



Universidad Autónoma de Querétaro

Asociación entre descontrol metabólico con deterioro cognitivo en pacientes adultos mayores diabéticos tipo 2 que acuden a la consulta externa de Geriátría en el Hospital General Regional número 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social, delegación Querétaro.

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Diploma de la

ESPECIALIDAD EN GERIATRÍA

Presenta:

Med. Gral. Alejandro Hinojosa Romero

Dirigido por:

M. en C. José Juan García González

Co-Director

Med. Esp. Juan Carlos Márquez Solano

Querétaro, Qro. marzo 2026

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

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 licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

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.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina

“Asociación entre descontrol metabólico con deterioro cognitivo en pacientes adultos mayores diabéticos tipo 2 que acuden a la consulta externa de Geriátría en el Hospital General Regional número 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social, delegación Querétaro”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Geriátría

Presenta:

Med. Gral. Alejandro Hinojosa Romero

Dirigido por:

M. en C. José Juan García González

Co-dirigido por:

Med. Esp. Juan Carlos Márquez Solano

Presidente: M. en C. José Juan García González

Secretario: Med. Esp. Juan Carlos Márquez Solano

Vocal: Med. Esp. José Almeida Alvarado

Suplente: Med. Esp. Raúl Melo Acevedo

Suplente: Med. Esp. Rafael Silva Olvera

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Fecha de aprobación por el Consejo Universitario (febrero 2026).

México.

Resumen

Antecedentes:

La diabetes tipo 2 (DT2) representa uno de los principales problemas de salud en el adulto mayor. El descontrol metabólico se ha asociado con un mayor riesgo de deterioro cognitivo, esta relación no ha sido suficientemente descrita en población mexicana.

Objetivo:

Determinar la asociación entre el descontrol metabólico y el deterioro cognitivo en adultos mayores con DT2 atendidos en la consulta externa de Geriatría del Hospital General Regional No. 1 (HGR 1) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Querétaro, México.

Materiales y Métodos:

Estudio transversal, analítico y observacional en 300 adultos mayores de 65 años con diagnóstico de DT2 de al menos 10 años de evolución. Los participantes se dividieron en dos grupos de acuerdo con el control glucémico determinado por niveles de hemoglobina glucosilada (HbA1c). La función cognitiva se evaluó mediante la versión en español 8.3 del Montreal Cognitive Assessment (MoCA), aplicada por personal certificado por MoCA Test Inc. Se compararon variables sociodemográficas, metabólicas y clínicas mediante pruebas de Chi-cuadrado y U de Mann–Whitney; se realizó regresión logística para determinar la asociación entre descontrol metabólico y deterioro cognitivo.

Resultados:

El 77% de los participantes presentó deterioro cognitivo. El descontrol metabólico, definido por HbA1c $\geq 6.5\%$, $\geq 7.0\%$ y los criterios del Protocolo de Atención Integral. Se asoció significativamente con mayor prevalencia de deterioro cognitivo ($p < 0.0001$). Los pacientes fuera de metas de control metabólico mostraron HbA1c 1.3% más alta, glucosa en ayuno 21 mg/dL mayor y puntajes MoCA 9 puntos menor en comparación con los que no alcanzaron metas de control ($p < 0.0001$). En el

análisis multivariado, el descontrol glucémico se mantuvo como factor independiente asociado al deterioro cognitivo, ajustado por edad, escolaridad y funcionalidad (OR 8.4–38.8; $p < 0.0001$).

Conclusión:

El descontrol metabólico se asocia con deterioro cognitivo en adultos mayores con DT2. Mantener un control glucémico temprano y sostenido podría ayudar a prevenir o enlentecer el deterioro cognitivo en los adultos mayores de nuestra población.

Palabras Clave: diabetes tipo 2, deterioro cognitivo, control metabólico, adultos mayores, MoCA Test.

Abstract

Background:

Type 2 diabetes (T2D) is one of the main health problems in older adults. Poor metabolic control has been associated with an increased risk of cognitive decline; however, this relationship has not been sufficiently described in the Mexican population.

Objective:

To determine the association between poor metabolic control and cognitive decline in older adults with T2D treated at the Geriatrics outpatient clinic of Regional General Hospital No. 1 (HGR 1) of the Mexican Social Security Institute (IMSS), Querétaro, Mexico.

Materials and methods:

A cross-sectional, analytical, and observational study was conducted with 300 adults over 65 years of age diagnosed with T2D for at least 10 years. Participants were divided into two groups according to glycemic control as determined by glycated hemoglobin (HbA1c) levels. Cognitive function was assessed using the Spanish version 8.3 of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA), administered by a certified MoCA Test Inc. provider. Sociodemographic, metabolic, and clinical variables were compared using chi-square and Mann-Whitney U tests. Logistic regression was performed to determine the association between metabolic dyscontrol and cognitive impairment.

Results:

77% of participants presented with cognitive impairment. Metabolic dyscontrol, defined as HbA1c $\geq 6.5\%$, $\geq 7.0\%$, and the criteria of the Comprehensive Care Protocol of the Mexican Social Security Institute (PAI), was significantly associated with a higher prevalence of cognitive impairment ($p < 0.0001$). Patients outside metabolic control targets showed 1.3% higher HbA1c, 21 mg/dL higher fasting glucose, and 9-point lower MoCA scores compared to those who did not reach

control targets ($p < 0.0001$). In multivariate analysis, poor glycemic control remained an independent factor associated with cognitive decline, adjusted for age, education, and functional status (OR 8.4–38.8; $p < 0.0001$).

Conclusion:

Poor metabolic control is associated with cognitive decline in older adults with type 2 diabetes. Maintaining early and sustained glycemic control could help prevent or slow cognitive decline in older adults in our population.

Keywords: type 2 diabetes, cognitive decline, metabolic control, older adults, MoCA test.

"El buen médico trata la enfermedad; el gran médico trata al paciente que tiene la enfermedad".

William Osler

Dedicatoria.

Para mi esposa Shámeli, porque tú ya conocías el camino y decidiste acompañarme en esta aventura, porque ante Dios somos unidad, con todo mi amor tuyo por siempre.

Agradecimientos.

Agradezco infinitamente a Dios por darme todo para concluir satisfactoriamente esta etapa de mi vida.

A mi esposa Shámeli quien me acompañó en este camino y fuimos construyendo este sueño, a mis hijos Emilio y Mario quienes llegaron en esta etapa de mi formación profesional siendo un impulso muy grande de superación.

A Gude por su apoyo incondicional y dedicación, porque eres parte de nuestra familia.

A mis papas y mis hermanos quienes siempre me alentaron y nunca dejaron de creer en mí.

A mis profesores: Dr. Juan Carlos Márquez, Dr. José Juan García, Dr. Guillermo Lazcano, Dr. Marcelo Bareño, Dr. Cesar Mendoza. Por enseñarme a ser un excelente especialista y una mejor persona, con todo el honor.

A mis compañeros porque unidos llegamos todos a la meta, con toda la fraternidad.

Al Instituto Mexicano del Seguro Social y a la UAQ por permitirme formarme de manera profesional y sólida.

A todos los pacientes que depositaron su confianza en mí y permitieron que aportara y aplicara mis conocimientos en beneficio de su salud.

Agradezco infinitamente a todos por hacer realidad este sueño.

Índice.

Tabla de Contenido

Resumen	3
Abstract.....	5
Dedicatoria.....	8
Agradecimientos.	9
Índice.....	10
Índice de tablas.	11
Abreviaturas y siglas.	12
I. Introducción.....	13
II. Antecedentes.....	13
III. Marco conceptual.....	14
IV.- Hipótesis.....	27
V.- Objetivos.	28
V.1 Objetivo General.	28
V.2 Objetivos específicos.....	28
VI. Materiales y métodos.....	29
VI.1 Diseño de estudio.....	29
VI.2 Universo de estudio.	29
VI.3 Tamaño de muestra.....	29
VI.4 Tipo de muestreo.....	30
VI.5 Unidades de observación.	30
VI.6 Definición del grupo control.	30
VI.7 Criterios de selección.	31
VI.7.1 Criterios de inclusión.....	31
VI.7.2 Criterios de exclusión.	31
VI.7.3 Criterios eliminación.	31
VI.8 Definición de variables y unidades de medida.	31
VI.9 Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.	38
VI.10 Prueba piloto.....	38

VI.11 Definición del plan de procesamiento y presentación de la información.	38
VI.12 Análisis estadístico.	39
VI.13 Consideraciones Éticas.	39
VI.14 Principios Bioéticos.	39
VI.15 Programa de trabajo.	41
VI.16 Recursos.	41
VI.17 Organización de la investigación.	42
VII. Resultados.	42
VIII. Discusión.	51
IX. Conclusiones.	53
X. Propuestas.	54
XI Referencias bibliográficas.	54
XII. Anexos.	59
XII.1 Instrumentos de recolección de la información.	59
XII. 2 Carta de consentimiento informado.	63

Índice de tablas.

Tabla 1. Características sociodemográficas.....	43
Tabla 2. Perfil metabólico	44
Tabla 3. Cifras de tensión arterial.....	45
Tabla 4. Características del paciente geriátrico.....	46
Tabla 5. Perfil metabólico	47
Tabla 6. Escalas de geriatría.....	48
Tabla 7. Dominios cognitivos evaluados	49
Tabla 8. Razón de momios de variables dicotómicas	50
Tabla 9. Razón de momios ajustadas para edad, escolaridad y funcionalidad para actividades básicas de la vida diaria, entre control metabólico y presencia de deterioro cognitivo identificado por el instrumento de moca.....	51

Abreviaturas y siglas.

ECV – Enfermedad cardiovascular

ERC – Enfermedad renal crónica

ESC – European Society of Cardiology

FRAIL – Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, Loss of Weight (escala de fragilidad)

GPC – Guía de Práctica Clínica

HbA1c – Hemoglobina glucosilada

HDL – Lipoproteínas de alta densidad (High Density Lipoprotein)

HGR – Hospital General Regional

IMC – Índice de Masa Corporal

IMSS – Instituto Mexicano del Seguro Social

INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía

LDL – Lipoproteínas de baja densidad (Low Density Lipoprotein)

MMSE – Mini-Mental State Examination

MoCA – Montreal Cognitive Assessment

OMS – Organización Mundial de la Salud

OR – Odds Ratio

PAI – Protocolo de Atención Integral en Diabetes tipo 2 IMSS

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

TA – Tensión arterial

TSH – Hormona estimulante de tiroides (Thyroid Stimulating Hormone)

UMF – Unidad de Medicina Familiar

I. INTRODUCCIÓN.

II. ANTECEDENTES.

Gracias a los avances científicos, la sobrevida de la población en general ha aumentado considerablemente desde hace más de un siglo. Cuando antes la humanidad se enfrentaba a enfermedades mortales, que hasta hace unos años eran condicionantes a un deterioro del estado de salud con alta mortalidad, ahora existe control e incluso curación en muchas de estas enfermedades y como consecuencia hemos visto un aumento en la sobrevida, sin embargo, enfermedades principalmente de carácter crónico-degenerativo han tenido un auge por la cronicidad con la que las personas enfermas se han habituado a vivir.

La Diabetes es una enfermedad crónico degenerativa que se caracteriza por niveles elevados de glucosa sangre, resultado de la resistencia a la insulina y de una producción insuficiente de esta hormona en el páncreas, esta enfermedad al ser de carácter crónico, ha traído un sinnúmero de repercusiones en distintos órganos, lo cual se ha visto y estudiado en los últimos años gracias a los novedosos tratamientos que permiten prolongar la sobrevida de quien la padece.

En general, a pesar de que existen terapias novedosas nos enfrentamos ante un gran número de población con descontrol metabólico por múltiples factores, en los que observamos repercusión de la enfermedad a distintos niveles por tratarse de un padecimiento sistémico. Más allá del daño que pudiese ocasionar de manera directa en algún proceso fisiopatológico en particular.

En un adulto mayor nos enfrentamos a múltiples síndromes asociados al envejecimiento los cuales se estudian día a día en los pacientes, sin embargo, cuando tenemos una enfermedad crónica condicionante como la diabetes, se acelera este proceso fisiopatológico y las repercusiones son más notorias.

La Geriátrica dedica una de sus principales áreas de investigación al deterioro cognitivo, ya que en la mayoría de los casos se trata de un proceso fisiopatológico

ligado a las comorbilidades que acompañan a las personas mayores, por lo que el estudio de este tiene asociación directa con múltiples factores, en donde claramente existe una correlación con el descontrol metabólico en los pacientes con diabetes.

El hecho de contar con recursos al alcance para definir y determinar una asociación entre estas dos patologías, nos resulta útil para poder concientizar tanto a la población estudiada como al personal que trata estas enfermedades, es por eso que mediante las intervenciones planeadas se busca un impacto en la salud del paciente al momento de detectarlas y tratarlas.

III. MARCO CONCEPTUAL.

Adulto mayor.

El término "adulto mayor" ha sido bastante discutido y ha evolucionado a lo largo de los años; De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), se refiere a todas aquellas personas mayores de 65 años de edad en la gran mayoría de los países desarrollados, (PINILLA CÁRDENAS et al., 2021) sin embargo, en México la definición es distinta. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en México, considera como adulto mayor a las personas mayores de 60 años. De acuerdo a la encuesta del INEGI 2018, representa el 12.3% de la población total en México, es decir aproximadamente 15.4 millones de personas y lo cual va en aumento. (Villarreal Angeles et al., 2021)

Esta definición diferente se debe a múltiples factores culturales, sociales y económicos propios de México, esto porque hay una expectativa de vida más baja en relación a ciertos países desarrollados, (Villarreal Angeles et al., 2021) por lo tanto, la definición de adulto mayor es diferente por temas como la jubilación y prestaciones de servicios de salud entre otros.

