



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
OOAD EN JALISCO JEFATURA DE SERVICIOS DE
PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 178
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E
INVESTIGACIÓN EN SALUD

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN ESTATAL DE JALISCO
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 178
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER LA TITULACIÓN EN LA
ESPECIALIDAD DE MEDICINA FAMILIAR

EVALUACIÓN RETROSPECTIVA DEL CAMBIO EN HEMOGLOBINA
GLUCOSILADA EN PACIENTES DEL PROGRAMA CADIMSS DURANTE EL
PERIODO 2022-2023 EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 178 DEL
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

PRESENTA

DIRECTOR DE TESIS Y RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN

MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR

Dra. Brenda Guadalupe Mendoza Gastelum

MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR DE LA UNIDAD DE

MEDICINA FAMILIAR 178

TESISTA

Dr. Gustavo Adolfo Monraz Duran

MÉDICO RESIDENTE DE MEDICINA FAMILIAR



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN ESTATAL DE JALISCO
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 178
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

EVALUACIÓN RETROSPECTIVA DEL CAMBIO EN HEMOGLOBINA
GLUCOSILADA EN PACIENTES DEL PROGRAMA CADIMSS DURANTE EL
PERIODO 2022-2023 EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 178 DEL
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**NÚMERO DE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN Y
ÉTICA EN SALUD**

REGISTRO R-2024-1307-098

TESISTA

Dr. Gustavo Adolfo Monraz Duran
MÉDICO RESIDENTE DE MEDICINA FAMILIAR

DIRECTORA DE TESIS Y RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN

Dra. Brenda Guadalupe Mendoza Gastelum
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR DE LA UNIDAD DE
MEDICINA FAMILIAR 178

COORDINADORA CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Dra. Lizbeth Carlota Uriostegui Espiritu
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR DE LA UNIDAD DE
MEDICINA FAMILIAR 178



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN ESTATAL DE JALISCO
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 178
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

EN VIRTUD DE HABER TERMINADO DE MANERA SATISFACTORIA SU
TESIS DE POSGRADO Y CONTAR CON EL AVAL DE SU DIRECTOR DE
TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
FAMILIAR.

SE AUTORIZA LA IMPRESIÓN DE TESIS AL ALUMNO:

Dr. Gustavo Adolfo Monraz Duran
MÉDICO RESIDENTE DE MEDICINA FAMILIAR

EVALUACIÓN RETROSPECTIVA DEL CAMBIO EN HEMOGLOBINA
GLUCOSILADA EN PACIENTES DEL PROGRAMA CADIMSS DURANTE EL
PERIODO 2022-2023 EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 178 DEL
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**NÚMERO DE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN Y
ÉTICA EN SALUD**

REGISTRO R-2024-1307-098

Dra. Brenda Guadalupe Mendoza Gastelum
DIRECTORA DE TESIS Y RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR DE LA UNIDAD DE
MEDICINA FAMILIAR 178



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN ESTATAL DE JALISCO
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 178
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

EVALUACIÓN RETROSPECTIVA DEL CAMBIO EN HEMOGLOBINA
GLUCOSILADA EN PACIENTES DEL PROGRAMA CADIMSS DURANTE EL
PERIODO 2022-2023 EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 178 DEL
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**NÚMERO DE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN Y
ÉTICA EN SALUD**

REGISTRO R-2024-1307-098

TESISTA

Dr. Gustavo Adolfo Monraz Duran
MÉDICO RESIDENTE DE MEDICINA FAMILIAR

DIRECTORA DE TESIS Y RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN

Dra. Brenda Guadalupe Mendoza Gastelum
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR DE LA UNIDAD DE
MEDICINA FAMILIAR 178

COORDINADORA CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Dra. Lizbeth Carlota Uriostegui Espiritu
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR DE LA UNIDAD DE
MEDICINA FAMILIAR 178



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **1307**.
H GRAL REGIONAL NUM 45

Registro COFEPRIS **17 CI 14 039 068**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 14 CEI 002 20201111**
17 CI 14 039 068 026
FECHA **Martes, 15 de octubre de 2024**

Doctor (a) Brenda Guadalupe Mendoza Gastelum

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Evaluación retrospectiva del cambio en hemoglobina glucosilada en pacientes del programa CADIMSS durante el periodo 2022-2023 en la Unidad de Medicina Familiar 178** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional
R-2024-1307-098

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) Oliver Sanchez Castellanos
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1307



Gobierno de
México

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
COAD EN JALISCO JEFATURA DE SERVICIOS DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 178
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Dra. Brenda Guadalupe Mendoza Gastelum

