y nivel de escolaridad de la persona. ⁹	<p>En personas con más de 8 años de escolaridad el MMSE establece como deterioro cognitivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sin deterioro: 24 o más puntos. - Leve: 19 a 23 puntos. - Moderado: 14 a 18 puntos. - Grave: < 14 puntos. 	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sin deterioro 2. Leve 3. Moderado 4. Grave 	Dependiente

4. Universo y población de estudio

Los participantes del estudio fueron pacientes de 40 a 60 años con el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, derechohabientes de la UMF No.37 Hermosillo, Sonora seleccionados por medio de muestreo no probabilístico por conveniencia, que acudieron a consulta de medicina familiar a partir de enero del 2023, hasta alcanzar el número necesario para la muestra.

4.1 Muestra

4.1.1 Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se calculó con base a la fórmula de población finita:

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

En dónde:

N: Total de la población (1550 pacientes con DM2);

Z α : seguridad deseada 95% = 1.962;

p: proporción esperada (en este caso 7% o 0.07);

q: 1 – p (en este caso 1 – 0.07 = 0.93);

d: precisión (en este caso se desea un 5% o 0.05);

n: 94.2067425

$$n = \frac{1550 * 3.8494 * 0.07 * 0.93}{0.0025 * (1550 - 1) + 3.8494 * 0.07 * 0.93}$$
$$n = \frac{388.423707}{0.0025 * 1549 + 3.8494 * 0.07 * 0.93}$$

$$n = \frac{388.423707}{3.8725 + 0.250598804}$$

$$n = \frac{388.423707}{4.1230988}$$

$$n = 94.2067425$$

4.1.2 Criterios de selección

4.1.2.1 Criterios de inclusión

- Pacientes de género femenino y masculino entre 40 a 60 años derechohabientes de la Unidad de Medicina Familiar No. 37, con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, y que acepten la participación en estudio.
- Tener 8 años o más de escolaridad.

4.1.2.2 Criterios de exclusión

- Diagnóstico establecido de deterioro cognitivo, demencia o enfermedad de Alzheimer
- Deterioro cognitivo asociado a trauma craneoencefálico grave, enfermedad cerebrovascular o infección de sistema nervioso central (por meningitis, encefalitis, tuberculosis, etc.)
- Diagnóstico previo de trastorno psiquiátrico (Depresión, esquizofrenia, psicosis).
- Tratamiento actual con antipsicóticos, benzodiacepinas.
- Que cursen con complicaciones microvasculares de diabetes (retinopatía diabética, nefropatía diabética, nefropatía hipertensiva, cardiopatía isquémica, Infarto agudo de miocardio).
- Menos de 8 años de escolaridad.
- Analfabeta.

4.1.2.3 Criterios de eliminación

- Pacientes que se hayan cambiado de unidad médica de adscripción durante el periodo del estudio.
- Que no firmen el consentimiento informado.
- Que deseen no continuar con el estudio.

4.2. Muestreo

Basándose en el tamaño de la muestra, de 94, obtenida a partir de la fórmula preestablecida para estimar una proporción de una población finita con un índice de confianza del 95%. La selección de la muestra se llevó a cabo durante el periodo de enero a junio del 2023. Se utilizó un muestreo no probabilístico, por conveniencia.

5. Descripción general del estudio

Con previa autorización de las autoridades competentes de la dirección de la unidad médica (Anexo 1) y del Comité Local de Investigación y Ética en Salud (CLIES), se llevó a cabo un estudio de tipo observacional, analítico, prospectivo y transversal, mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, con base en el tamaño de la muestra se aplicó el estudio a 94 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No. 37 de Hermosillo, Sonora, que acuden a consulta externa a partir de enero del 2023, a quienes se les invitó a participar y se les explicó en que consiste el estudio, quienes aceptaron participar se les entregó la carta de consentimiento informado (Anexo 2)

5.1 Instrumentos de evaluación

Para la evaluación de deterioro cognitivo, se aplicó el MMSE, el cual tiene un α de Cronbach 0.8. Es una herramienta útil y de fácil aplicación para orientar si existe deterioro cognitivo. Se compone de 30 ítems dicotómicos que evalúan seis procesos cognitivos: Orientación Temporal, Orientación Espacial, Memoria de Fijación, Memoria de Evocación, Atención y Cálculo y Lenguaje, obteniendo un total de 30 puntos. Al finalizar, se suma el puntaje de las respuestas correctas, y se toman los siguientes puntos de corte de riesgo de deterioro cognitivo en personas con más de 8 años de escolaridad: sin deterioro ≥ 24 , leve 19-23, moderado 14-18 y grave <14 puntos.²⁶ (Anexo 3)

Para determinar el nivel socioeconómico, se utilizó el Método de Graffar-modificado por Hernán Méndez Castellano en español. Evalúa cuatro variables: profesión del jefe de familia, nivel de instrucción de la madre, fuente principal de ingreso de la familia y

condiciones de la vivienda. Cada variable está conformada por 5 ítems de posibles respuestas (1 para muy bueno y 5 para muy malo).³⁷

El puntaje obtenido por cada variable se suma, obteniendo un total de 4 a 20 puntos, clasificándose en: estrato I o clase alta (4-6 puntos), estrato II o clase media alta (7-9 puntos), estrato III o clase media baja (10-12 puntos), estrato IV o clase obrera (13-16 puntos) y estrato V o marginal (17-20 puntos).³⁷ (Anexo 4)

Por otra parte, para la valoración del control glucémico en pacientes diabéticos, se determinó con base a los criterios diagnósticos de la Asociación Estadounidense de Diabetes (American Diabetes Association, ADA): HbA1c <7.0%, glucosa en ayuno 80-130 mg/dl y glucosa postprandial <180 mg/dl, mediante recolección de datos registrados en expediente clínico, o toma de muestra de sangre en caso de no contar con los mismos.³⁶

Se realizó una base de datos para la recolección de otras variables como edad, género, escolaridad y nivel socioeconómico, y se revisará cada variable añadiéndolos en el programa estadístico SPSS. (Anexo 5)

6. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis se llevó a cabo con el programa estadístico SPSS, del cual el investigador principal tiene acceso, donde se vaciaron los datos de la base de datos que contiene todas las variables a estudiar obtenidos de los 94 pacientes.

Se realizó estadística descriptiva utilizando porcentajes, medidas de tendencia central y dispersión, para caracterizar las variables como edad, género, escolaridad, nivel socioeconómico, control glucémico, y deterioro cognitivo. Se representaron en gráficos, tablas o cuadros, con método narrativo de acuerdo con la información obtenida.

Finalmente, para determinar si existe relación entre el control glucémico y el deterioro cognitivo, se utilizó una prueba no paramétrica, como chi-cuadrada X^2 , ya que las 2 variables en cuestión son cualitativas. Se consideró una $p < 0.05$ como significativa.