A lo largo de los años se ha buscado un envejecimiento saludable, es decir envejecer con poca o nula presencia de enfermedades, sin pérdida de funciones físicas o mentales y manteniendo un nivel aceptable de bienestar y de participación

social. (Curcio et al., 2020) Este proceso se caracteriza por una mayor complejidad en los aspectos fisiológicos relacionados con el funcionamiento del cuerpo, permitiendo responder y adaptarse a condiciones ambientales estresantes. Esto se refleja en la ausencia de enfermedades concomitantes y en la conservación o mejora del funcionamiento eficiente de órganos y sistemas, lo que conduce a un estado de salud general más favorable.(Curcio et al., 2020)

El concepto de adulto mayor no solo se define por la edad cronológica, sino que también intervienen elementos como la funcionalidad, así como factores psicológicos y sociales, los cuales deben ser considerados dentro del entorno social y clínico en el que se desarrolla la persona, esto es importante tenerlo presente ante los distintos escenarios en los que se tiene que realizar una intervención basada en la conceptualización de este grupo de personas, como por ejemplo en el caso de enfermedades crónico-degenerativas como la Diabetes y su impacto en las demás esferas.(Curcio et al., 2020)

Diabetes tipo 2.

La OMS define la Diabetes como una enfermedad metabólica crónica caracterizada por elevación de los niveles séricos de glucosa que condiciona a daño en múltiples órganos.(Wing, 2010) Cerca del 90% de los casos de Diabetes tipo 2 se deben a una producción insuficiente de insulina por parte del páncreas, una mayor resistencia de los tejidos a esta hormona y una respuesta compensatoria deficiente del organismo. (Wing, 2010)

La progresión de la enfermedad hace que la capacidad de las células de secretar insulina condicione a la pérdida de homeostasis de la glucosa en el cuerpo produciendo hiperglucemia. Estos pacientes a menudo se caracterizan por presentar obesidad y dislipidemia, lo cual condiciona a un estado pro inflamatorio crónico.(Wing, 2010) Los órganos involucrados en el desarrollo de la Diabetes incluyen el páncreas, hígado, músculos, riñón, cerebro e intestinos entre otros.

De acuerdo a la Asociación Americana de Diabetes los criterios diagnósticos son los siguientes:

	Criterios Prediabetes	Criterios Diagnóstico Diabetes
HbA1C	5.4 – 6.4% (39 – 47 mmol/mol)	> 6.5% (48mmol/mol)
Glucemia plasmática en ayunas	100 – 125 mg/dL (5.6 – 6.9 mmol/mol/L)	>126 mg/dl (7.8mmol/l)
Glucemia plasmática 2 horas después de sobrecarga oral con 75gr de glucosa	140 – 199 mg/dL (7.8 – 11 mmol/mol/L)	>200 mg/dl (11.1 mmol/l)
Glucemia al azar	-	>200 mg/dl (11.1 mmol/l)

Cuadro 1.- Criterios para el tamizaje y diagnóstico de Prediabetes y Diabetes. (American Diabetes Association, 2022)

Estudios recientes indican que el aumento de personas con Diabetes tipo 2 se debe a un sinnúmero de alteraciones adquiridas, entre ellas la ingesta de alimentos refinados ricos en carbohidratos y grasas trans, comportamiento sedentario y otros factores como la contaminación ambiental, las condiciones socioeconómicas y psicosociales entre otros. (Roden & Shulman, 2019)

Control metabólico de la Diabetes tipo 2.

Existen diversas estrategias para el control de la Diabetes, que incluyen el control de los niveles de glucosa sérica, la reducción cifras de tensión arterial y el mantenimiento de un peso corporal saludable. Además, es importante tener en cuenta otras metas en pacientes con condiciones especiales (Tabla 2)

Grupo	Paciente	Metas
0	Adultos menores de 65 años, estadio de ERC por KDOQI 1 y2 o pacientes candidatos para trasplante renal en cualquier estadio.	a) HbA1c<7%(trimestral). b) Glucosa de ayuno 80-130 mg/dL. c) Glucosa postprandial 2 horas <180 mg/dL.
1	Estadio de ERC por KDOQI 3A o 3B,o adultos mayores de 65 años, funcional independiente (con buen estado de salud, sin fragilidad, sin demencia)	a) HbA1c <7.5%(trimestral). b) Glucosa de ayuno 90-130 mg/dL.

		c) Glucosa pre cena 100-180 mg/dL.
2	Estadio de ERC por KDOQI 4 o adulto mayor de 65 años, funcional dependiente con: 3 o más enfermedades crónicas, o con fragilidad o deterioro cognoscitivo leve.	a) HbA1c < 8% (trimestral). b) Glucosa de ayuno 100-150 mg/dL. c) Glucosa pre cena 150-180 mg/dL. d) Evitar hipoglucemia.
3	Pacientes con condiciones médicas en estadio terminal o estadio de ERC por KDOQI 5 con terapia sustitutiva renal o, área de difícil acceso o, edad mayor a 65 años con: deterioro general del estado de salud con fragilidad, multimorbilidad o demencia moderada a grave	a) HbA1c < 8.5% (trimestral). b) Glucosa de ayuno 100-180 mg/dL. c) Glucosa pre cena 150-250 mg/dL. d) Evitar hipoglucemia.

Cuadro 2.- Metas de control en pacientes con condiciones especiales (Fragilidad, enfermedad renal crónica, multimorbilidad y dependencia funcional). (American Diabetes Association, 2022)

El control de los niveles de glucosa en sangre es esencial para prevenir complicaciones a largo plazo por diabetes tipo 2, como enfermedades cardiovasculares, daño a los nervios y problemas renales. Se ha demostrado que mantener los niveles de glucosa en un rango objetivo reduce el riesgo de desarrollar estas complicaciones. Según la Asociación Americana de Diabetes, la meta de glucosa en ayunas para la mayoría de las personas con Diabetes tipo 2 es mantenerla por debajo de 130 mg/dL (7.2 mmol/L) y la meta de glucosa dos horas después de las comidas es mantenerla por debajo de 180 mg/dL (10 mmol/L). (American Diabetes Association, 2022)

Además, reducir la presión arterial es otro objetivo importante para el control de la Diabetes tipo 2, ya que la Hipertensión puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares y daño a los órganos. La Asociación Americana del Corazón y la Asociación Americana de la Diabetes recomiendan mantener la presión arterial por debajo de 140/90 mmHg en la mayoría de los adultos con Diabetes tipo 2. (American Diabetes Association, 2022)

Es fundamental mantener un peso adecuado para controlar la Diabetes tipo 2. La obesidad representa un factor de riesgo clave para la aparición de esta condición y puede complicar el control de los niveles de glucosa en la sangre. Según estudios recientes, la pérdida de alrededor del 5% al 10% del peso corporal de manera controlada basada en un programa de ejercicios y un régimen alimenticio puede mejorar significativamente las cifras de glucemia y disminuir el riesgo de enfermedades asociadas con la Diabetes tipo 2. (Wing, 2010)

Es necesario destacar la importancia de alcanzar metas relacionadas con el perfil lipídico en pacientes con Diabetes tipo 2. Se recomienda mantener los niveles de colesterol LDL por debajo de 100 mg/dL (2.6 mmol/L) y considerar el uso de estatinas para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares en aquellos pacientes con mayor riesgo. (American Diabetes Association, 2022)

En términos generales, para lograr un control adecuado de la Diabetes tipo 2 se requiere establecer metas específicas en relación con los niveles de glucosa en sangre, la presión arterial, el peso corporal y el perfil lipídico. Estas metas están respaldadas por evidencia sólida y deben ser individualizadas según las necesidades y características de cada paciente con la finalidad de disminuir la multimorbilidad asociada. (American Diabetes Association, 2022)

En el adulto mayor con deterioro cognitivo esperamos que las metas de los pacientes se encuentren dentro del grupo 2 y 3 (Tabla 2) de acuerdo a las comorbilidades que presente. (American Diabetes Association, 2022)

El paciente al padecer Diabetes, tiene mayor riesgo cardiovascular con tendencia a la Hipertensión y al descontrol lipídico por fenómenos asociados a hiperglucemia (American Diabetes Association, 2022). Si bien, de acuerdo a las consideraciones mencionadas anteriormente se debe de tomar en cuenta la asociación de estas entidades y su impacto en el control metabólico del paciente frágil.

El descontrol de la Diabetes puede incrementar el riesgo de desarrollar dislipidemia, lo que a su vez aumenta el riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares,

como infarto al miocardio e infartos cerebrovasculares. Varios estudios han demostrado la asociación entre la diabetes y la dislipidemia, y han encontrado que el control adecuado de la Diabetes puede ayudar a prevenir o retrasar la aparición de la dislipidemia .(Florez, 2013)

La Hipertensión arterial, por su parte, en la Diabetes no controlada puede causar afección considerable a los vasos sanguíneos y al corazón, tanto por fenómenos propios de la patología cardiovascular, así como por fenómenos asociados a la hiperglucemia. por lo que esta estrecha asociación puede ser un factor desencadenante de complicaciones como Infarto Agudo al Miocardio o Accidentes Cerebrovasculares, es imprescindible el control tanto de la Diabetes como de la Hipertensión para reducir el riesgo de que se presenten estas complicaciones mencionadas.(Zhao, 2015)

La patología tiroidea es una condición en la que la glándula tiroides presenta alteración en la producción de la hormona tiroidea, lo que puede afectar el metabolismo y causar una serie de síntomas, como fatiga, aumento de peso y sensación de frío. Varios estudios han demostrado que existe una relación entre la Diabetes y el Hipotiroidismo, y que el descontrol de la Diabetes puede aumentar el riesgo de desarrollar Hipotiroidismo.(Nayak, 2014)

En un estudio de cohorte internacional publicado en la revista Lancet Diabetes & Endocrinology en 2020, (Zhu et al., 2023) que incluyó a más de 10,000 adultos con Diabetes tipo 2 , se encontró que aquellos con descontrol metabólico presentaban mayor riesgo de presentar eventos cardiovasculares con mayor mortalidad comparado con aquellos que tenían un mejor control de la enfermedad. Este estudio resalta la importancia de controlar eficazmente la diabetes y mantener un buen control metabólico para disminuir el riesgo de complicaciones cardiovasculares y mejorar la salud general de los pacientes con esta enfermedad. (Zhu et al., 2023)

De acuerdo a lo mencionado anteriormente podemos observar que el descontrol de la Diabetes puede llevar a una serie de complicaciones, en donde se ven comprometidos distintos órganos por las entidades mencionadas anteriormente, por

lo que es fundamental apegarse a las metas terapéuticas establecidas de acuerdo al grupo etario y a las condiciones del paciente (4) así como seguir un plan de tratamiento individualizado con un seguimiento regular tanto del control glucémico, como de la salud cardiovascular y tiroidea para detectar tempranamente cualquier problema y tratarlo adecuadamente.

Deterioro cognitivo.

El deterioro cognitivo se define como la pérdida de funciones mentales, siendo este de etiología multifactorial, sujeto a una gran variabilidad interindividual. (Benavides-Caro, 2017)

El mantenimiento de las funciones mentales del paciente mayor está estrechamente relacionado a múltiples factores como: la multimorbilidad, el apoyo social, el estado psicoafectivo y la presencia de síndromes geriátricos, de modo que el atribuir las alteraciones cognitivas solamente a la edad del paciente resulta incorrecto. (Benavides-Caro, 2017)

Diversos estudios han investigado los factores de riesgo asociados con el deterioro cognitivo, por ejemplo, en un estudio de revisión (Petersen et al., 1999) se encontró que la presencia de la Apolipoproteína E4 (APOE4), aumenta el riesgo de desarrollar deterioro cognitivo y enfermedad de Alzheimer. Además, se ha encontrado que factores como el bajo nivel educativo, la depresión y la presencia de enfermedades crónicas también están asociados con un mayor riesgo de presentar deterioro cognitivo. (Petersen et al., 1999)

En cuanto a las características clínicas del deterioro cognitivo, se sabe que los déficits más comunes en las personas que lo padecen se observan frecuentemente en la memoria episódica y la función ejecutiva. La memoria episódica se refiere a la capacidad para recordar eventos y experiencias pasadas, mientras que la función ejecutiva se refiere a la capacidad para planificar, organizar y controlar las acciones. Estos déficits pueden afectar negativamente la calidad de vida y la capacidad de desempeñarse de manera independiente en las actividades diarias. (Tabatabaei-

Jafari et al., 2015) Esta condición afecta a un porcentaje significativo de personas mayores y puede llevar a una mayor probabilidad de desarrollar demencia. Se han identificado factores de riesgo y características clínicas asociadas con esta entidad, entre ellos el descontrol metabólico y se han investigado diversas intervenciones para su tratamiento.

MoCa Test.