Matrícula 98261382

Médico de base adscrito a la Unidad de Medicina Familiar 178

Médico especialista en Medicina Familiar

Domicilio: Avenida Guadalupe 6215 esq. Av. Piotr Tchaikovski, Col. Guadalupe,

C.P. 45047

Teléfono: (33) 10021200 Ext. 317XX

Celular: 6671251722

Email: brenditamendozagastelum@gmail.com

TESISTA

Dr. Gustavo Adolfo Monraz Duran

Matrícula 991456801

Médico residente del curso de especialización en Medicina Familiar adscrito a

la Unidad de Medicina Familiar 178

Domicilio: Avenida Guadalupe 6215 esq. Av. Piotr Tchaikovski, Col. Guadalupe,

C.P. 45047

Teléfono: (33) 10021200 Ext. 317XX

Celular: 33 23236864

Email: gustavomonraz@gmail.com



COLABORADORES

INVESTIGADOR COLABORADOR

Dr. Javier Navarro Gonzalez

Matricula 5139147

Médico especialista en Medicina Familiar

Coordinador de Educación e Investigación en Salud Jubilado de la Unidad de

Medicina Familiar 171

Domicilio: Calle Salado Alvarez 335,

Celular 3311521350

Email: xavier_navarrogonzalez@yahoo.com.mx

ÍNDICE

Identificación de los autores	5
Colaboradores	6
Resumen	8
Introducción	10
Marco teórico	11
Justificación	17
Planteamiento del problema	19
Objetivos	21
Hipótesis	21
Metodología	21
Aspectos estadísticos	22
Criterios de selección	23
Procedimiento	24
Variables	29
Aspectos éticos	30
Recursos, financiamiento y factibilidad	32
Resultados	33
Discusión	42
Limitaciones	44
Conclusiones	45
Bibliografía	46
Anexos	49

RESUMEN

Evaluación retrospectiva del cambio en hemoglobina glucosilada en pacientes del programa CADIMSS durante el periodo 2022 a 2023 en la Unidad de Medicina Familiar 178 (UMF 178).

ANTECEDENTES

La diabetes es una enfermedad crónica que se desencadena cuando el páncreas no produce suficiente insulina (una hormona que regula el nivel de azúcar, o glucosa, en la sangre), o cuando el organismo no puede utilizar con eficacia la insulina que produce.

La concentración de HbA1c es el estándar de oro para el seguimiento de pacientes crónicos con diabetes. En el programa CADIMSS se evalúa este indicador junto con otros auxiliares clínicos para guiar las metas terapéuticas del paciente.

OBJETIVO

Evaluar retrospectivamente la hemoglobina glucosilada en pacientes del programa CADIMSS durante el periodo 2022-2023 de la Unidad De Medicina Familiar 178.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ejecutará un estudio descriptivo retrospectivo que incluirá a pacientes que se encuentren inscritos al programa CADIMSS de la UMF 178 para control y autogestión de su diabetes. Datos sobre los niveles de HbA1c serán obtenidos del sistema Pasteur, sistema informático que se alimentó con información del laboratorio del Hospital General de Zona 89.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA

Dentro de la UMF 178 y el HGZ 89 se utilizaron los equipos informáticos del área de enseñanza y de los propios investigadores.

TIEMPO A DESARROLLARSE

Julio a Diciembre 2024

RESULTADO

Una varianza menor sugiere mayor adherencia al tratamiento prescrito y que los cambios de estilo de vida son más uniformes entre el grupo. Puede ser también resultado de una mayor estandarización de la atención a la salud, lo que naturalmente trae resultados con menor varianza.

Se notó una tendencia de aumento de las cifras de hemoglobina glucosilada después de los periodos vacacionales de invierno y verano

CONCLUSIÓN

De forma incidental se encontró que los pacientes presentan niveles más altos de hemoglobina glucosilada tras los periodos vacacionales.

La hipótesis "El programa CADIMSS ayudó en el control de la hemoglobina glucosilada a los pacientes que acudieron durante el periodo 2022-2023 en la Unidad de Medicina Familiar 178." no pudo ser corroborada con este estudio.

PALABRAS CLAVE

Diabetes, prevención y control, HbA1c

SUMMARY

Retrospective Evaluation of Changes in Glycosylated Hemoglobin in Patients of the CADIMSS Program from 2022 to 2023 at Family Medicine Unit 178 (UMF 178).

BACKGROUND

Diabetes is a chronic disease that occurs when the pancreas does not produce enough insulin (a hormone that regulates the level of sugar, or glucose, in the blood), or when the body cannot effectively use the insulin it produces. The concentration of HbA1c is the gold standard for monitoring patients with chronic diabetes. In the CADIMSS program, this indicator is evaluated along with other clinical aids to guide the therapeutic goals of the patient.

OBJECTIVE

To retrospectively evaluate glycosylated hemoglobin in patients of the CADIMSS program during the period 2022-2023 at Family Medicine Unit 178.