ASPECTOS ETICOS

Con base en el Reglamento de la Ley General de salud en materia de investigación para la salud, Título segundo de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, artículo 17, el siguiente trabajo de investigación se considera sin riesgo, ya que solo se aplicó el test MMSE a los participantes, sin realizar alguna intervención o modificación intencionada en las variables, fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos en estudio³⁸, así mismo se basó en los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la declaración de Helsinki adoptada por la 18ª Asamblea médica mundial, Finlandia, junio 1964³⁹, al Código de Reglamentos Federales de los Estados Unidos Mexicanos y al reglamento del Instituto Mexicano del Seguro Social.

A los pacientes seleccionados se les proporcionó información completa acerca del estudio a realizar sus beneficios, riesgos, así como los objetivos de este y la utilización de la información obtenida. Se mantendrá en anonimato los participantes para garantizar confidencialidad de los datos recolectados. La información no se publicará de forma individual y los datos serán manejados exclusivamente por los investigadores del estudio.

En términos prácticos, los principios éticos comúnmente aceptados en investigación biomédica con seres humanos son cuatro: autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia. Por lo cual una vez aceptada la participación se obtuvo su autorización formal a través de su firma personal en un formato impreso de consentimiento informado donde se describe la información del estudio. Posteriormente, se les proporcionó los instrumentos a responder junto con los insumos necesarios para completarlos.

Los datos obtenidos fueron manejados exclusivamente por los investigadores del estudio, a los pacientes que tuvieron algún grado de deterioro cognitivo se les informó del resultado y se les hizo la invitación a acudir con su Médico Familiar para continuar con el seguimiento.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.

RECURSOS HUMANOS:

- Mirna Silvia Gutiérrez Urrea. Médico especialista en medicina familiar, investigador responsable. Se encargó de vigilar el proceso de elaboración del protocolo, análisis e interpretación de datos, así como de verificar la culminación del proyecto de investigación y elaboración del informe de seguimiento técnico.

- Damaris Nathalí Gil Lamadrid Ramírez. Médico residente de tercer año de medicina familiar, tesista. Se encargó de realizar el protocolo, recolección de datos, análisis estadístico e interpretación, así como la redacción de discusión, conclusión y escrito final.

RECURSOS FISICOS:

- Instalaciones de la Unidad de Medicina Familiar #37, Hermosillo, Sonora.

Título del protocolo de investigación:
“CONTROL GLUCEMICO Y SU RELACIÓN CON DETERIORO COGNITIVO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DE 40 A 60 AÑOS”

Nombre del investigador responsable:		
Gutiérrez	Urrea	Mirna Silvia
Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre Completo
Presupuesto por tipo de gasto		
Gasto de inversión		
1.	Equipo de cómputo	
	- Computadora portátil Dell	\$ 12,500.00 \$ 2,500.00
	- Impresora Samsung Xpress M2020	\$ 1,000.00 \$ 220.00
	- Tinta para impresora - Memoria USB SanDisk 8 GB	
2.	Herramienta y accesorios	0
Subtotal Gasto de Inversión		\$ 13, 220.00

Gasto de Corriente		
1.	Artículos, materiales y útiles. -Lápices (10) -Plumas (5) -Hojas blancas (1 paquetes) -Copias fotostáticas -Impresión tesis -Empastado tesis -CD (3)	\$ 50.00 \$ 40.00 \$ 120.00 \$ 150.00 \$ 200.00 \$ 150.00 \$ 100.00
2.	Gastos de trabajo de campo - Recolección procesamiento, análisis de muestras	0
Subtotal Gasto de Corriente		\$ 810.00
TOTAL		\$ 14,030.00

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Fecha	Actividad	Producto
Julio a agosto 2022	<ul style="list-style-type: none"> ● Búsqueda tema de protocolo. ● Realizar la pregunta de investigación. ● Recopilación de bibliografía. ● Toma de ideas principales. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tema de estudio. ● Pregunta de investigación. ● Fuente de referencias. ● Conocimiento del tema
Agosto a septiembre 2022	<ul style="list-style-type: none"> ● Orden y síntesis de ideas principales. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Marco teórico.
Septiembre a octubre 2022	<ul style="list-style-type: none"> ● Elaboración de protocolo de investigación de acuerdo con lineamientos y asesoramiento de tutor responsable y coordinación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Planteamiento del problema ● Justificación ● Objetivos ● Hipótesis ● Material y métodos ● Criterios para el estudio ● Recurso humano-financiero
Octubre a noviembre 2022	<ul style="list-style-type: none"> ● Observaciones y correcciones realizadas por investigador principal. ● Revisión de correcciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Correcciones correspondientes. ● Concluir protocolo de investigación

Noviembre a Diciembre 2022	<ul style="list-style-type: none"> ● Presentación de protocolo a investigadores de la Unidad. ● Subir a plataforma y presentar protocolo a SIRELCIS 	<ul style="list-style-type: none"> ● Protocolo en revisión ● Obtener autorización del protocolo de investigación.
Enero 2023	<ul style="list-style-type: none"> ● Aprobación del protocolo por parte de SIRELCIS 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aprobación del protocolo de investigación
Febrero a Junio 2023	<ul style="list-style-type: none"> ● Planeación operativa: ● Búsqueda de pacientes con aplicación de encuestas. ● Inicio Recolección datos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Obtención de datos y recopilación en hoja de registro de información.
Julio a Septiembre 2023	<ul style="list-style-type: none"> ● Transferencia de datos a paquete estadístico ● Finalización de recolección de datos y muestra completa 	<ul style="list-style-type: none"> ● Resultados finales
Octubre a Noviembre 2023	<ul style="list-style-type: none"> ● Análisis estadístico de las variables en el paquete estadístico ● Redacción de resultados ● Interpretación de resultados, discusión y conclusión ● Redacción de escrito final ● Empastado de tesis ● Presentación de seminario 	<ul style="list-style-type: none"> ● Hoja de recolección de datos completa ● Análisis de datos (resultados) ● Informe de seguimiento técnico ● Escrito final ● Obtener título de Médico Familiar

RESULTADOS

Se incluyó una muestra total de 94 personas de 40 a 60 años, con Diabetes Mellitus tipo 2 pertenecientes a la UMF 37, encontrando una media de edad de 51.2, de los cuales el 74.5% (n=70) correspondió al género femenino y el 25.5% (n=24) al masculino. (Tabla 1)

Para clasificar el grado de deterioro cognitivo se realizó con base a los resultados del cuestionario MMSE, encontrando lo siguiente: el 72.3% (n= 68) sin deterioro cognitivo, el 26.6% (n=25) presentó deterioro cognitivo leve y solo un 1.1% (n=1) deterioro cognitivo moderado, sin encontrarse pacientes con deterioro cognitivo grave. (Gráfica 1).