La evaluación cognitiva de Montreal (Moca Test) es una prueba utilizada para detectar alteraciones cognitivas, en individuos que presenten signos de deterioro cognitivo.(Nasreddine et al., 2005)

La prueba consta de diferentes tareas que evalúan múltiples dominios cognitivos, entre ellos la atención, el lenguaje, la memoria, la orientación espacial y temporal, así como la capacidad de resolución de problemas. Las puntuaciones obtenidas en cada tarea se suman para obtener una puntuación global que va de 0 a 30 puntos. (Nasreddine et al., 2005)

En cuanto a la sensibilidad y especificidad del Moca Test, diversos estudios han encontrado que es una herramienta con alta sensibilidad para detectar el deterioro cognitivo en comparación con otras pruebas de evaluación cognitiva, como el Mini Mental State Examination de Folstein (MMSE). El Moca Test presenta una sensibilidad del 89% y una especificidad del 77% para detectar deterioro cognitivo. (Nasreddine et al., 2005) La puntuación máxima es de 30; Una puntuación igual o superior a 26 se considera normal. Una puntuación de 25 o menor se considera como deterioro cognitivo. (Lees R, 2014 GPC IMSS) Cualquier persona que comprenda y siga las instrucciones puede aplicar el MoCA, aunque únicamente un profesional de la salud especialista en el ámbito cognitivo podrá interpretar sus resultados. El tiempo de aplicación del test es de aproximadamente diez minutos y puede realizarse en la consulta de manera ambulatoria. (Nasreddine et al., 2005)

Marco epidemiológico.

La Diabetes representa una de las diez enfermedades crónicas no transmisibles, esta constituye una de las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo. (Medina-Chávez et al., 2022)

De acuerdo a Protocolo de Atención Integral del Instituto Mexicano del Seguro Social, actualmente se tiene registro de 4.2 millones de derechohabientes del IMSS que viven con esta enfermedad, realizando aproximadamente 348 detecciones al día, lo que representa más de 115 mil detecciones de nuevos casos al año. La atención por diabetes en el IMSS representó el 64% de los motivos de consulta en un año. (Medina-Chávez et al., 2022)

En el estado de Querétaro, siendo un estado con un crecimiento industrial y aumento de población en los últimos años, se cuenta con una población de más de dos millones de habitantes, no se tiene un perfil epidemiológico certero de la cantidad total de paciente con diabetes tipo 2 que se tienen en seguimiento y cuáles son sus comorbilidades asociadas (Márquez, 2021), sin embargo de acuerdo a cifras del INEGI de enero a junio 2023 se reportaron un total de 673 muertes en el primer semestre a causa de complicaciones de diabetes tipo 2, ubicándose en el tercer lugar de mortalidad en el estado de ambos sexos (INEGI, 2023)

En los estudios realizados en la región en relación al deterioro cognitivo se encontró que en la UMF 16 de Querétaro, en el año 2010 se realizó un estudio a 210 derechohabientes mayores de 60 años de edad en donde se encontró alteración cognitiva en un 18% de la población estudiada. (Veles, 2010) En otro estudio realizado en 2022 se reportó una prevalencia de deterioro cognitivo en un 53% de la muestra estudiada, siendo mayor a lo reportado en un estudio realizado en el 2003 por Dávalos, en la misma UMF mediante la aplicación de Mini Mental (MMSE) reportando una prevalencia de deterioro cognitivo del 36.8%. (Barba, 2022)

Fisiopatología del deterioro cognitivo asociada a Diabetes tipo 2.

El deterioro cognitivo es una complicación comúnmente asociada a la diabetes.(Brundel et al., 2014) La fisiopatología subyacente de esta asociación no está completamente comprendida, pero se cree que múltiples factores contribuyen a su desarrollo. Algunos de estos factores incluyen alteraciones en el metabolismo de la glucosa, inflamación crónica, estrés oxidativo, disfunción vascular cerebral y acumulación de amiloide cerebral. (Brundel et al., 2014)

En términos de metabolismo de la glucosa, los pacientes con diabetes tipo 2 tienen una menor utilización de glucosa a nivel cerebral, lo que puede conducir a una reducción de energía disponible para funciones cognitivas.(Convit et al., 2003) Además, la resistencia a la insulina puede afectar negativamente la función cerebral al inhibir la señalización de la insulina en el cerebro y la captación de glucosa por las células neuronales. (Convit et al., 2003)

La inflamación crónica también desempeña un papel importante en el deterioro cognitivo asociado a la diabetes. La activación del sistema inmunológico y la liberación de citoquinas inflamatorias pueden dañar las células cerebrales y los vasos sanguíneos, así como interferir con la función neuronal normal. (Convit et al., 2003) Esta inflamación crónica también puede contribuir a la acumulación de amiloide cerebral, una proteína anormal que se encuentra en las placas características de la enfermedad de Alzheimer, que a menudo se observa en pacientes con deterioro cognitivo asociado a Diabetes. (Convit et al., 2003)

Otro factor fisiopatológico relevante es el estrés oxidativo, que ocurre cuando hay un desequilibrio entre la producción de radicales libres y la capacidad antioxidante del organismo. (Zhang Y, 2019) La diabetes tipo 2 se asocia con un aumento en la producción de radicales libres y una disminución en la capacidad antioxidante, lo que puede dañar las células cerebrales y contribuir al deterioro cognitivo.(Zhang Y, 2019)

La enfermedad vascular periférica y la enfermedad cerebrovascular, comunes en pacientes diabéticos, pueden afectar negativamente el flujo sanguíneo cerebral y la oxigenación, lo que a su vez puede causar daño neuronal y deterioro cognitivo. (Zhang Y, 2019)

Definición del problema.

Múltiples estudios han documentado y reportado esta asociación entre el deterioro cognitivo con el descontrol metabólico en personas con diabetes, en comparación con aquellos sin esta enfermedad metabólica. El descontrol metabólico se refiere a una desregulación de los procesos metabólicos del cuerpo, especialmente en relación a la glucosa y la insulina. Esta desregulación puede ocurrir debido a una serie de factores, como la obesidad, el sedentarismo, patologías endocrinas, entre otros. (Association, 2022) (Sima, 2014)

Además de la diabetes tipo 2, otros trastornos metabólicos como la hipertensión arterial, la dislipidemia y el síndrome metabólico también han sido asociados con un mayor riesgo de deterioro cognitivo. Los cuales en conjunto incluso, pueden contribuir al deterioro cognitivo al causar daño a los vasos sanguíneos del cerebro y aumentar el riesgo de accidentes cerebrovasculares. (Gorelick et al., 2011)

En cuanto al mecanismo de acción entre el descontrol metabólico y el deterioro cognitivo aún no es del todo comprendido. Sin embargo, se ha sugerido que el estado de inflamación crónica, el estrés oxidativo y la disfunción endotelial pueden jugar un papel importante en esta relación (Calleja, 2015). Además, el descontrol metabólico también puede afectar la estructura y función de áreas cerebrales clave involucradas en la memoria y el aprendizaje, como el hipocampo y la corteza prefrontal. (Biessels & Despa, 2018)

Justificación.

La Diabetes tipo 2 representa un gran problema de salud pública debido a su alta incidencia y prevalencia en la población; La evolución de la enfermedad condiciona a múltiples cambios metabólicos que tienen un gran impacto a nivel

neuropsicológico. Lo que se busca por medio de este estudio es asociar el descontrol crónico de la Diabetes tipo 2 a la progresión del deterioro cognitivo en el adulto mayor.

De demostrarse en la población de estudio que la Diabetes tipo 2 tiene un impacto considerable en el deterioro cognitivo, nos será de utilidad ya que el personal médico puede sustentar la importancia del control de la Diabetes en el adulto mayor y sensibilizar tanto al paciente como a su cuidador primario en el apego al tratamiento y la prevención, concientizando tanto al paciente y su contexto como al personal de salud que lo atiende, representando una inversión en el recurso humano y económico en la institución.

Magnitud.

Actualmente existen 4.2 millones de derechohabientes del IMSS que viven con diabetes tipo 2 y se realizan 348 detecciones al día.

De los 4.2 millones de derechohabientes del IMSS en México que viven con esta enfermedad, cerca del 46% no realiza ninguna medida preventiva para retrasar o evitar complicaciones. Se ha demostrado que los cambios en el estilo de vida y el tratamiento farmacológico oportuno retrasa la aparición de complicaciones. (Medina-Chávez et al., 2022)

En el estado de Querétaro, no se tiene un perfil epidemiológico certero de la cantidad total de paciente con diabetes tipo 2 (Márquez, 2021) sin embargo se sabe que las complicaciones de las mismas ocupan la tercera causa en mortalidad de acuerdo a cifras del INEGI 2023 (INEGI, 2023)

El estudio de Deterioro Cognitivo en una Unidad de Medicina Familiar arroja un aumento de prevalencia registrando en 2010 a un grupo de estudio de adultos mayores en donde se identifican el 18% con algún tipo de trastorno cognitivo, (Veles, 2010) siendo para el 2022 un 53% en un estudio reciente (Barba, 2022) ,

considerando que se realizó el Test MOCA que cuenta con mayor sensibilidad y especificidad (Nasreddine et al., 2005)

Trascendencia.

Estudiar la asociación entre descontrol metabólico y deterioro cognitivo en nuestra población es crucial ya que en los últimos años se ha visto un aumento significativo de este grupo de pacientes en la consulta externa, comprender la relación entre ambas condiciones puede ayudar a identificar posibles estrategias de prevención y tratamiento que mejoren la salud pública. Identificar factores de riesgo y posibles intervenciones tempranas pueden ayudar a prevenir o retrasar la progresión del deterioro cognitivo en pacientes con diabetes. Investigar la asociación entre Diabetes y Demencia en una población sin estudios recientes puede abrir nuevas líneas de investigación y generar conocimiento científico de relevancia para la comunidad médica. Los resultados de este tipo de estudios pueden contribuir al desarrollo de nuevas terapias y estrategias de atención médica.

De corroborarse la relación entre el descontrol metabólico y el deterioro cognitivo en la población de estudio, se podrá hacer hincapié en la importancia del apego al tratamiento tanto al paciente como a su cuidador primario, asimismo mediante la información obtenida se pretende que los datos recolectados sean utilizados para elaborar material informativo didáctico en campañas y/ o pláticas al personal de salud y a la población asegurada para poder generar un impacto.

Originalidad.

No hay reportes recientes en relación al deterioro cognitivo asociado al descontrol metabólico en nuestra región, por lo que este estudio será un parteaguas para la asociación, en el IMSS y en la población de Querétaro.

Planteamiento del problema.

Varios estudios han demostrado la asociación entre la diabetes y deterioro cognitivo. Por ejemplo, un meta análisis realizado en el año 2010. (van den Berg et al., 2009)

se encontró que las personas con diabetes tipo 2 tenían un riesgo 50% mayor de desarrollar demencia en comparación con aquellos sin diabetes. Este estudio concluyó que la diabetes tipo 2 es un factor de riesgo significativo para el deterioro cognitivo y la demencia. (van den Berg et al., 2009)

Un estudio realizado en el año 2006, (Biessels et al., 2006) encontró que las personas con diabetes tipo 2 tenían un peor rendimiento en pruebas de memoria y funciones ejecutivas en comparación con aquellos sin diabetes. Estos hallazgos indican que la diabetes tipo 2 puede afectar negativamente la función cognitiva independientemente de otros factores de riesgo. (Biessels et al., 2006)

Otro estudio llevado a cabo en el año 2004. encontró que las personas con diabetes tipo 2 tenían un mayor riesgo de desarrollar la enfermedad de Alzheimer en comparación con aquellos sin diabetes. (Janson et al., 2004)

Los estudios mencionados demuestran que las personas con esta enfermedad tienen un mayor riesgo de desarrollar demencia y presentar un peor rendimiento en pruebas de memoria y funciones ejecutivas, por lo que la evidencia es sólida; En nuestra población no sabemos el grado de asociación entre descontrol metabólico con deterioro cognitivo

Pregunta de investigación.

¿Cuál es la asociación entre descontrol metabólico con deterioro cognitivo en pacientes adultos mayores diabéticos tipo 2 que acuden a la consulta externa de Geriátrica en el Hospital General Regional número 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social, delegación Querétaro?

IV.- HIPÓTESIS.

Hipótesis general.

Existe asociación entre el descontrol metabólico y el deterioro cognitivo en pacientes con Diabetes tipo 2.

Hipótesis estadística.

Con base en los resultados reportados en el artículo de Abigail Dove et al. 2021 (Dove et al., 2021) se plantearon las hipótesis estadísticas y los tamaños de muestra.

Hipótesis nula.

El 65% de los pacientes diabéticos descontrolados presentan deterioro cognitivo en comparación con 49% de los pacientes diabéticos descontrolados sin deterioro cognitivo.

Hipótesis alterna.

Un porcentaje diferente del 65% de los pacientes diabéticos descontrolados presentan deterioro cognitivo en comparación con un porcentaje diferente del 49% de los pacientes diabéticos descontrolados sin deterioro cognitivo.

V.- OBJETIVOS.

V.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar la asociación entre descontrol metabólico con deterioro cognitivo en pacientes adultos mayores diabéticos tipo 2 que acuden a la consulta externa de geriatría en el Hospital General Regional número 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro.

V.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Este protocolo no cuenta con objetivos específicos.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS.

VI.1 DISEÑO DE ESTUDIO.

Transversal, analítico (Comparativo)

Características del diseño de estudio.

Observacional, retrolectivo.

VI.2 UNIVERSO DE ESTUDIO.