De acuerdo con la edad de los pacientes con deterioro cognitivo leve, se encontró mayor prevalencia en el grupo etario de 55 a 60 años, con 10 pacientes, seguido de 8 pacientes de 50 a 54 años, 4 pacientes de 45 a 49 años y de 40 a 44 años respectivamente; mientras que un paciente con deterioro cognitivo moderado se encontró dentro del grupo de 50 a 54 años. Con respecto al género, el paciente con deterioro cognitivo moderado fue mujer. Aquellos con deterioro cognitivo leve, 22 fueron mujeres y 3 hombres. (Gráfica 2,3)

En relación con la escolaridad, de los pacientes con deterioro cognitivo leve, 21 de ellos cuenta con escolaridad secundaria, 3 personas con preparatoria y 1 persona con universidad terminada. Mientras que 1 paciente con deterioro cognitivo moderado cuenta con escolaridad secundaria. (Gráfica 4)

El nivel socioeconómico más prevalente en los pacientes con deterioro cognitivo leve fue clase media baja con 13 pacientes, seguido de clase obrera con 10 personas y solo 2 personas corresponden a clase media alta, mientras 1 paciente con deterioro cognitivo moderado corresponde a clase media baja. (Gráfica 5)

Se buscó la relación de las variables anteriormente mencionadas con el deterioro cognitivo, encontrando significancia estadística con género (p de 0.049), y escolaridad (p .036); mientras que no se obtuvo relación con edad (p = .781) y nivel socioeconómico (p = .758). (Tabla 2)

Del total de la muestra, el 32.97% (n=31) de los pacientes presentaron control glucémico, y 67.02% (n=63) se encontró en descontrol. De los pacientes en control glucémico, el 24.46% (n=23) corresponde al grupo sin deterioro cognitivo y 8.51% (n= 8) a pacientes con deterioro cognitivo leve. Por otra parte, aquellos con descontrol glucémico, el 47.87% (n=45) se encontró sin deterioro cognitivo, un 18.08% (n=17) con deterioro cognitivo leve y un 1.06% (n=1) con deterioro cognitivo moderado. (Gráfica 6)

Se utilizó chi cuadrada (χ^2) para analizar la relación entre control glucémico y deterioro cognitivo, obteniéndose una p de 0.769 lo cual representa no ser estadísticamente significativo. Así mismo, se decidió aplicar también Odds ratio (OR) obteniendo un valor de 1.150 (IC 95% .435 – 3.042), lo que significa que aquellos pacientes con mal control versus los pacientes con buen control glucémico tienen 1.15 más riesgo de presentar deterioro cognitivo (Tabla 3 y 4)

DISCUSIÓN

El estudio realizado tuvo como objetivo Determinar la relación entre el control glucémico y deterioro cognitivo en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de 40 a 60 años de la Unidad de Medicina Familiar No. 37 de Hermosillo, Sonora

De acuerdo con los datos obtenidos en la muestra de pacientes con diabetes mellitus tipo 2, se encontró mayor prevalencia en el género femenino, con un 74.5%. Dicha prevalencia es similar a la observada a nivel nacional según datos de INEGI en 2021, encontrando una prevalencia de 33.5% y 20.8% para género femenino y masculino, respectivamente.⁴

La prevalencia de deterioro cognitivo leve en el presente estudio fue de 26.6% y 1.1% con deterioro cognitivo moderado, siendo diferente a la reportada a nivel nacional, la cual es del 7.1 al 7.9%.²⁷ Sin embargo, nuestros datos se encuentran dentro del rango reportado en el estudio realizado por Pais R, et al (2019), donde se encontró una prevalencia entre 5.1-41% de deterioro cognitivo en adultos mayores¹¹

En un estudio realizado por Salinas Contreras RM en 2013, se evaluó la asociación de diabetes mellitus con demencia y deterioro cognitivo en adultos mayores de población urbana y rural, con una muestra total de 1 194 personas, de las cuales fue mayor la prevalencia del género femenino con respecto al masculino, con un 64.99% y 35.01%, respectivamente.²⁹ De igual manera, en este estudio se encontró mayor prevalencia en el género femenino, con un 74.5%, mientras que un 25.5% correspondió al masculino.

En un estudio realizado por Alkethiri K en 2021, se evaluó la relación entre control glucémico y deterioro cognitivo, donde se reclutaron a 79 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de 30 a 75 años, del Hospital Universitario King Khalid en Riyadh, Arabia Saudita, donde se obtuvo una $p= 0.336$ ⁴⁰. Esto es similar a lo encontrado en nuestro estudio donde se analizó también la relación entre control glucémico y deterioro cognitivo, obteniendo un valor de p de 0.76, lo cual es estadísticamente no significativo.

Sin embargo, al analizar el riesgo mediante OR se encontró un valor de 1.150 (IC 95% .435 – 3.042), lo que significa que aquellos pacientes con mal control versus los pacientes con buen control glucémico tienen 1.15 más riesgo de presentar deterioro cognitivo.

CONCLUSIÓN

La mayoría de la población en el presente estudio se encontró sin datos de deterioro cognitivo, donde el 26.6% presentó deterioro cognitivo leve y 1.1% moderado, con predominio en el género femenino. Respecto al control glucémico el 67.02% estuvo con descontrol.

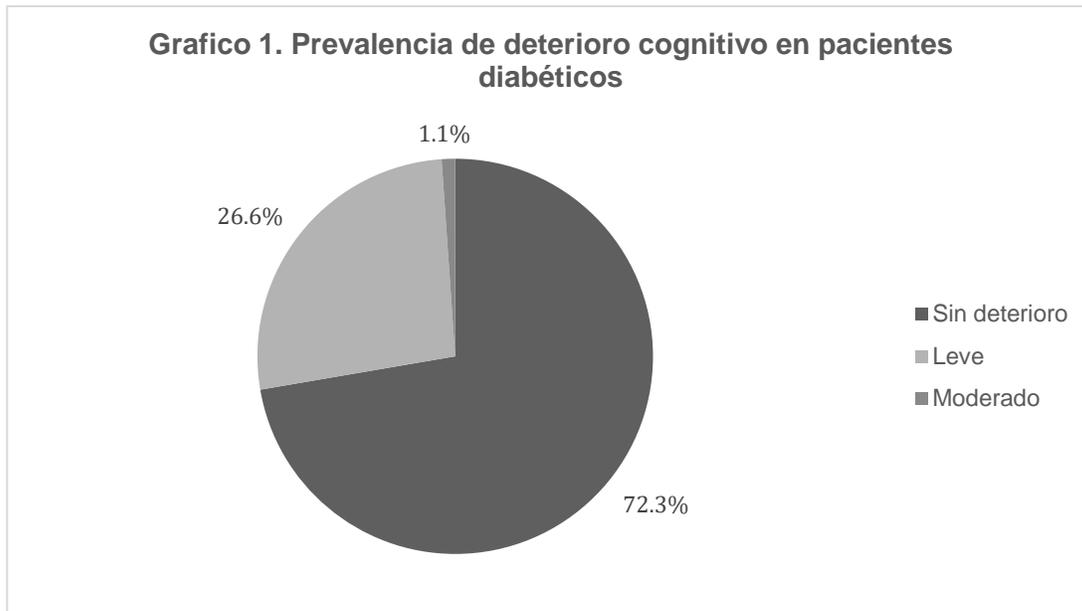
Pese a que no se encontró relación entre deterioro cognitivo y el control glucémico, podemos observar que la prevalencia de deterioro cognitivo es mayor a la observada a nivel nacional, además aquellos pacientes con descontrol glucémico tienen 1.15 más riesgo de desarrollar deterioro cognitivo según nuestros resultados, por lo que consideramos resulta relevante realizar una evaluación integral en este tipo de pacientes y dar seguimiento a los mismos, ya que la presencia de deterioro cognitivo en pacientes diabéticos puede interferir en las actividades de la vida diaria e impactar en el control glucémico y en la calidad de vida no solo del paciente sino también afectar su entorno familiar y social.

TABLAS Y GRÁFICAS

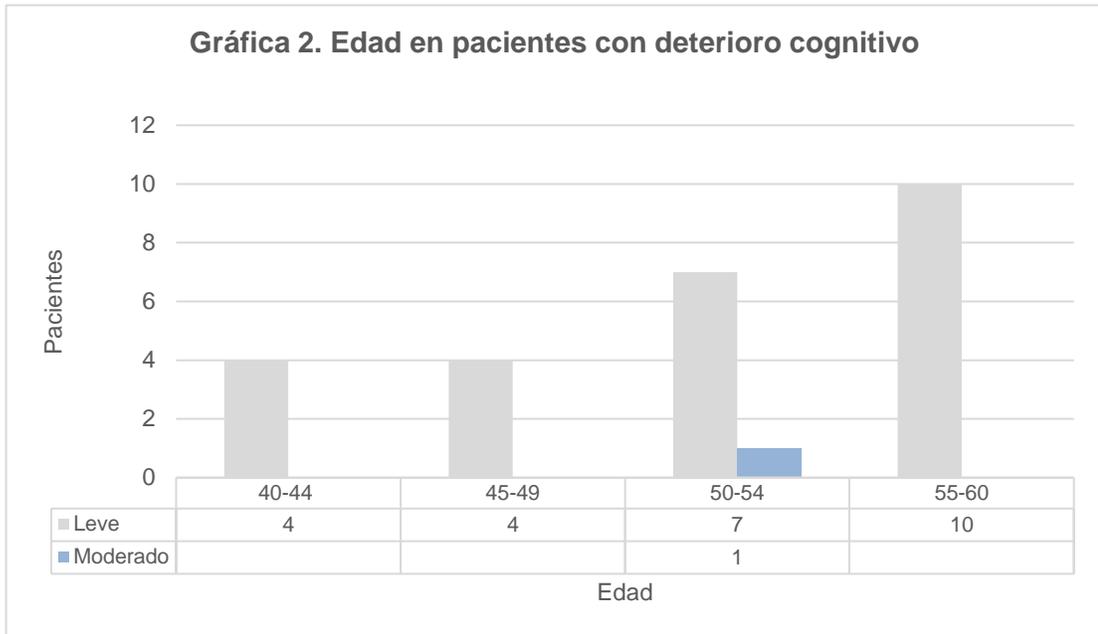
Tabla 1. Género de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	70	74.5
Masculino	24	25.5
Total	94	100

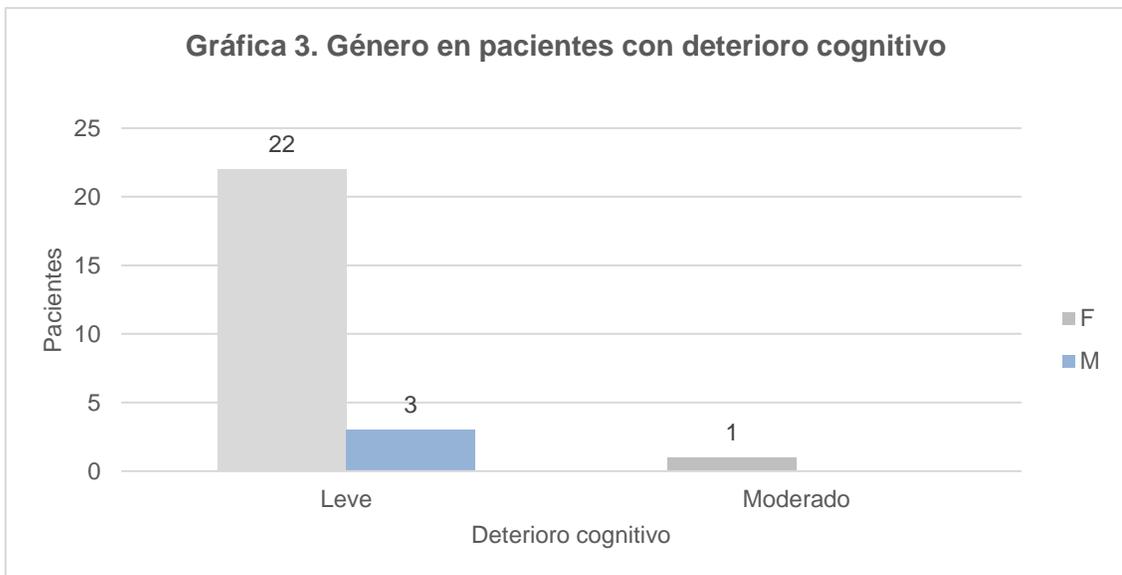
Fuente: Hoja de recolección de datos obtenidos de la encuesta directa