Adultos mayores de 65 años derechohabientes del IMSS en Querétaro.

VI.3 TAMAÑO DE MUESTRA.

Para realizar el cálculo de tamaño de la muestra, se usó la calculadora estadística de EPI INFO con los siguientes supuestos.

Nivel de confianza del 95%

Poder del 80%

Prevalencia de descontrol metabólico del 65% de los pacientes diabéticos con demencia

Prevalencia de descontrol metabólico del 49% en pacientes diabético sin demencia.

Unmatched Cohort and Cross-Sectional Studies (Exposed and Nonexposed)

Two-sided confidence level:

Power: %

Ratio (Unexposed : Exposed):

% outcome in unexposed group: %

Risk ratio:

Odds ratio:

% outcome in exposed group: %

	Kelsey	Fleiss	Fleiss w/ CC
Exposed	151	150	162
Unexposed	151	150	162
Total	302	300	324

Se requieren de 150 pacientes con DT2 con descontrol metabólico.

Se requieren de 150 pacientes con DT2 sin descontrol metabólico.

VI.4 TIPO DE MUESTREO.

Probabilístico estratificado

VI.5 UNIDADES DE OBSERVACIÓN.

Pacientes.

Duración del estudio.

Se realizará una sola medición en el tiempo de Estudio MoCA, evaluación clínica con estudios de laboratorios con una vigencia no mayor a 3 meses, se espera recolectar el tamaño de muestra en 12 meses a partir de la aprobación del protocolo por los comités científicos y de ética en investigación.

VI.6 DEFINICIÓN DEL GRUPO CONTROL.

Grupos de estudio.

Grupo A, pacientes dentro de metas de control metabólico.

Grupo B, pacientes fuera de metas de control metabólico.

Población blanco.

Adultos mayores de 65 años diabéticos que acuden a la consulta externa de geriatría del HGR 1, del IMSS Querétaro.

VI.7 CRITERIOS DE SELECCIÓN.

VI.7.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Adultos mayores de 65 años que acudan a la consulta externa de Geriatria con diagnóstico de Diabetes tipo 2 de más de 10 años de evolución documentado por expediente electrónico.
- Paciente con capacidad motriz de realizar el Test validado (MoCa)
- Que firmen consentimiento informado para participar en el estudio.

VI.7.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Pacientes con enfermedades terminales.
- Pacientes con Delirium.
- Pacientes que presentan enfermedades en agudo: (infecciones, desequilibrio hidroelectrolítico)
- Enfermedad Psiquiátrica documentada en expediente electrónico.
- Pacientes con déficit sensorial visual grave.

VI.7.3 CRITERIOS ELIMINACIÓN.

Pacientes que, aunque ya hayan firmado el consentimiento informado, desistan de participar en el estudio.

VI.8 DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA.

Variables de estudio.

Variables de estudio:

- a) Control metabólico medida por porcentaje documentado de Hemoglobina glucosilada y glucosa en ayuno.

Grupo	Paciente	Metas
0	Adultos menores de 65 años, estadio de ERC por KDOQI 1y2 o pacientes candidatos para trasplante renal en cualquier estadio.	a) HbA1c<7%(trimestral). b) Glucosa de ayuno 80-130 mg/dL.
1	Estadio de ERC por KDOQI 3A o 3B, o adultos mayores de 65 años, funcional independiente (con buen estado de salud, sin fragilidad, sin demencia)	a) HbA1c <7.5%(trimestral). b) Glucosa de ayuno 90-130 mg/dL.
2	Estadio de ERC por KDOQI 4 o adulto mayor de 65 años, funcional dependiente con: 3 o más enfermedades crónicas, o con fragilidad o deterioro cognoscitivo leve.	a) HbA1c< 8% (trimestral). b) Glucosa de ayuno 100-150 mg/dL.
3	Pacientes con condiciones médicas en estadio terminal o estadio de ERC por KDOQI 5 con terapia sustitutiva renal o, área de difícil acceso o, edad mayor a 65 años con: deterioro general del estado de salud con fragilidad, multicomorbilidad, o demencia moderada a grave	a) HbA1c<8.5%(trimestral). b) Glucosa de ayuno 100-180 mg/dL.

Cuadro 2.- Metas de control en pacientes con condiciones especiales (Fragilidad, enfermedad renal crónica, multicomorbilidad y dependencia funcional). (Association, 2022)

- b) Deterioro cognitivo medido objetivamente mediante test validado MoCA.

Variables que describen a la población de estudio: edad, sexo, peso, talla, Índice de masa corporal, Hemoglobina glucosilada, glucosa en ayuno, tensión arterial, Colesterol total, Triglicéridos, HDL, LDL, TSH, T4L, Demencia, Delirium, Dependencia Funcional para Actividades Básicas de la Vida Diaria. Dependencia Funcional para Actividades Instrumentadas de la Vida Diaria

Variables potencialmente confusoras: Polifarmacia, Delirium.

Variables de estudio.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Unidad de medición
Descontrol Metabólico	Paciente portador de Diabetes tipo 2 como enfermedad crónica metabólica que no alcanza cifras de glucemia esperadas como metas terapéuticas con el tratamiento empleado	Paciente fuere de metas terapéuticas de control glucémico de acuerdo a las guías internacional es vigentes.	Cuantitativa continua	Grupo 0: > 7.0% HbA1C ó 130 mg/dl de glucosa sérica en ayuno. Grupo 1: < 7.5% HbA1C ó 130 mg/dl de glucosa sérica en ayuno. Grupo 2: < 8.0% HbA1C ó 150 mg/dl de glucosa sérica en ayuno. Grupo 3: < 8.5% HbA1C ó 180 mg/dl de glucosa sérica en ayuno
Deterioro cognitivo	Síndrome clínico caracterizado por la perdida y deterioro de las funciones mentales en distintos dominios conductuales o neuropsicológicos	Ausencia o presencia del estado con base a instrumentos de medición validados.	Cuantitativa dicotómica	Sin deterioro cognitivo: Mayor a 26 puntos. Deterioro Cognitivo: Menor o igual a 25 puntos.

Variables que describen a la población de estudio

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Unidad de medición
Edad	Tiempo de vida de una persona	Años de vida de acuerdo a documentos de registro oficiales	Cuantitativa discreta	Años

Sexo	Características físicas y fisiológicas entre hombre y mujer	Sexo registrado en el expediente clínico	Nominal dicotómica	Masculino Femenino
Peso	Fuerza de gravedad generada por la persona.	Peso obtenido con instrumento de medición validado durante la consulta	Cuantitativa continua	Kilogramos
Talla	Medición de estatura de la persona	Medición obtenida con instrumento de medición validado durante la consulta	Cuantitativa continua	Metros
Índice de masa corporal	Relación entre el peso y la talla al cuadrado de una persona	Coeficiente de correlación entre el peso y la talla de una persona obtenidos al momento de la valoración	Cualitativa Continua	Kilogramos/metros ²
Hemoglobina Glucosada	Porcentaje de saturación de aminoácidos de la molécula de hemoglobina	Valor de HBA1C reportado en los últimos 3 meses al momento de valorar al paciente de acuerdo a los criterios de la ADA	Cuantitativa continua	Grupo 0: < 7.0% Grupo 1: < 7.5% Grupo 2: < 8.0% Grupo 3: < 8.5%
Glucosa en Ayuno	Valores de azúcar en sangre en ayuno mínimo de 8 horas	Valor de glucosa sérica tras ayuno de 8 horas reportado en estudios	Cuantitativa continua	Grupo 0: 80 – 130 mg/dl Grupo 1: 90 – 130 mg/dl Grupo 2: 100 – 150 mg/dl

		séricos de acuerdo a los criterios de la ADA		Grupo 3: 100 – 180 mg/dl
Tensión Arterial	Fuerza que ejerce la sangre contra la pared arterial al momento de su circulación por el organismo.	Presión arterial obtenida con instrumento de medición validado durante la consulta	Cuantitativo discontinua	Milímetros de mercurio (mmHg)
Colesterol Total	Cantidad de colesterol total en sangre	Última medición sérica de los niveles de colesterol en sangre mediante estudio de laboratorio validado al momento del estudio	Cuantitativo discontinua	mg/dL
Triglicéridos	Cantidad de triglicéridos totales en sangre	Última medición sérica de los niveles de triglicéridos en sangre mediante estudio de laboratorio validado al momento del estudio	Cuantitativo discontinua	mg/dL
HDL	Lipoproteína de alta densidad en sangre	Última medición sérica de los niveles de HDL en sangre mediante estudio de laboratorio	Cuantitativo discontinua	mg/dL

		validado al momento del estudio		
LDL	Lipoproteína de baja densidad en sangre	Última medición sérica de los niveles de LDL en sangre mediante estudio de laboratorio validado al momento del estudio	Cuantitativo discontinua	mg/dL
TSH	Hormona estimulante de tiroides en sangre	Última medición sérica de los niveles de TSH en sangre mediante estudio de laboratorio validado al momento del estudio	Cuantitativo discontinua	mg/dL
T4 Libre	Tiroxina libre en sangre	Última medición sérica de los niveles de T4L en sangre mediante estudio de laboratorio validado al momento del estudio	Cuantitativo discontinua	mg/dL
Demencia	Deterioro cognitivo asociado perdida de la funcionalidad	Ausencia o presencia del estado con base a instrumentos de medición validados.	Cuantitativa dicotómica	Ausente presente o

Delirium	Estado confusional agudo y fluctuante caracterizado por alteración del estado mental por pensamientos confusos y percepción reducida del entorno	Ausencia o presencia del estado con base a instrumentos de medición validados.	Cuantitativa dicotómica	Ausente o presente
Dependencia Funcional para Actividades Básicas de la Vida Diaria	Disminución o ausencia de realizar actividades de la vida diaria que permiten la supervivencia.	Índice de Barthel	Cuantitativa Dicotómica	Funcional: 90 puntos o más. Dependiente 89 puntos o menos.
Dependencia Funcional para Actividades Instrumentales de la Vida Diaria	Disminución o ausencia de realizar actividades de la vida diaria que permiten la interacción social.	Escala Lawton y Brody	Cuantitativa Dicotómica	Independiente: 8 puntos o más. Dependiente: 7 puntos o menos
Polifarmacia	ingestión de más de tres medicamentos al día, ya sea por enfermedades crónicas o automedicación	Cantidad de medicamentos que el paciente toma de manera crónica cuando son más de 3 fármacos distintos	Cuantitativa Dicotómica	Sin polifarmacia: Ingesta menor a 3 medicamentos de manera crónica Polifarmacia: Ingesta de más de 3 medicamentos de manera crónica
Fragilidad	Estado de vulnerabilidad del individuo por disminución de la reserva	Escala FRAIL	Cuantitativa Continua	Robusto: 0 puntos Pre frágil 1-2 puntos Frágil 3 a 5 puntos

	funcional y capacidad de respuesta al estrés.			
--	--	--	--	--

VI.9 SELECCIÓN DE LAS FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

La realización del estudio es factible y costeable, este se llevara a cabo en las instalaciones del Hospital General Regional No.1 del IMSS Delegación Querétaro en el área de consulta externa de Geriatría, a través de medición de Hemoglobina Glucosilada sérica por laboratorio certificado y se utilizara un test para evaluación del deterioro cognitivo de manera objetiva y reproducible, así como también otros instrumentos con validez para describir las características de los pacientes estudiados (Anexos).

VI.10 PRUEBA PILOTO.

Dado que el diseño de estudio está basado en metodologías previamente validadas y se realizará con el uso de instrumentos estandarizados, no se considera necesaria la realización de una prueba piloto, esto ya que la experiencia previa con estudios similares y la validez de los instrumentos utilizados garantizan la fiabilidad y autenticidad de los resultados.

VI.11 DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Trabajo operativo

1. Identificar al paciente candidato al estudio al momento de la consulta mediante antecedentes y estudios vigentes.
2. Durante la consulta, se explicará al paciente de forma clara y detallada en qué consiste el estudio. Si acepta participar, se le solicitará que firme el consentimiento informado. Luego, se llevará a cabo un interrogatorio dirigido, así como una revisión de la somatometría y los signos vitales.

Posteriormente, se realizará una exploración física exhaustiva y se aplicará el test MoCa, junto con otros instrumentos para evaluar la funcionalidad.

3. Se procede a realizar una revisión extensa del expediente electrónico del paciente y sus estudios de laboratorio recientes.
4. Se descargan resultados en base de datos.
5. Se realiza el análisis de resultados.
6. Redacción y publicación de protocolo.

VI.12 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se evaluarán las variables con métodos estadísticos: las variables cuantitativas mediante sus medias y la desviación estándar y las variables cualitativas mediante frecuencias y porcentajes. Se realizará la determinación de Razón de Momios entre la presencia de descontrol metabólico y deterioro cognitivo.

VI.13 CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Según los lineamientos internacionales como el Código de Núremberg, la declaración de Helsinki y la normativa actual en México, específicamente el Artículo 17 del reglamento de la Ley General de Salud en relación con la investigación, este estudio se clasifica como de riesgo mínimo, ya que únicamente se realizarán evaluaciones físicas y mentales durante la consulta mediante uso de instrumentos de tipo test, también se utilizarán los resultados de análisis de laboratorio tomados anteriormente sin recurrir a otras técnicas o métodos invasivos que puedan poner en peligro la integridad del participante, cumpliendo con los cuatro principios fundamentales de la bioética.

VI.14 PRINCIPIOS BIOÉTICOS.

Autonomía

Se tomará en cuenta la decisión del paciente y también la de su cuidador si es el caso, respecto a su participación en el estudio. Se proporcionará y explicará de manera clara y detallada en lenguaje coloquial el consentimiento informado (Anexo 1) al paciente y a su cuidador, asegurando que tengan el tiempo adecuado para

leerlo, comprenderlo, resolver dudas y sobre eso tomar una decisión. Si el paciente o su cuidador si es el caso en consenso deciden no participar, se respetará su elección sin ninguna consecuencia negativa, y se procederá a continuar con la consulta de manera habitual. La información se manejará de manera confidencial y únicamente para los propósitos del protocolo. Los investigadores se comprometen a proteger la confidencialidad de los datos, que serán almacenados en sus computadoras institucionales durante un período de cinco años.

Beneficencia

Si se detecta descontrol metabólico relacionado con deterioro cognitivo, los pacientes serán abordados clínicamente en el servicio de geriatría para recibir tratamiento y seguimiento no solo de esta entidad estudiada, sino también de todas aquellas condiciones que sean detectadas durante la consulta. Además, se asegurará la continuidad del tratamiento y se brindará el seguimiento pertinente en las consultas subsecuentes.

No maleficencia

El proceso de tamizaje y selección de pacientes no representa un riesgo para la salud de los participantes del estudio. Las intervenciones que se llevarán a cabo en este estudio se limitan a la entrevista, elaboración de test de memoria y recopilación de datos, lo que significa que no conllevan un mayor riesgo para los pacientes.

Justicia

Todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión del estudio tienen la misma probabilidad de participar, sin discriminar a ningún individuo por motivos de género, preferencias sexuales, origen étnico, nivel educativo, nivel socioeconómico, creencias religiosas, entre otros.

VI.15 PROGRAMA DE TRABAJO.

Actividad a realizar	Enero 2024	Febrero 2024	Marzo 2024	Marzo 2025	Abril 2025	Mayo 2025	Junio 2025	Agosto 2025	Septiembre 2025	Noviembre 2025	Diciembre 2025
Elección del tema de investigación											
Búsqueda científica y elaboración del marco teórico											
Registro de ante comité local de investigación											
Aprobación por ambos comités											
Construcción de la base de datos											
Recolección de datos											
Análisis preliminar de resultados											
Registro del protocolo											
Resultados finales											
Discusión de resultados											
Revisión y autorización											
Elaboración de tesis											
Defensa de la tesis											

Cronograma de actividades

VI.16 RECURSOS.

Recursos humanos.

El investigador principal es médico residente en formación de la Especialidad en Geriátría quien será supervisado por su asesor, médico especialista certificado y con una amplia trayectoria en la investigación médica, asimismo contará con el asesoramiento de otros 2 médicos especialistas en Geriátría certificados con experiencia clínica.

Recursos materiales.

Se cuenta con un consultorio de geriatría equipado con mesa de exploración y un equipo de cómputo en donde se consultará el expediente clínico, se obtendrán los

formatos de las escalas utilizadas y se podrán utilizar programas como: Paquetería Office y SPSS para el almacenamiento y análisis de datos.

Recursos en infraestructura: Se cuenta con un servicio de Geriatria y un laboratorio certificado en el Hospital General Regional No.1 Querétaro y el proyecto se llevará a cabo con la infraestructura mencionada y del resto con recursos propios de los investigadores.

VI.17 ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Datos de identificación.

Institución. Hospital General Regional Número 1 IMSS Querétaro.

Investigadores.

Investigador principal: Alejandro Hinojosa Romero

Investigador responsable (Asesor): José Juan García González

Investigador responsable (Co-asesor): Juan Carlos Márquez Solano

Investigación: Asociación entre descontrol metabólico con deterioro cognitivo en pacientes adultos mayores diabéticos tipo 2 que acuden a la consulta externa de Geriatria en el Hospital General Regional número 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro.

VII. RESULTADOS.

Se realizó un estudio transversal, analítico, observacional y retrolectivo, completando el trabajo de campo durante el periodo comprendido entre agosto de 2024 a marzo de 2025, en donde se recabo la información de un total de 300 pacientes, de los cuales de acuerdo a cifras de hemoglobina glucosilada (Tabla 2) con punto de cohorte de 6.5%, 148 (49.3%) presentaban cifras de control glucémico

y 152 (50.6%) presentaban cifras de descontrol glucémico, con cifras de hemoglobina glucosilada con punto de cohorte de 7.0%, 171 (57.0%) presentaban cifras de control glucémico y 129 (43.0%) presentaban cifras de descontrol glucémico y finalmente con cifras de hemoglobina glucosilada por PAI (Medina-Chávez et al., 2022) 210 (70.0%) presentaban cifras de control glucémico y 90 (30.0%) presentaban cifras de descontrol glucémico. Del total de la muestra, 231 (77%) cumplían con criterios de deterioro cognitivo y 69 (23%) sin criterios de deterioro cognitivo.

Las variables descritas a continuación se analizan en relación a la presencia o ausencia de deterioro cognitivo documentada por el instrumento de MoCa y se agruparon en tablas por grupos de acuerdo a las características de estudio cualitativas y cuantitativas como a continuación se describen:

Análisis cualitativo

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Variable	Con deterioro cognitivo n = 231	Sin deterioro cognitivo n = 69	P*
Sexo			
Masculino	79 (34.2%)	26 (37.7%)	0.595
Femenino	152 (65.8%)	43 (62.3%)	
Escolaridad			
Ninguna	30 (13.0%)	0 (0.0%)	< 0.0001
Primaria	107 (46.3%)	10 (14.5%)	
Secundaria	37 (16.0%)	18 (26.1%)	
Preparatoria	22 (9.5%)	10 (14.5%)	
Licenciatura	35 (15.2%)	26 (37.7%)	
Posgrado	0 (0.0%)	5 (7.2%)	

P*: Chi-cuadrado de Pearson

Dentro del análisis cualitativo de las características sociodemográficas de la población (Tabla 1) se observa que no hay diferencia significativa entre el sexo y la presencia de deterioro cognitivo ($P = 0.595$). En relación a la escolaridad existe diferencia estadísticamente significativa ($P = < 0.0001$) entre el grupo con deterioro cognitivo y sin deterioro cognitivo, observado que los pacientes con deterioro

cognitivo tienen escolaridad de primaria o ninguna, mientras que el grupo de pacientes sin deterioro cognitivo tienen escolaridad mayor a secundaria.

TABLA 2. PERFIL METABÓLICO

Variable	Con deterioro cognitivo n = 231	Sin deterioro cognitivo n = 69	P*
Glucosa en ayuno			
80 – 130 mg/dl	137 (59.3%)	60 (87.0%)	< 0.0001
131 – 150 mg/dl	27 (11.7%)	5 (7.2%)	
151 – 180 mg/dl	34 (14.7%)	2 (2.9%)	
> 181 mg/dl	33 (14.3%)	2 (2.9%)	
HbA1C 6.5%			
Descontrolado	140 (60.6%)	12 (17.4%)	< 0.0001
Controlado	91 (39.4%)	57 (82.6%)	
HbA1C 7.0%			
Descontrolado	127 (55.0%)	2 (2.9%)	< 0.0001
Controlado	104 (45.0%)	67 (97.1%)	
HbA1C por PAI			
Descontrolado	88 (38.1%)	2 (2.9%)	< 0.0001
Controlado	143 (61.9%)	67 (97.1%)	
Índice de masa corporal (IMC)			
Desnutrición	9 (3.9%)	1 (1.4%)	0.259
Normal	68 (29.4%)	22 (31.9%)	
Sobrepeso	91 (39.4%)	33 (47.8%)	
Obesidad GI	50 (21.6%)	7 (10.1%)	
Obesidad GII	8 (3.5%)	4 (5.8%)	
Obesidad GIII	5 (2.2%)	2 (2.9%)	

P*: Chi-cuadrado de Pearson

Se agruparon las cifras del perfil metabólico estudiado (Tabla 2) en relación a las cifras recomendadas por el protocolo de atención integral (PAI) de diabetes tipo 2 del IMSS (Medina-Chávez et al., 2022). Se observa que a mayor grado de descontrol metabólico documentado por hemoglobina glucosilada mayor es el porcentaje de pacientes con deterioro cognitivo documentado por MoCA.

En pacientes con deterioro cognitivo se observan mayores cifras de glucemia en ayuno elevadas en relación a aquellos sin deterioro cognitivo ($P = < 0.0001$)

La HbA1C por PAI se trata de una variable construida de acuerdo a los criterios descritos por el PAI sobre metas de control en pacientes con condiciones

especiales, tomando en cuenta Hemoglobina glucosilada, glucosa en ayuno, funcionalidad, fragilidad y estado cognitivo y clasificándolo en los grupos de control propuestos de acuerdo a las condiciones del paciente.

Independientemente del criterio para definir que un paciente este controlado o no (criterios de PAI, HBA1C con punto de cohorte 6.5%, HBA1C con punto de cohorte 7.0%) aquellos pacientes clasificados como descontrolados, tienen mayor tendencia a presentar deterioro cognitivo en comparación con los pacientes controlados. ($P = < 0.0001$)

No se observa diferencia estadísticamente significativa en el índice de masa corporal en presencia de deterioro cognitivo. ($P = 0.259$)

TABLA 3. CIFRAS DE TENSIÓN ARTERIAL

Variable	Con deterioro cognitivo n = 231	Sin deterioro cognitivo n = 69	P*
TA sistólica			
< 140 mmHg	186 (80.5%)	56 (81.2%)	0.957
> 141 mmHg	45 (19.5%)	13 (18.8%)	
TA diastólica			
< 70 mmHg	130 (56.3%)	28 (40.6%)	0.022
> 71 mmHg	101 (43.7%)	41 (59.4%)	

P*: Chi-cuadrado de Pearson

Las cifras de tensión arterial (Tabla 3) se agruparon con base a los criterios de las Guías ESC 2024 (McEvoy et al., 2024) en donde se establecen como punto de cohorte las cifras consideradas para el diagnóstico en el paciente de la consulta externa incluyendo paciente con diabetes y fragilidad. Con respecto a la TA sistólica > 140mmHg considerada como cifra elevada y TA diastólica de 70mmHg considerada como cifra mínima de presión arterial no elevada.

Las cifras de TA sistólica no muestran significancia estadística ($P = 0.957$)

Los pacientes con tendencia a tener cifras sistólicas menores de 70 tienen mayor prevalencia de demencia con una diferencia 15.7 puntos porcentuales ($P = 0.022$)

TABLA 4. CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE GERIÁTRICO

Variable	Con deterioro cognitivo n = 231	Sin deterioro cognitivo n = 69	P*
Polifarmacia			
> 4 medicamentos	210 (90.9%)	52 (75.4%)	0.001
< 3 medicamentos	21 (9.1%)	14 (24.6%)	
Barthel (ABVD)			
Independiente	128 (55.4%)	59 (85.5%)	< 0.0001
Dependiente	103 (44.6%)	10 (14.5%)	
Lawton&B. (AIVD)			
Independiente	62 (26.8%)	39 (56.5%)	< 0.0001
Dependiente	169 (73.2%)	30 (43.5%)	
FRAIL (Fragilidad)			
Robusto	75 (32.5%)	47 (68.1%)	< 0.0001
Pre frágil	90 (39.0%)	17 (24.6%)	
Frágil	66 (28.6%)	5 (7.2%)	
Test del Reloj			
Incorrecto	200 (86.6%)	8 (11.6%)	< 0.0001
Correcto	31 (13.4%)	61 (88.4%)	

P*: Chi-cuadrado de Pearson.

En las variables que describen las características de la población geriátrica (tabla 4) se observa que en los pacientes con deterioro cognitivo hay mayor uso de medicamentos. ($P = 0.001$) Con respecto a la funcionalidad a mayor deterioro cognitivo el paciente presenta mayor dependencia para actividades básicas e instrumentadas de la vida diaria. ($P = < 0.0001$) Los pacientes con deterioro cognitivo presentan en mayor proporción un estadio clínico de fragilidad en relación a aquellos sin deterioro cognitivo ($P = < 0.0001$).

Se analizó el test del reloj del MOCA como instrumento independiente para detección de deterioro cognitivo tomando en cuenta correcto si cuenta con todos los elementos (3 puntos) e incorrecto si cuenta con uno o más errores, observando significancia estadística ($P = < 0.0001$) en relación a la detección del deterioro cognitivo con el punto de cohorte del test MOCA.