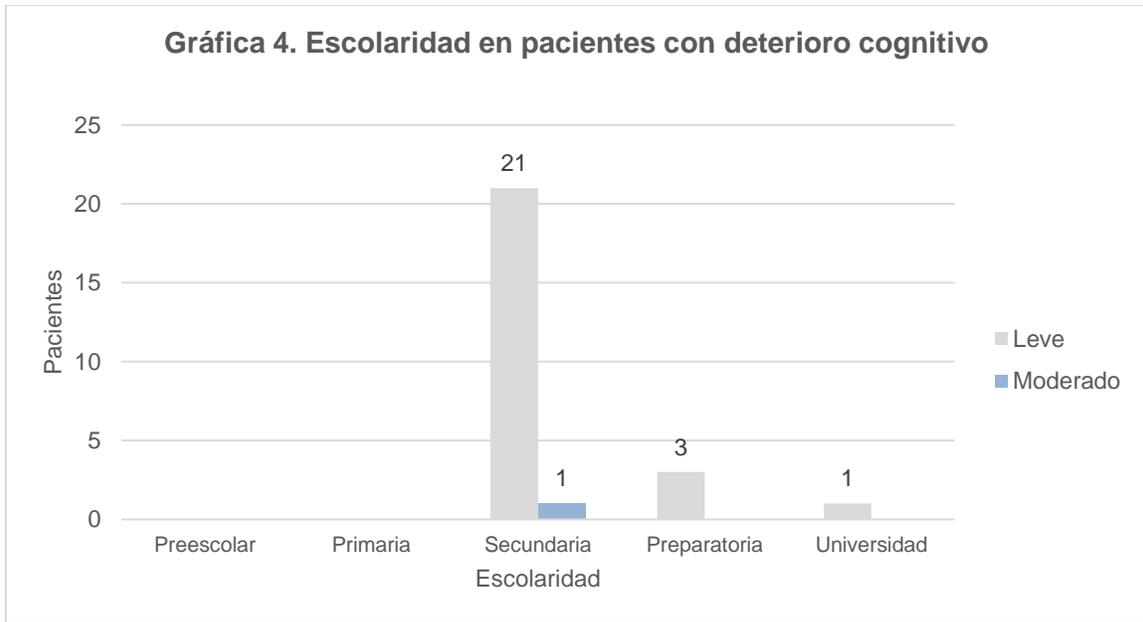
Fuente: Hoja de recolección de datos obtenidos de la encuesta directa



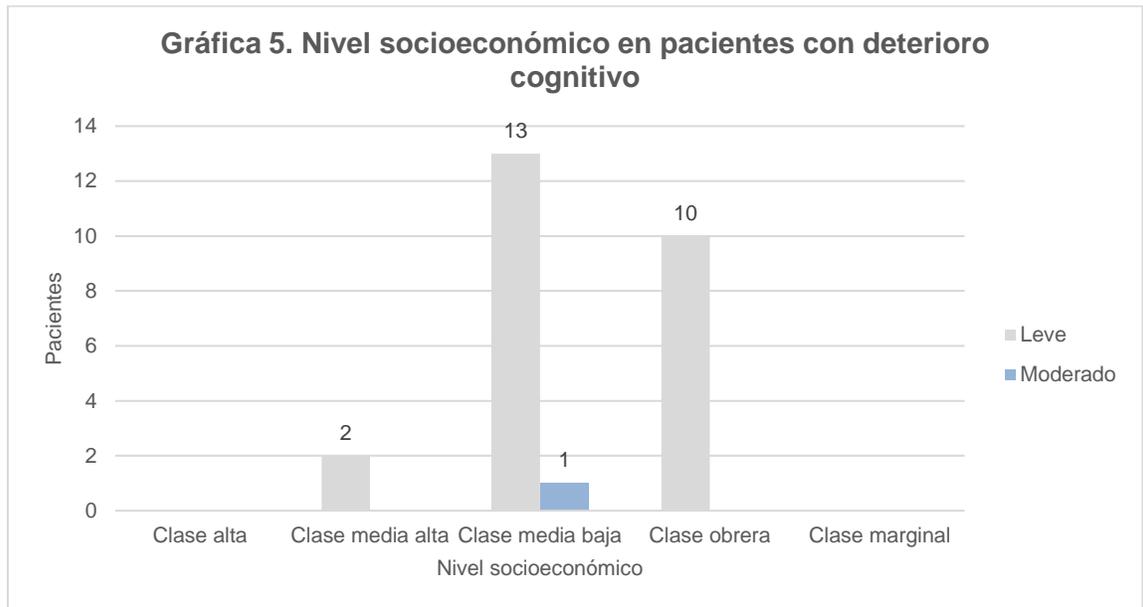
Fuente: Hoja de recolección de datos obtenidos de la encuesta directa



Fuente: Hoja de recolección de datos obtenidos de la encuesta directa



Fuente: Hoja de recolección de datos obtenidos de la encuesta directa

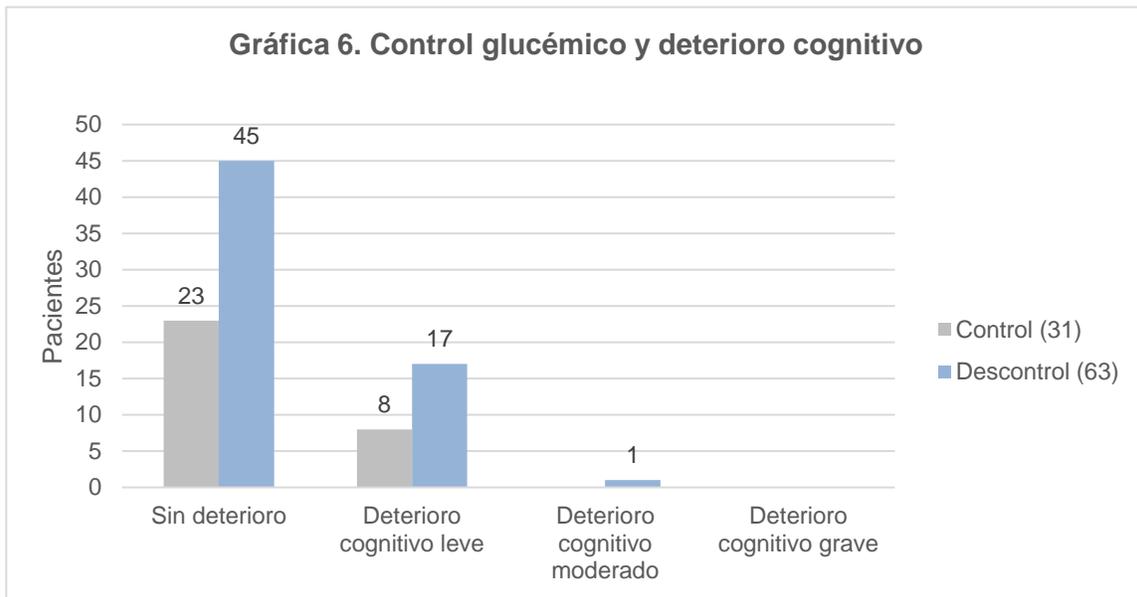


Fuente: Hoja de recolección de datos obtenidos de la encuesta directa

Tabla 2. Relación de deterioro cognitivo y diabetes mellitus tipo 2 con variables de interés

Variable	<i>p</i>
Edad	.781
Género	.049
Escolaridad	.036
Nivel socioeconómico	.758