Análisis cuantitativo

TABLA 5. PERFIL METABÓLICO

Variable	Con deterioro cognitivo n = 231	Sin deterioro cognitivo n = 69	P±
Puntaje MOCA	17 (P25 13 - P75 20)	26 (P25 26 - P75 26)	< 0.0001
HBA1C	7.150 (P25 5.940 - P75 8.100)	5.890 (P25 5.500 - P75 6.200)	< 0.0001
Edad	75 (P25 71 - P75 80)	70 (P25 67 - P75 74)	< 0.0001
Peso	65 (P25 58 - P75 74)	68 (P25 60 - P75 75)	0.028
Talla	155 (P25 149 - P75 163)	158 (P25 152 - P75 165.5)	0.058
IMC	26.4 (P25 23.8 - P75 30.4)	26.9 (P25 23.9 - P75 29.1)	0.583
Glucosa	122 (P25 98 - P75 158)	101 (P25 92 - P75 111.5)	< 0.0001
TA Sistólica	121 (P25 109 - P75 137)	121 (P25 112 - P75 137)	0.900
TA Diastólica	69 (P25 62 - P75 75)	71 (P25 66 - P75 76)	0.031
Colesterol	174 (P25 142 - P75 210)	174 (P25 150 - P75 218.5)	0.932
Triglicéridos	141 (P25 105 - P75 187)	123 (P25 102.5 - P75 164.5)	0.039
HDL	48 (P25 38 - P75 58)	49 (P25 40 - P75 62)	0.473
LDL	93 (P25 69 - P75 117)	92 (P25 66.5 - P75 125)	0.719
TSH	2.940 (P25 1.750 - P75 4.200)	2.500 (P25 1.570 - P75 3.970)	0.213
T4L	1.000 (P25 0.890 - P75 1.120)	0.980 (P25 0.895 - P75 1.195)	0.833

± U de Mann Whitney

Variable sin distribución normal, los resultados se presentan en medianas y rangos intercuartilares

En relación a las variables cuantitativas (Tablas 5, 6 y 7) se identificó mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov que los datos presentaban una distribución no normal, por lo cual los resultados se expresaron en medianas como medidas de tendencia central y rangos intercuartilares como medida de dispersión; también se utilizó la prueba estadística de U de Mann Whitney para determinar diferencias estadísticamente significativas en pacientes con y sin deterioro cognitivo

documentado por test de MoCA, considerando estadísticamente significativas aquellas que expresan un valor de P menor a (0.050).

En las variables cualitativas del perfil metabólico (tabla 5) se observa que los pacientes con deterioro cognitivo tienen 1.3 puntos porcentuales más de hemoglobina glucosilada, 5 años más de edad, 21 mg/dl más de glucosa en ayuno, 25mg/dl más de triglicéridos, 2 mmHg más de TA diastólica y 9 puntos más en el test de MoCA, en comparación con el grupo que no presento deterioro cognitivo, todas estas variables son estadísticamente significativas. (P= < 0.0001)

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación al IMC (P = 0.583), TA sistólica (P = 0.900), Niveles de colesterol Total (P = 0.932), Niveles de HDL (P = 0.473), Niveles de LDL (P = 0.719), TSH (P = 0.213) y T4L (P = 0.833).

En las variables descritas anteriormente se observa significancia estadística por U de Mann-Whitney, lo que indica una diferencia significativa en las distribuciones entre los grupos analizados. Las variables descritas como Puntaje MoCA, HBA1C, Edad, Peso, Glucosa, TA diastólica serán consideradas para el modelo de regresión estadística, descartando el resto de las variables.

TABLA 6. ESCALAS DE GERIATRÍA

Variable	Con deterioro cognitivo n = 231	Sin deterioro cognitivo n = 69	P±
Polifarmacia	6.0 (P25 5 – P75 9)	5.0 (P25 3 – P75 7)	< 0.020
Barthel	90 (P25 80 – P75 100)	100 (P25 92.5 – P75 100)	< 0.0001
Lawton&Brody	6 (P25 3 – P75 8)	8 (P25 7 – P75 8)	< 0.0001

± U de Mann Whitney

Variable sin distribución normal, los resultados se presentan en medianas y rangos intercuantiles

Las escalas utilizadas en la evaluación de los pacientes fueron tomadas en cuenta de acuerdo al punto de cohorte sobre el que están validadas, lo cual se describió y analizo anteriormente (Tabla 4) sin embargo al tratarse de escalas numéricas, se

decide analizar la polifarmacia y funcionalidad mediante Barthel y Lawton & Brody de forma cuantitativa, observando significancia estadística en las 3 variables ($P = < 0.0001$) mediante el cálculo de la U de Mann Whitney con que más adelante se integrara al análisis de los datos.

TABLA 7. DOMINIOS COGNITIVOS EVALUADOS

Variable	Con deterioro cognitivo n = 231	Sin deterioro cognitivo n = 69	P±
Visuoespacial/Ejecutivo	1 (P25 1 – P75 3)	5 (P25 4 – P75 5)	< 0.0001
Denominación	3 (P25 3 – P75 3)	3 (P25 3 – P75 3)	¥
Atención	3 (P25 1 – P75 4)	5 (P25 5 – P75 6)	< 0.0001
Lenguaje	1 (P25 0 – P75 2)	2 (P25 2 – P75 3)	< 0.0001
Abstracción	2 (P25 1 – P75 2)	2 (P25 2 – P75 2)	0.520
Recuerdo diferido	0 (P25 0 – P75 1)	3 (P25 2 – P75 3)	< 0.0001
Orientación	5 (P25 4 – P75 6)	6 (P25 9 – P75 6)	¥

± U de Mann Whitney

¥ No se puede calcular.

El test de moca se tomó en cuenta de manera cualitativa desde el principio de acuerdo al puntaje validado que determina si el paciente cursa o no con deterioro cognitivo de acuerdo al punto de cohorte, lo cual nos permitió clasificar a la población en grupos de estudio como es expresado en las Tablas (1 – 8) para el estudio de las variables. En esta tabla se analizan los dominios cognitivos evaluados en el test de MoCA (tabla 7) de cada uno de los pacientes estudiados en donde se realiza una subdivisión de acuerdo a la puntuación individual otorgada en el test. En los dominios visuoespacial/ejecutivo, Atención, lenguaje y recuerdo diferido se observa significancia estadística ($P = < 0.0001$) Únicamente la abstracción no mostro significancia estadística ($P = 0.520$). Finalmente, en los dominios correspondientes a denominación y recuerdo diferido, no es posible el cálculo de la U de Mann Whitney por la similitud que hay en las cifras de la mediana y los percentiles.

TABLA 8. RAZÓN DE MOMIOS DE VARIABLES DICOTÓMICAS

Variable	Con deterioro cognitivo n = 231	Sin deterioro cognitivo n = 69	OR (IC 95%)	P*
HbA1C 6.5% Descontrolado Controlado	140 (60.6%) 91 (39.4%)	12 (17.4%) 57 (82.6%)	7.3 (3.7 a 14.3)	< 0.0001
HbA1C 7.0% Descontrolado Controlado	127 (55.0%) 104 (45.0%)	2 (2.9%) 67 (97.1%)	40.9 (9.7 a 170.9)	< 0.0001
HbA1C por PAI Descontrolado Controlado	88 (38.1%) 143 (61.9%)	2 (2.9%) 67 (91.7%)	20.6 (4.9 a 86.2)	< 0.0001
Polifarmacia > 4 medicamentos < 3 medicamentos	210 (90.9%) 21 (9.1%)	52 (75.4%) 14 (24.6%)	3.2 (1.6 a 6.6)	< 0.001
Barthel (ABVD) Independiente Dependiente	128 (55.4%) 103 (44.6%)	59 (85.5%) 10 (14.5%)	0.211(0.103 a 0.432)	< 0.0001
Lawton&B. (AIVD) Independiente Dependiente	62 (26.8%) 169 (73.2%)	39 (56.5%) 30 (43.5%)	0.282 (0.162 a 0.493)	< 0.0001

P*: Mantel-Haenszel

Se procede a determinar la Razón de Momios de variables dicotómicas que, a pesar de la media establecida, independiente de cómo se midió, aquellos pacientes con descontrol tienen mayor prevalencia de deterioro cognitivo.

Se determina la fuerza de asociación de variables dicotómicas por razón de momios calculada mediante pruebas de normalidad (tabla 8) en las 6 variables descritas. Para controlar posibles factores de confusión, mediante el método de Mantel-Haenszel, se ajusta la estimación de la razón de momios en las variables analizadas, en el caso de la tabla descrita se consideran todas las variables estadísticamente significativas por Valor de P (<0.050).

TABLA 9. RAZÓN DE MOMIOS AJUSTADAS PARA EDAD, ESCOLARIDAD Y FUNCIONALIDAD PARA ACTIVIDADES BÁSICAS DE LA VIDA DIARIA, ENTRE CONTROL METABÓLICO Y PRESENCIA DE DETERIORO COGNITIVO IDENTIFICADO POR EL INSTRUMENTO DE MOCA.

	OR	IC 95%	P
Control de acuerdo a los criterios del PAI	16.6	3.8 a 72.8	< 0.0001
Control de acuerdo a HB glucosilada menor de 6.5%	8.4	3.8 a 18.6	< 0.0001
Control de acuerdo a HB glucosilada menor de 7.0%	38.8	8.7 a 172.2	< 0.0001

Se corrió la regresión logística (Tabla 9) ingresando todas las variables cuyo valor de P fue menor o igual a ($P= 0.100$) en los resultados, como variables de contraste se ingresó deterioro cognitivo identificado por MoCA y control metabólico por 3 criterios: el primero tomando en consideración los criterios del PAI, el segundo tomando en consideración por hemoglobina glucosada menor a 6.5% y el tercero tomando en consideración control por hemoglobina glucosada menor a 7.0%. Se observa en la tabla 9 que a mayores cifras de hemoglobina glucosada mayor es el deterioro cognitivo.

VIII. DISCUSIÓN.

El presente estudio mostro una asociación entre descontrol metabólico en pacientes con Diabetes tipo 2, encontrándose similitud con estudios anteriores. La prevalencia encontrada en nuestro estudio fue el (55%) de Pacientes diabéticos descontrolados con deterioro cognitivo y (46%) sin deterioro cognitivo, a diferencia de lo encontrado por Dove et al. 2021 (Dove et al., 2021) en donde se reportó el (65%) de Pacientes diabéticos descontrolados con deterioro cognitivo y (49%) sin deterioro cognitivo, observándose concordancia en las cifras reportadas de ambos estudios.

Dentro de las variables se analizaron las cifras de tensión arterial de acuerdo a las cifras de control establecidas por las guías ESC 2024 (McEvoy et al., 2024) En este

estudio no se observa significancia estadística con cifras de TA sistólica mayores a 140 mmHg en relación con el deterioro cognitivo, aunque en múltiples estudios se ha visto que la hipertensión resulta ser un factor de riesgo para el desarrollo de demencia por causas vasculares. En cifras de TA diastólica menores a 70mmHg se observa significancia estadística; de acuerdo a un estudio prospectivo (2003) (Verghese et al., 2004) se observó que hay asociación en cifras de tensión arterial sistólica baja (menor a 70 mm Hg) con riesgo incrementado de desarrollar enfermedad de Alzheimer en pacientes mayores de 75 años, sin embargo, cuando se controla por el resto de las variables confusoras pierde significancia estadística.

Se encontró significancia estadística en las características del paciente geriátrico estudiadas (polifarmacia, funcionalidad y fragilidad) relacionadas con el deterioro cognitivo, pues como se describe en la literatura (tabla 2) (Association, 2022) (Medina-Chávez et al., 2022) son consideradas en la agrupación de los pacientes por metas de control de acuerdo estas condiciones especiales, sin embargo, en el modelo de regresión logística no se observó dicha asociación.

Se estudiaron los dominios cognitivos del MOCA test de manera independiente observando significancia estadística en la mayoría, sin embargo, después de esto no fue posible encontrar una asociación con las variables de estudio, esto por tratarse de cifras aisladas que representan un conjunto del test MOCA, el cual cuenta con una puntuación total validada que fue objeto de estudio, únicamente se observó en el test del reloj que es un instrumento con su propia validez separado del test MoCA que cuenta con significancia estadística.

Al correr la regresión logística binaria observamos en la razón de momios ajustada, que hay una variación del intervalo de confianza en los distintos puntos de cohorte el cual se va ajustando en función de la proporción de individuos que hay en cada grupo de control de acuerdo a los valores de hemoglobina glucosilada, es decir a mayor es la cifra considerada como meta hay menor cantidad de pacientes registrados como controlados. Lo que hace que los intervalos de confianza sean más amplios en la medida que se va siendo más flexible con los puntos de cohorte

de control, es por eso que disminuyen los individuos descontrolados a medida que se haciendo el ajuste, sin embargo, mantienen significancia estadística todos los grupos de control.

Independientemente de los Grupos control para apego a metas terapéuticas, considerando la HBA1C menor a 6.5%, resulta benéfico siempre y cuando no se exponga al paciente a la hipoglucemia o a los efectos adversos de los fármacos, asimismo la evidencia sugiere mantener un control más estricto en pacientes con enfermedad cardiovascular como factor de riesgo, por lo que es válido tomar como meta una hemoglobina glucosada menor a 6.5% en condiciones especiales. (ElSayed et al., 2023)

El concepto de diabetes tipo 3, se ha propuesto en los últimos años como un término para describir los mecanismos asociados a la resistencia a la insulina como mecanismo fisiopatológico que contribuye al deterioro cognitivo y desarrollo de enfermedad de Alzheimer. Este concepto se basa en la relación entre el descontrol metabólico, caracterizado por la resistencia a la insulina y la hiperglucemia, y los procesos neurodegenerativos, como la acumulación de placas de beta-amiloidea, la hiperfosforilación de tau y la disfunción sináptica.(Nguyen et al., 2020) La evidencia actual sugiere que son dos entidades que coexisten y las intervenciones terapéuticas y metas control deben de ir enfocadas en el manejo y seguimiento de este binomio estudiado como una sola entidad con sus propias características fisiopatológicas. (Nguyen et al., 2020)

IX. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se corrobora que existe asociación entre el descontrol metabólico y el deterioro cognitivo en pacientes con Diabetes tipo 2 que acuden a la consulta externa de geriatría en el Hospital General regional No1 IMSS Querétaro. La edad, escolaridad y funcionalidad cuantificada en escalas demuestra que son variables condicionantes.

A mayor descontrol metabólico mayor predisposición a presentar deterioro cognitivo, por lo que se sugiere estricto apego estricto a cifras de hemoglobina glucosilada establecidas como meta, incluso mientras las condiciones clínicas del paciente lo permitan tratar de favorecer la búsqueda de menores cifras.

X. PROPUESTAS.

Por la alta prevalencia de la diabetes tipo 2 en nuestra población y su asociación en el deterioro cognitivo, se sugiere mantener un control estricto del paciente con diabetes tipo 2 y buscar un control de hemoglobina glucosilada más apegado para prevenir y retrasar la progresión del deterioro cognitivo. El test de MoCA es útil para detectar pacientes con deterioro cognitivo, se sugiere profundizar más en los dominios cognitivos mediante uso de herramientas diagnósticas que permitan desglosar para profundizar en las intervenciones y detección. Considerar el test del reloj como herramienta con validez para futuros estudios. Las variables del perfil metabólico como lo son perfil de lípidos y perfil tiroideo se pueden analizar de manera individual buscando una relación en estas.

Para futuros estudios, se recomienda integrar el término de diabetes tipo 3 en un marco contextual para investigar las interacciones entre los trastornos metabólicos y las enfermedades neurodegenerativas, lo que podría facilitar el desarrollo de estrategias terapéuticas dirigidas a mejorar prevenir el deterioro cognitivo mediante el apego al control metabólico.

XI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Association, A. D. (2022). Standards of Care in Diabetes—2023 Abridged for Primary Care Providers. *Clinical Diabetes*, 41(1), 4-31. <https://doi.org/10.2337/cd23-as01>

Barba, O. M. G. (2022). Prevalencia de deterioro cognitivo leve mediante el Test Moca en adultos en una unidad de primer nivel de atención.

Benavides-Caro, C. (2017, 04/01). Deterioro cognitivo en el adulto mayor. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 40, 107.

- Biessels, G. J., & Despa, F. (2018, Oct). Cognitive decline and dementia in diabetes mellitus: mechanisms and clinical implications. *Nat Rev Endocrinol*, 14(10), 591-604. <https://doi.org/10.1038/s41574-018-0048-7>
- Biessels, G. J., Staekenborg, S., Brunner, E., Brayne, C., & Scheltens, P. (2006, Jan). Risk of dementia in diabetes mellitus: a systematic review. *Lancet Neurol*, 5(1), 64-74. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(05\)70284-2](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(05)70284-2)
- Brundel, M., Kappelle, L. J., & Biessels, G. J. (2014). Brain imaging in type 2 diabetes. *European Neuropsychopharmacology*, 24(12), 1967-1981.
- Calleja, A. I., & Aresti, N. (2015). Metabolic syndrome and cognitive impairment: an update. *Current neurology and neuroscience reports*, 15(9), 1-9.
- Convit, A., Wolf, O. T., Tarshish, C., & de Leon, M. J. (2003, Feb 18). Reduced glucose tolerance is associated with poor memory performance and hippocampal atrophy among normal elderly. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 100(4), 2019-2022. <https://doi.org/10.1073/pnas.0336073100>
- Curcio, C. L., Giraldo, A. F., & Gómez, F. (2020, Mar 1). The healthy aging phenotype in older people in Manizales. *Biomédica*, 40(1), 102-116. <https://doi.org/10.7705/biomedica.4799> (Fenotipo de envejecimiento saludable de personas mayores en Manizales.)
- Dove, A., Shang, Y., Xu, W., Grande, G., Laukka, E. J., Fratiglioni, L., & Marseglia, A. (2021, Nov). The impact of diabetes on cognitive impairment and its progression to dementia. *Alzheimers Dement*, 17(11), 1769-1778. <https://doi.org/10.1002/alz.12482>
- ElSayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Cusi, K., Das, S. R., Gibbons, C. H., Giurini, J. M., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti, K., Kosiborod, M., Leon, J., Lyons, S. K., Murdock, L., Perry, M. L., Prahalad, P., Pratley, R. E., Seley, J. J., Stanton, R. C., Sun, J. K., Woodward, C. C., Young-Hyman, D., Gabbay, R. A., & on behalf of the American Diabetes, A. (2023, Jan 1). Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes Care*, 46(Suppl 1), S1-s4. <https://doi.org/10.2337/dc23-Sint>
- Florez, H. (2013). Diabetes and dislipidemia. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 42, 1-24.

- Gorelick, P. B., Scuteri, A., Black, S. E., DeCarli, C., Greenberg, S. M., Iadecola, C., Launer, L. J., Laurent, S., Lopez, O. L., & Nyenhuis, D. (2011). Vascular contributions to cognitive impairment and dementia: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *stroke*, 42(9), 2672-2713.
- INEGI. (2023). ESTADÍSTICAS DE DEFUNCIONES REGISTRADAS De enero a junio de 2023 *Comunicado de prensa número 26/24*, inegi.org.mx.
- Janson, J., Laedtke, T., Parisi, J. E., O'Brien, P., Petersen, R. C., & Butler, P. C. (2004, Feb). Increased risk of type 2 diabetes in Alzheimer disease. *Diabetes*, 53(2), 474-481. <https://doi.org/10.2337/diabetes.53.2.474>
- Márquez, B. I. B. (2021). Panorama epidemiológico de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en el Hospital General de Querétaro.
- McEvoy, J. W., McCarthy, C. P., Bruno, R. M., Brouwers, S., Canavan, M. D., Ceconi, C., Christodorescu, R. M., Daskalopoulou, S. S., Ferro, C. J., Gerdt, E., Hanssen, H., Harris, J., Lauder, L., McManus, R. J., Molloy, G. J., Rahimi, K., Regitz-Zagrosek, V., Rossi, G. P., Sandset, E. C., Scheenaerts, B., Staessen, J. A., Uchmanowicz, I., Volterrani, M., & Touyz, R. M. (2024, Oct 7). 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. *Eur Heart J*, 45(38), 3912-4018. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae178>
- Medina-Chávez, J. H., Vázquez-Parrodi, M., Mendoza-Martínez, P., Ríos-Mejía, E. D., de Anda-Garay, J. C., & Balandrán-Duarte, D. A. (2022, Feb 7). [Integrated Care Protocol: Prevention, diagnosis and treatment of diabetes mellitus 2]. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 60(Supl 1), S4-s18. (Protocolo de Atención Integral: prevención, diagnóstico y tratamiento de diabetes mellitus 2.)
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005, Apr). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*, 53(4), 695-699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Nayak, B. (2014). Thyroid dysfunction in patients with diabetes mellitus: A review. *International Journal of Diabetes in Developing Countries*, 34, 77-81.

- Nguyen, T. T., Ta, Q. T. H., Nguyen, T. K. O., Nguyen, T. T. D., & Giau, V. V. (2020, Apr 30). Type 3 Diabetes and Its Role Implications in Alzheimer's Disease. *Int J Mol Sci*, 21(9). <https://doi.org/10.3390/ijms21093165>
- Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G., & Kokmen, E. (1999, Mar). Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. *Arch Neurol*, 56(3), 303-308. <https://doi.org/10.1001/archneur.56.3.303>
- PINILLA CÁRDENAS, M. A., ORTIZ ÁLVAREZ, M. A., & Suárez-Escudero, J. C. (2021). Adulto mayor: envejecimiento, discapacidad, cuidado y centros día. Revisión de tema. *Revista Salud Uninorte*, 37(2), 488-505.
- Roden, M., & Shulman, G. I. (2019, Dec). The integrative biology of type 2 diabetes. *Nature*, 576(7785), 51-60. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1797-8>
- Sima, A. A. (2014). Encephalopathies Accompanying Type 1 and Type 2 Diabetes. In *Studies in Diabetes* (pp. 127-147). Springer.
- Tabatabaei-Jafari, H., Shaw, M. E., & Cherbuin, N. (2015, Dec). Cerebral atrophy in mild cognitive impairment: A systematic review with meta-analysis. *Alzheimers Dement (Amst)*, 1(4), 487-504. <https://doi.org/10.1016/j.dadm.2015.11.002>
- van den Berg, E., Kloppenborg, R. P., Kessels, R. P., Kappelle, L. J., & Biessels, G. J. (2009, May). Type 2 diabetes mellitus, hypertension, dyslipidemia and obesity: A systematic comparison of their impact on cognition. *Biochim Biophys Acta*, 1792(5), 470-481. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2008.09.004>
- Veles, A. S. (2010). Prevalencia de alteraciones cognitivas en el adulto mayor que acude a consulta a la UMF 16.
- Verghese, J., Lipton, R., Hall, C., Kuslansky, G., & Katz, M. (2004, 01/01). Low blood pressure and the risk of dementia in very old individuals. *Neurology*, 61, 1667-1672. <https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000098934.18300.BE>
- Villarreal Angeles, M. A., Moncada Jiménez, J., Ochoa Martínez, P. Y., & Hall López, J. A. (2021, 07/01). Percepción de la calidad de vida del adulto mayor en México (Perception of the quality of life of Mexican older adults). *Retos*, 41(0), 480-484. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.58937>

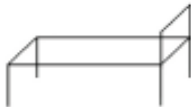
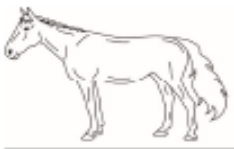
- Wing, R. R. (2010, Sep 27). Long-term effects of a lifestyle intervention on weight and cardiovascular risk factors in individuals with type 2 diabetes mellitus: four-year results of the Look AHEAD trial. *Arch Intern Med*, 170(17), 1566-1575. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2010.334>
- Zhang Y, Z. L., Bao Y, et al. (2019). Advanced Oxidation Protein Products Induce Neurotoxicity in SH-SY5Y Cells via the NADPH Oxidase/ROS/TLR4 Signaling Pathway. *Oxid Med Cell Longev.* , 2019:2452098.
- Zhao, D. (2015). Hypertension and diabetes mellitus as predictors of cardiovascular risk. *Journal of Hypertension*, 33, 116-124.
- Zhu, Y., Liu, C., Xu, X., Ma, X., Liu, J., Zhang, Z., Li, F., Wong, D. K., Fan, Z., Wu, C., Qi, X., & Li, J. (2023, Mar 20). Association of Diabetes Mellitus with All-Cause and Cause-Specific Mortality among Patients with Metabolic-Dysfunction-Associated Fatty Liver Disease: A Longitudinal Cohort Study. *J Pers Med*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/jpm13030554>

XII. ANEXOS.

XII.1 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA®)
(EVALUACIÓN COGNITIVA MONTREAL)
Versión en Español 8.3

No nombre: _____
Edad: _____ Sexo: _____ Fecha de nacimiento: _____
FECHA: _____

VISUOESPACIAL/EJECUTIVO		PUNTOS	
Copiar la cama  Dibujar un reloj (diez y cinco) (3 puntos) [] [] [] Contorno Números Manecillas	Comienzo Final []	[]	___/5
DENOMINACIÓN    [] [] []		___/3	
MEMORIA Lee la lista de palabras, el paciente debe repetirlas. Haga dos intentos. Recuérdelas 5 minutos más tarde. 1er INTENTO 2do INTENTO		PIERNA ALGODÓN ESCUELA TOMATE BLANCO [] [] [] [] []	Sin Puntos
ATENCIÓN Lee la serie de dígitos (un número/seg.). El paciente debe repetirla en orden directo. El paciente debe repetirla en orden inverso. [] 2 4 8 1 5 [] 4 2 7 Lee la lista de letras. El paciente debe dar un golpecito con la mano cada vez que se diga la letra A. No se asignan puntos si 2 o más veces. [] F B A C M N A A J K L S A F A K D E A A A J A M O F A A B		___/2 ___/1	___/3
LENGUAJE Repetir: El niño paseaba a su perro en el parque después de medianoche. El artista terminó su pintura en el momento exacto para la exhibición. [] [] Fluidez verbal. Nombre el máximo número de palabras en un minuto que comiencen con la letra B. (N= 11 palabras) [] _____		___/2 ___/1	___/2
ABSTRACCIÓN Similitud entre ej. platano - naranja = fruta [] martillo - desarmador [] cerillos - limpa		___/2	___/5
RECUERDO DE PERÍODO (MS) Deberá recordar las palabras sin pistas Puntuación (Indice de Memoria) (MIS) XI Pista de categoría XII Pista de elección múltiple		PIERNA ALGODÓN ESCUELA TOMATE BLANCO [] [] [] [] [] MIS = ___/15	___/5
ORIENTACIÓN [] Día [] Mes [] Año [] Día de la Semana [] Lugar [] Ciudad		___/6	___/30
© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org Administrado por: _____ Se requiere firma y certificación para garantizar la exactitud.		MIS: ___/15 (Norma ≥ 26/30) Añadir 1 punto si tiene <12 años de escolaridad	TOTAL ___/30

MOCA - Versión 8.3 junio 20, 2017 © Z. Nasreddine
MD Versión en español 03 mayo 2020
Adaptado por: L. Ledesma PhD.