Fuente: Hoja de recolección de datos obtenidos de la encuesta e instrumentos, analizado con programa SPSS v.24



Fuente: Hoja de recolección de datos obtenidos de la encuesta e instrumentos, analizado con programa SPSS v.24

Tabla 3. Pruebas de chi-cuadrada para control glucémico vs deterioro cognitivo

	Valor	df	Significación asintónica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.525 ^a	2	.769
Índice de probabilidad	.833	2	.659
Asociación lineal por lineal	.172	1	.678
N de casos válidos	94		

Fuente: Hoja de recolección de datos obtenidos de la encuesta e instrumentos, analizado con programa SPSS v.24

Tabla 4. Estimación de riesgo para control glucémico vs deterioro cognitivo

	Valor	Intervalo de Confianza de 95%	
		Inferior	Superior
Razón para control glucémico vs deterioro cognitivo	1.150	.435	3.042

Fuente: Hoja de recolección de datos obtenidos de la encuesta e instrumentos, analizado con programa SPSS v.24

REFERENCIAS

1. Liu Z, Zaid M, Hisamatsu T, Tanaka S, Fujiyoshi A, Miyagawa N, et al. Elevated fasting blood glucose levels are associated with lower cognitive function, with a threshold in non-diabetic individuals: A population-based study. *J Epidemiol* [Internet]. 2020;30(3):121–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2188/jea.JE2018019>
2. Hernández-Ávila M, Pablo Gutiérrez J, Reynoso-Noverón N. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2013;55(Supl.2):129. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21149/spm.v55s2.5108>
3. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2019;157(107843):107843. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>
4. Org.mx. [citado el 22 de Agosto, 2022]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_Diabetes2021.pdf
5. Castro-Suarez S. Envejecimiento saludable y deterioro cognitivo. *Rev Neuropsiquiatr* [Internet]. 2019;81(4):215. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3720/372058098001/372058098001.pdf>
6. Biessels GJ, Strachan MWJ, Visseren FLJ, Kappelle LJ, Whitmer RA. Dementia and cognitive decline in type 2 diabetes and prediabetic stages: towards targeted interventions. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2014;2(3):246–55. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(13\)70088-3](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(13)70088-3)
7. Saedi E, Gheini MR, Faiz F, Arami MA. Diabetes mellitus and cognitive impairments. *World J Diabetes* [Internet]. 2016;7(17):412–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4239/wjd.v7.i17.412>
8. Cheng G, Huang C, Deng H, Wang H. Diabetes as a risk factor for dementia and mild cognitive impairment: a meta-analysis of longitudinal studies: Diabetes and cognitive function. *Intern Med J* [Internet]. 2012;42(5):484–91. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1445-5994.2012.02758.x>

9. Finlay CJ, Samper Noa JA, Llibre Rodríguez JJ, Catases CS, Sosa Pérez S. El deterioro cognitivo leve. Un paso antes de la enfermedad de Alzheimer Mild cognitive impairment. An step before Alzheimer´s disease [Internet]. Sld.cu. [citado el 22 de Agosto 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v10n1/rhcm06111.pdf>
10. Informe sobre la situación mundial de la respuesta de la salud pública a la demencia: resumen ejecutivo [Global status report on the public health response to dementia: executive summary] [Internet]. Who.int. [citado el 24 de Agosto, 2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/350993/9789240038707-spa.pdf>
11. Pais R, Ruano L, P Carvalho O, Barros H. Global cognitive impairment prevalence and incidence in community dwelling older adults-A systematic review. Geriatrics (Basel) [Internet]. 2020;5(4):84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/geriatrics504008>
12. Allegri RF. Latinoamérica, un camino hacia la prevención del deterioro cognitivo. Rev Colomb Cienc Soc [Internet]. 2016;7(2):307. Disponible en: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/109851/CONICET_Digital_Nro.cde76c0d-2419-4910-a9a4-08121f02ec42_A.pdf?sequence=2
13. Mejía-Arango S, Miguel-Jaimes A, Villa A, Ruiz-Arregui L, Gutiérrez-Robledo LM. Deterioro cognoscitivo y factores asociados en adultos mayores en México. Salud Publica Mex [Internet]. 2007 [citado el 24 de Agosto, 2022];49:s475–81. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342007001000006
14. Muñoz G, Degen C, Schröder J, Toro P. DIABETES MELLITUS Y SU ASOCIACIÓN CON DETERIORO COGNITIVO Y DEMENCIA. Rev médica Clín Las Condes [Internet]. 2016;27(2):266–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.04.015>
15. Cukierman T, Gerstein HC, Williamson JD. Cognitive decline and dementia in diabetes--systematic overview of prospective observational studies. Diabetologia [Internet]. 2005;48(12):2460–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00125-005-0023-4>

16. Schnaider Beerli M, Goldbourt U, Silverman JM, Noy S, Schmeidler J, Ravona-Springer R, et al. Diabetes mellitus in midlife and the risk of dementia three decades later. *Neurology* [Internet]. 2004;63(10):1902–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1212/01.wnl.0000137948.79488.dd>
17. Cukierman-Yaffe T. Thinking sweet: the relationship between diabetes cognitive dysfunction. *Av diabetol* [Internet]. 2010 [citado el 05 de Septiembre, 2022];26(6):393–6. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-avances-diabetologia-326-articulo-thinking-sweet-relationship-between-diabetes-S1134323010660024>
18. Sharma G, Parihar A, Talaiya T, Dubey K, Porwal B, Parihar MS. Cognitive impairments in type 2 diabetes, risk factors and preventive strategies. *J Basic Clin Physiol Pharmacol* [Internet]. 2020;31(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1515/jbcpp-2019-0105>
19. Voyer LE, Alvarado C. Reacción de Maillard: Efectos patogénicos. *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2019 [citado el 14 de Septiembre, 2022];79(2):137–43. Disponible en: http://scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802019000300008
20. Balcells A. *La clinica y El laboratorio*. Masson; 2003.
21. Yaffe K, Blackwell T, Whitmer RA, Krueger K, Barrett Connor E. Glycosylated hemoglobin level and development of mild cognitive impairment or dementia in older women. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2006 [citado el 10 de Septiembre, 2022];10(4):293–5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16886099/>
22. Kodl CT, Seaquist ER. Cognitive dysfunction and diabetes mellitus. *Endocr Rev* [Internet]. 2008 [citado el 22 de Septiembre, 2022];29(4):494–511. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1210/er.2007-0034>
23. Chico Ballesteros A. Variabilidad glucémica y deterioro cognitivo del anciano con diabetes. *Av diabetol* [Internet]. 2010 [citado el 22 de Septiembre, 2022];26(1):59–61. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-avances-diabetologia-326-articulo-variabilidad-glucemica-deterioro-cognitivo-del-S1134323010610149>
24. Gupta A, Singh A, Deka RC, Gupta R, Jha R. To investigate role of glycosylated hemoglobin (Hba1c) as a biomarker for prediction of dementia and cognitive

- dysfunction in type 2 diabetic patients. J Alzheimers Dis Parkinsonism [Internet]. 2018;08(02). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0460.1000437>
25. Alkethiri K, Almtroudi T, Jurays AB, Abanumay F, Aldammas M, AlKhodheer M, et al. The relationship between type 2 diabetes mellitus with cognitive functions. Heliyon [Internet]. 2021;7(3):e06358. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06358>
26. Diagnóstico y Tratamiento del Deterioro Cognoscitivo en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención [Internet]. Gob.mx. [citado el 24 de Septiembre, 2022]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/144GER.pdf>
27. Arjona-Villicaña RD, Esperón-Hernández RI, Herrera-Correa GM, Albertos-Alpuche NE. Asociación de diabetes mellitus con deterioro cognitivo en adultos mayores. Estudio basado en población. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2014 [citado el 24 de Septiembre, 2022];52(4):416–21. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=51433>
28. de Salud S. Boletín Diabetes Tipo 2 - Cierre 2021 [Internet]. gob.mx. [citado el 28 de Septiembre, 2022]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/boletin-diabetes-tipo-2-cierre-2021>
29. Salinas-Contreras RM, Hiriart-Urdanivia M, Acosta-Castillo I, Sosa-Ortiz AL, De Investigación En Demencia G. Diabetes mellitus y su asociación con demencia y deterioro cognitivo leve en adultos mayores mexicanos de población urbana y rural [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 28 de Septiembre, 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2013/anes131a.pdf>
30. Prince M, Wimo A, Guerchet M, Ali G-C, Wu Y-T, Prina M, et al. Alzint.org. [citado el 28 de Septiembre, 2022]. Disponible en: <https://www.alzint.org/u/worldalzheimerreport2015-summary-spanish.pdf>
31. Muñoz H, Enrique A, Luis H-MH, -López R, Valeriano J, Moisés L-G. DIGITAL CIENCIA@UAQRO [Internet]. Uaq.mx. [citado el 28 de Septiembre, 2022]. Disponible en: https://www.uaq.mx/investigacion/revista_ciencia@uaq/ArchivosPDF/v9-n1/MED-3.pdf

32. Edad [Internet]. Cun.es. [citado el 27 de Septiembre, 2022]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/edad>
33. Porporatto M. Sexo [Internet]. Que Significado. 2016 [citado el 27 de Septiembre, 2022]. Disponible en: <https://quesignificado.com/sexo/>
34. Wordreference.com. [citado el 28 de Septiembre, 2022]. Disponible en: <https://www.wordreference.com/definicion/escolaridad>
35. Mora M. Niveles socioeconómicos en México [Internet]. Rankia. 2022 [citado el 08 de Octubre, 2022]. Available from: <https://www.rankia.mx/blog/mejores-opiniones-mexico/3095882-niveles-socioeconomicos-mexico>
36. American Diabetes Association Professional Practice Committee, Draznin B, Aroda VR, Bakris G, Benson G, Brown FM, et al. 6. Glycemic targets: Standards of Medical Care in diabetes-2022. Diabetes Care [Internet]. 2022;45(Suppl 1):S83–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.2337/dc22-S006>
37. Esparza-Rodríguez AJ, Espinoza-Oliva MM, Tlacuilo-Parra JA, Ortega-Cortés R, Díaz-Peña R. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2020;58(3):250–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24875/RMIMSS.M20000028>
38. Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. [En línea]. México: [citado el 08 de Octubre, 2022]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
39. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de AMM- Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. [En línea]. Finlandia: Asociación Médica Mundial; [Actualizado 21/03/2017, citado el 08 de Octubre, 2022]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/politicas-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
40. Alkethiri K, Almtroudi T, Jurays AB, Abanumay F, Aldammas M, AlKhodheer M, et al. The relationship between type 2 diabetes mellitus with cognitive functions. Heliyon [Internet]. 2021 [citado el 28 de septiembre de 2023];7(3):e06358. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33748460/>

ANEXO 1: CARTA DE AUTORIZACION INSTITUCIONAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SONORA
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA EN SONORA
JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS
COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL
COORDINACIÓN AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 37



CARTA DE AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL

Hermosillo, Sonora, Octubre 2022.

Dra. Guadalupe Adriana Murrieta Quihuis.
Director Médico de la Unidad de Medicina Familiar No. 37.
Hermosillo, Sonora.

PRESENTE.

Por medio de la presente me dirijo a Usted para solicitar su autorización para llevar a cabo la investigación titulada "CONTROL GLUCEMICO Y SU RELACIÓN CON DETERIORO COGNITIVO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DE 40 A 60 AÑOS".

Acción necesaria para ser autorizada por el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud. (CLIEIS).

Sin más por el momento, agradezco la atención brindada a esta solicitud.

Dra. Guadalupe Adriana Murrieta Quihuis.
Director Médico de la Unidad de Medicina Familiar No. 37.

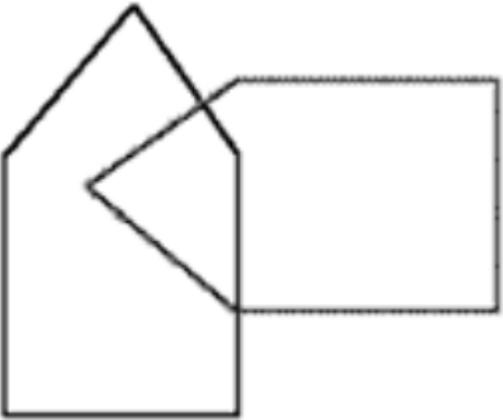
Dra. Mirna Silvia Gutiérrez Urrea
Médico Familiar
Sede UMF No. 37, Hermosillo, Sonora.
Matrícula: 99273491

Dra. Damaris Nathalí Gil Lamadrid
Ramírez
Médico Residente de Medicina Familiar
Sede UMF No. 37, Hermosillo, Sonora.
Matrícula: 97272832

ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN.