Hinojosa Romero, Alejandro ID MXHINAL710742087-01

Anexo 1.- Evaluación cognitiva Montreal (MOCA Test)

Actividades básicas de la vida diaria (Índice de Barthel)

ACTIVIDADES BÁSICAS DE LA VIDA DIARIA	Puntos	
Baño/Ducha	<i>Independiente.</i> Se baña completo en ducha o baño. Entra y sale del baño sin ayuda, ni ser supervisado.	5
	<i>Dependiente.</i> Necesita ayuda o supervisión.	0
Vestido	<i>Independiente.</i> Capaz de ponerse y quitarse la ropa, amarrarse los zapatos, abotonarse y colocarse otros complementos sin necesitar ayuda.	10
	<i>Ayuda.</i> Necesita ayuda, pero al menos realiza la mitad de las tareas en un tiempo razonable sin ayuda.	5
	<i>Dependiente.</i> Necesita ayuda para la mayoría de las tareas.	0
Aseo personal	<i>Independiente.</i> Realiza todas las actividades personales sin ayuda alguna, incluye lavarse la cara y las manos, peinarse, lavarse los dientes, maquillarse y afeitarse.	5
	<i>Dependiente.</i> Necesita alguna ayuda para alguna de estas actividades.	0
Uso del retrete (taza de baño)	<i>Independiente.</i> Usa el retrete o taza de baño. Se sienta, se levanta, se limpia y se pone la ropa solo.	10
	<i>Ayuda.</i> Necesita ayuda para mantener el equilibrio sentado, limpiarse, ponerse o quitarse la ropa.	5
	<i>Dependiente.</i> Necesita ayuda completa para el uso del retrete o taza de baño.	0
Uso de escaleras	<i>Independiente.</i> Sube o baja escaleras sin supervisión, puede utilizar el barandal o báculo si lo necesita.	10
	<i>Ayuda.</i> Necesita ayuda física o supervisión para subir o bajar escaleras.	5
	<i>Dependiente.</i> Es incapaz de subir y bajar escaleras, requiere de ascensor o de ayuda completa.	0
Traslado cama-sillón	<i>Independiente.</i> No necesita ayuda. Si usa silla de ruedas se transfiere a la cama independientemente.	15
	<i>Mínima ayuda.</i> Incluye supervisión o una pequeña ayuda para el traslado.	10
	<i>Gran ayuda.</i> Requiere de una gran ayuda para el traslado (de una persona fuerte o entrenada), es capaz de permanecer sentado sin ayuda.	5
	<i>Dependiente.</i> Requiere de 2 personas o una grúa de transporte, es incapaz de permanecer sentado.	0
Desplazamiento	<i>Independiente.</i> Puede andar 50 metros o su equivalente en casa sin ayuda ni supervisión. Puede utilizar cualquier ayuda mecánica, excepto un andador. Si utiliza prótesis ponérsela y quitársela solo.	15
	<i>Ayuda.</i> Puede caminar al menos 50 metros, pero necesita ayuda o supervisión por otra persona (física o verbal), o utilizar andador.	10
	<i>Independiente en silla de ruedas.</i> Propulsa su silla de ruedas al menos 50 metros sin ayuda ni supervisión.	5
	<i>Dependiente.</i> No camina solo o no propulsa su silla solo.	0
Control de orina	<i>Continente.</i> No presenta episodios de incontinencia. Si necesita sonda o colector, es capaz de atender solo su cuidado.	10
	<i>Incontinencia ocasional.</i> Como máximo un episodio de incontinencia en 24 horas. Necesita ayuda para el cuidado de la sonda o el colector.	5
	<i>Incontinente.</i> Episodios de incontinencia con frecuencia más de una vez en 24 horas. Incapaz de manejar solo con la sonda o colector.	0
Control de heces	<i>Continente.</i> No presenta episodios de incontinencia. Si usa enemas o supositorios, se los administra solo.	10
	<i>Incontinencia ocasional.</i> Episodios ocasionales una vez por semana. Necesita ayuda para usar enemas o supositorios.	5
	<i>Incontinente.</i> Más de un episodio por semana.	0
Alimentación	<i>Independiente.</i> Capaz de utilizar cualquier instrumento. Come en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada o servida por otra persona.	10
	<i>Ayuda.</i> Necesita ayuda para cortar la carne, el pan, extender la mantequilla, pero es capaz de comer solo.	5
	<i>Dependiente.</i> Depende de otra persona para comer.	0
Total		/100

Anexo 2.- Índice de Barthel para Actividades Básicas de la vida diaria.

Actividades instrumentales de la vida diaria (Índice de LAWTON)

		Sí (1 punto)	No (0 puntos)
INDEPENDENCIA EN AVID	1) Capacidad para usar teléfono Sí: Lo opera por iniciativa propia, lo marca sin problemas. Sí: Marca sólo unos cuantos números bien conocidos. Sí: Contesta el teléfono pero no llama. No: No usa el teléfono.	☐	☐
	2) Transporte Sí: Se transporta solo/a. Sí: Se transporta solo/a, únicamente en taxi pero no puede usar otros recursos. Sí: Viaja en transporte colectivo acompañado. No: Viaja en taxi o auto acompañado. No: No sale.	☐	☐
	3) Medicación Sí: Es capaz de tomarla a su hora y dosis correctas. No: Se hace responsable sólo si le preparan por adelantado. No: Es incapaz de hacerse cargo.	☐	☐
	4) Finanzas Sí: Maneja sus asuntos independientemente. No: Sólo puede manejar lo necesario para pequeñas compras. No: Es incapaz de manejar dinero.	☐	☐
	5) Compras Sí: Vigila sus necesidades independientemente. No: Hace independientemente sólo pequeñas compras. No: Necesita compañía para cualquier compra. No: Incapaz de cualquier compra.	☐	☐
	6) Cocina Sí: Planea, prepara y sirve los alimentos correctamente. No: Prepara los alimentos sólo si se le provee lo necesario. No: Calienta, sirve y prepara pero no lleva una dieta adecuada. No: Necesita que le preparen los alimentos.	☐	☐
	7) Cuidado del hogar Sí: Mantiene la casa sólo o con ayuda mínima. Sí: Efectúa diariamente trabajo ligero eficientemente. Sí: Efectúa diariamente trabajo ligero sin eficiencia. No: Necesita ayuda en todas las actividades. No: No participa.	☐	☐
	8) Lavandería Sí: Se ocupa de su ropa independientemente. Sí: Lava sólo pequeñas cosas. No: Todos se lo tienen que lavar.	☐	☐
Resultado		/8	

Anexo 3.- Índice de Lawton para Actividades Instrumentadas de la vida diaria.

FRAIL

	Puntuación
[Fatigue (fatiga)] En las últimas 4 semanas; ¿Qué tanto tiempo se sintió	1 = Todo el tiempo 2 = La mayor parte del tiempo 3 = Algo de tiempo 4 = Muy poco tiempo 5 = Nada de tiempo Respuestas 1 o 2 son puntuadas como 1 y el resto como 0.
[Resistance (resistencia)] Usted solo sin ningún auxiliar como bastón o andadera; ¿Tiene dificultad para subir 10 escalones (una escalera)?	1 = Si 0 = No
[Aerobic (actividad aeróbica)] Usted solo sin ningún auxiliar como bastón o andadera; ¿Tiene dificultad para caminar 100 metros (dos cuerdas) sin descansar?	1 = Si 0 = No
[Illnesses (enfermedades)] Para las 11 enfermedades, los participantes se les pregunta: ¿Algún doctor o médico le ha comentado que tiene [mencionar la enfermedad]?	1 = Si 0 = No. El total de enfermedades (0-11) son recodificadas como 0-4 = 0 y 5-11 = 1. Las enfermedades incluyen: hipertensión arterial sistémica, diabetes, cáncer (otro que no sea un cáncer menor en piel), enfermedad pulmonar crónica, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca congestiva, angina, asma, artritis (incluyendo osteoartritis y artritis reumatoide), enfermedad vascular cerebral (embolia) y enfermedad renal crónica.
[Lost of weight (pérdida de peso)] ¿Cuánto pesa con su ropa sin zapatos? [peso actual] Hace un año ¿Cuánto pesaba con ropa y sin zapatos? [Peso hace un año]	El porcentaje de cambio de peso se calcula de la siguiente manera: $[(\text{Peso hace un año} - \text{Peso actual}) / \text{Peso hace un año}] * 100.$ Si la pérdida de peso es $\geq 5\%$ se suma un punto (+1), si es ≤ 4 se puntúa como 0.

Puntuación total: _____

Interpretación

El rango de la puntuación total va de 0 a 5 puntos, 1 punto por cada componente.

- Probable fragilidad: 3 a 5 puntos.
- Probable pre-fragilidad: 1 a 2 puntos.
- Sin fragilidad o robustez: 0 puntos.

* Morley, J. E., Vellas, B., van Kan, G. A., Anker, S. D., Bauer, J. M., Bernabei, R., ... Walston, J. (2013). Frailty consensus: a call to action. Journal of the American Medical Directors Association, 14(6), 392–397. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.03.022>

* Rosas-Carrasco, O., Cruz-Arenas, E., Para-Rodríguez, L., García-González, A. I., Contreras-González, L. H., & Szlejt, C. (2016). Cross-Cultural Adaptation and Validation of the FRAIL Scale to Assess Frailty in Mexican Adults. Journal of the American Medical Directors Association, 17(12), 1094–1098. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.07.008>

Anexo 4.- Escala de FRAIL para Fragilidad.

XII. 2 CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

**UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)**

Buenos días Mi nombre es Alejandro Hinojosa Romero soy médico residente del servicio de geriatría, si dispone de unos minutos me gustaría invitarlo a participar en el siguiente estudio de investigación:

Nombre del estudio:	Asociación entre descontrol metabólico con deterioro cognitivo en pacientes adultos mayores Diabéticos tipo 2 que acuden a la consulta externa de Geriatría en el Hospital General Regional número 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social, delegación Querétaro.*
Patrocinador externo (si aplica)*:	No
Lugar y fecha:	Hospital General Regional #1 Querétaro
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar si el descontrol de la azúcar en pacientes diagnosticados con diabetes tipo 2 se asocia con alteración en la memoria en pacientes que acuden a la consulta externa de Geriatría. Se realizará encuesta a todos los paciente diabéticos tipo 2 que acuden a la consulta externa de geriatría.
Procedimientos:	Aplicar encuesta a paciente o cuidador primario para determinar el grado de alteración en la memoria y revisión del expediente clínico para ver el control de la diabetes. La prueba de memoria tiene una duración aproximadamente 10 minutos y el total de la entrevista es de 30 minutos
Posibles riesgos y molestias:	Usted no tiene ningún riesgo para su salud o persona al participar en el estudio.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Al término de la revisión de expediente y de las pruebas de memoria, si encontramos problemas con el control de su glucosa o bien problemas con su memoria, le estaremos dando seguimiento en la clínica de geriatría de este hospital hasta la estabilización de su glucosa y compensación del problema de la memoria.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Al término de la entrevista le informaremos a Usted y su familiar los resultados y su significado.
Participación o retiro:	Si Usted decide no participar en el estudio, no se verán afectados sus derechos al IMSS como son las consultas, medicamentos, estudios de laboratorio, servicios de urgencias u hospitalización así como los temas relacionados con su pensión.
Privacidad y confidencialidad:	Se manejarán los datos de manera confidencial
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	
Beneficios al término del estudio:	Identificar si existe asociación. En estos casos ajuste de esquema terapéutico y seguimiento por el servicio de Geriatría en consulta externa.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse de lunes a viernes de 08 a 16 hrs horas con:

Investigador Responsable:	José Juan García González Coordinador Auxiliar de Investigación en Salud del IMSS. delegación Querétaro. Av. 5 de febrero 102. col Centro. Santiago de Querétaro, Querétaro. Código Postal 76000 Matricula: 11494646. Teléfono oficina 442215093. Extensión 104 Celular 4423564994. Correo electrónico jose.garcia@imss.gob.mx Lunes a Viernes de 08 a 16 horas
Colaboradores:	Alejandro Hinojosa Romero Médico residente de segundo año de geriatría del HGR No 1 Querétaro. Av. 5 de febrero 102. col Centro. Santiago de Querétaro, Querétaro. Código Postal 76000 Matricula 98234870 Teléfono de oficina 442-2112300 Celular. 55-45-25-77-65. Correo electrónico alejandro.hinojosa.md@gmail.com , Lunes a Viernes de 08 a 16 horas Dr. Juan Carlos Márquez Solano, Médico Internista y Geriatra, HGR No 1, Querétaro, Av. 5 de febrero 102. col Centro. Santiago de Querétaro, Querétaro. Código Postal 76000 Matricula 11778865 Teléfono de oficina 442-2112300 Celular: 442 281 1504. juan.marquez@imss.gob.mx , Lunes a Viernes de 08 a 16 horas

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética en Investigación localizado en la Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud del Hospital General Regional No.1, ubicado en Avenida 5 de Febrero 102, Colonia Centro, CP 76000, Querétaro, Querétaro, de Lunes a Viernes de 08 a 16 horas, al teléfono de 4422112337 en el mismo horario o al correo electrónico: comiteciainvestigacionhgr1.gro@gmail.com

_____ Nombre y firma del sujeto	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
_____ Nombre, dirección, relación y firma	_____ Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá complementarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

* En caso de contar con patrocinio externo, el protocolo deberá ser evaluado por la Comisión Nacional de Investigación Científica.

Anexo 5.- Consentimiento informado.