	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)	
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN	
Nombre del estudio:	"CONTROL GLUCEMICO Y SU RELACIÓN CON DETERIORO COGNITIVO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DE 40 A 60 AÑOS"
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Hermosillo, Sonora. 2022
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar la relación entre control glucémico y deterioro cognitivo en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de 40 a 60 años en la unidad de medicina familiar no. 37.
Procedimientos:	Aplicación de una encuesta para determinar el deterioro cognitivo, así como determinación de nivel socio económico mediante método de Graffar-Méndez, obtención de edad, género, escolaridad y ocupación, evaluación de control glucémico mediante revisión histórica de expediente clínico o solicitud de estudios de laboratorio HbA1c, glucosa sérica en ayuno y glucosa sérica postprandial.
Posibles riesgos y molestias:	Este estudio no implica riesgos para su salud ya que no será expuesto a ninguna situación que ponga en peligro su bienestar.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Identificar si cursa con deterioro cognitivo, el grado de mismo y detección de control glucémico.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Derivar al servicio de medicina interna o neurología a los individuos que se detecte cursen con deterioro cognitivo leve a grave, y enviar a valoración con medico familiar en aquellos que se determine cursen con descontrol glucémico, así como nutrición y trabajo social.
Participación o retiro:	Se explicará detalladamente, se da la libertad de retirarse de ser necesario, sin que afecte la atención médica del Instituto.
Privacidad y confidencialidad:	Los datos que se tomarán serán exclusivos para la investigación con extrema confidencialidad.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	
Beneficios al término del estudio:	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Dra. Mirna Silvia Gutiérrez Urrea. Correo electrónico: gums68@hotmail.com
Colaboradores:	Dra. Damaris Nathali Gil Lamadrid Ramirez. Correo electrónico: damarisgillr94@gmail.com
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética en Investigación de la CNIC del IMSS: Pedro Moreno #14, esquina con Manuel Z. Cubillas, Colonia Las Palmas, Código Postal 83000, Hermosillo, Sonora, teléfono 6622173147.	
<hr/> Nombre y firma del sujeto	<hr/> Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1 <hr/>	Testigo 2 <hr/>
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma
Clave: 2810-009-013	

ANEXO 3. EXAMEN MINI MENTAL DE FOLSTEIN

No sabe leer ni escribir	Años de escolarización:	Puntos
Orientación en el tiempo y espacio.		
¿Qué día de la semana es hoy?		0 – 5 (Máximo 5 puntos)
¿Cuál es el año?		
¿Cuál es el mes?		
¿Cuál es el día?		
¿Cuál es la estación del año?		
Dígame el nombre del hospital.		0 – 5 (Máximo 5 puntos)
¿En qué piso estamos?		
¿En qué ciudad estamos?		
¿En qué estado vivimos?		
¿En qué país estamos?		
Fijación		
“Repita estas palabras: caballo, peso, manzana”. (anote un punto cada vez que la palabra sea correcta).		0 – 3 (Máximo 3 puntos)
Concentración y calculo		
“Si tiene 100 pesos y me los da de siete en siete, ¿Cuántos le quedan?” (Anote un punto cada vez que la diferencia sea correcta, aunque la anterior fuera incorrecta.)		0 – 5 (Máximo 5 puntos)
Memoria		
¿Recuerda usted las tres palabras que le dije antes?		0 – 3 (Máximo 3 puntos)
Lenguaje y construcción		
“¿Qué es esto?” (mostrar un reloj)		0 – 1 (Máximo 1 punto)
“¿Y esto?” (mostrar un bolígrafo).		0 – 1 (Máximo 1 punto)
Repita la siguiente frase: Ni si, Ni no, Ni pero”		0 – 1 (Máximo 1 punto)
“Tome el papel con la mano izquierda, dóblelo por la mitad y póngalo en el suelo”		0 – 3 (Máximo 3 puntos)
“Lea esto y haga lo que dice:” “Cierre los Ojos”		0 – 1 (Máximo 1 punto)
Escriba una frase como si estuviera contando algo en una carta”		0 – 1 (Máximo 1 punto)
“Copie este dibujo”		0 – 1 (Máximo 1 punto)
		(cada pentágono debe tener 5 lados y 5 vértices y la intersección forma un diamante) Nota: TANTO LA FRASE COMO LOS PENTAGONOS CONVIENE TENERLOS EN TAMAÑO SUFICIENTE PARA PODER SER LEIDOS CON FACILIDAD. EL PACIENTE DEBERA UTILIZAR ANTEOJOS SI LOS NECESITA HABITUALMENTE.

PUNTAJE TOTAL:

Punto de corte: 24 – 30 puntos normal.

Grado de deterioro Cognitivo:

Leve: 19 – 23

Moderado: 14 – 18

Grave: Menor de 14 puntos.

ANEXO 4: MÉTODO GRAFFAR-MÉNDEZ CASTELLANO

Profesión del jefe de familia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Universitario, gran comerciante, gerente, ejecutivo de grandes empresas, etc. 2. Profesionista técnico, mediano comerciante o de la pequeña industria, etc. 3. Empleado sin profesión técnica definida o universidad inconclusa. 4. Obrero especializado: tractorista, taxista, etc. 5. Obrero no especializado, servicio doméstico, etc.
Nivel de instrucción de la madre	<ol style="list-style-type: none"> 1. Universitaria o su equivalente. 2. Enseñanza técnica superior y/o secundaria completa. 3. Secundaria incompleta o técnico inferior (cursos cortos). 4. Educación primaria completa. 5. Primaria incompleta, analfabeta.
Principal fuente de ingresos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fortuna heredada o adquirida repentinamente (grandes negocios, juegos de azar). 2. Ingresos provenientes de una empresa privada, negocios, honorarios profesionales (médicos, abogados, etc.), deportistas profesionales. 3. Sueldo quincenal o mensual. 4. Salario diario o semanal. 5. Ingresos de origen público o privado (subsidios).
Condiciones de la vivienda	<ol style="list-style-type: none"> 1. Amplia, lujosa y con óptimas condiciones sanitarias. 2. Amplia, sin lujos, pero con excelentes condiciones sanitarias. 3. Espacios reducidos, pero confortable, y buenas condiciones sanitarias. 4. Espacios amplios o reducidos, pero con deficientes condiciones sanitarias. 5. Improvisada, construida con materiales de desecho, o de construcción relativamente sólida, pero son deficientes condiciones sanitarias.

Interpretación de resultados	
Clase alta	4 a 6 puntos
Clase media alta	7 a 9 puntos
Clase media baja	10 a 12 puntos
Clase obrera	13 a 16 puntos
Marginal	17 a 20 puntos

ANEXO 5: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS						
No. Paciente	Edad 1. 40 a 44 años 2. 45 a 49 años 3. 50 a 54 años 4. 55 a 60 años	Género 1. Femenino 2. Masculino	Escolaridad 1. Preescolar 2. Primaria 3. Secundaria 4. Preparatoria 5. Universidad	Nivel Socioeconómico 1. Clase alta 2. Clase media alta 3. Clase media baja 4. Clase obrera 5. Clase marginal	Control Glucémico 1. Controlado 2. En descontrol	Deterioro Cognitivo 1. Sin deterioro 2. Leve 3. Moderado 4. Grave
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						