MATERIALS AND METHODS

A retrospective descriptive study will be conducted including patients enrolled in the CADIMSS program at UMF 178 for diabetes control and self-management. Data on HbA1c levels will be obtained from the Pasteur system, an information system fed with data from the laboratory of General Zone Hospital 89.

RESOURCES AND INFRASTRUCTURE

Within UMF 178 and HGZ 89, the computer equipment from the teaching area and that of the researchers themselves were utilized.

TIME TO BE DEVELOPED

July to December 2024

RESULTS

A lower variance suggests greater adherence to the prescribed treatment and that lifestyle changes are more uniform within the group. It could also be the result of greater standardization in healthcare, which naturally leads to results with less variance. A trend of increasing glycosylated hemoglobin levels was noted following the winter and summer vacation periods.

CONCLUSIONS

Incidentally, it was found that patients exhibit higher levels of glycosylated hemoglobin after vacation periods.

The hypothesis "The CADIMSS program assisted in controlling glycosylated hemoglobin in patients who attended during the 2022-2023 period at Family Medicine Unit 178." could not be substantiated by this study.

KEY WORDS

Diabetes, prevention and control, HbA1c

Introducción

En la actualidad, la diabetes mellitus, particularmente el tipo 2, se ha establecido como uno de los mayores desafíos de salud pública a nivel global, con México enfrentando una realidad particularmente severa debido a su alta prevalencia. Este estudio se centra en la evaluación de la intervención en diabetes llevada a cabo en la Unidad de Medicina Familiar (UMF) 178 dentro del marco del programa de Centros de Atención a la Diabetes (CADIMSS), un esfuerzo nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) para manejar y controlar esta condición crónica.

El programa CADIMSS, con su presupuesto definido y metas específicas, se implementó con el objetivo de mejorar la gestión de la diabetes mediante una atención integral y multidisciplinaria. Es crucial evaluar el impacto que estas intervenciones tienen sobre los pacientes, no solo en términos de control glucémico, sino también en su calidad de vida y prevención de complicaciones asociadas a la enfermedad. La diabetes es una enfermedad metabólica que afecta millones de personas en México, convirtiéndose en una carga significativa para el sistema de salud y la economía del país.

La diabetes es una epidemia en crecimiento en México, con cifras alarmantes que muestran un aumento constante. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018, México tiene una prevalencia de diabetes tipo 2 del 10.3% en la población adulta, cifra que coloca al país entre los más afectados a nivel mundial.

Más allá de la salud, la diabetes tiene un costo significativo para el sistema de salud mexicano, tanto en términos de tratamiento como de complicaciones a largo plazo que incluyen enfermedad cardiovascular, ceguera, insuficiencia renal, y amputaciones, entre otras.

CADIMSS busca reducir la incidencia de complicaciones agudas y crónicas de la diabetes a través de la educación del paciente, la supervisión médica regular, y la promoción de cambios en el estilo de vida.

Este programa se distingue por su enfoque integral, que no solo aborda el aspecto farmacológico sino también el educativo y de autocuidado, fomentando la corresponsabilidad del paciente y su familia en el manejo de la enfermedad.

Dado el contexto de alto impacto de la diabetes en México, es imperativo evaluar si los programas como CADIMSS están logrando sus objetivos. Esto implica no solo medir la reducción en los niveles de HbA1c, un indicador clave del control glucémico, sino también entender cómo este control afecta la vida diaria de los pacientes y su adherencia a las recomendaciones del tratamiento. Los hallazgos de este estudio podrían influir en futuras políticas de salud pública, en la asignación de recursos, y en posibles ajustes al programa para optimizar su impacto.

Estructura de la Tesis

Marco Teórico: Se revisará la literatura existente sobre la diabetes, su manejo y los programas de intervención, proporcionando un contexto teórico robusto para la investigación.

Metodología: Se detallará el enfoque metodológico adoptado para evaluar el impacto del programa CADIMSS, incluyendo el diseño del estudio, la selección de la muestra, y los procedimientos de análisis de datos.

Resultados y Discusión: Aquí se presentarán los hallazgos del estudio, analizando cómo el programa ha afectado los niveles de HbA1c y otras variables relevantes, discutiendo las implicaciones de estos resultados.

Conclusiones y Recomendaciones: Se concluirá con las observaciones finales, las limitaciones del estudio, y recomendaciones para futuras investigaciones y ajustes al programa.

Esta tesis no solo busca contribuir al conocimiento sobre la diabetes en México sino también ofrecer introspecciones prácticas que puedan mejorar la atención a esta enfermedad crónica a través de uno de los programas de intervención más ambiciosos del país.

MARCO TEÓRICO

Epidemiología de la diabetes mellitus tipo 2

Prevalencia global y nacional

La diabetes mellitus tipo 2, representa la principal causa de mortalidad a nivel mundial. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018, la prevalencia de DM2 en México es de 8.6 millones de personas, ocupando el segundo lugar a nivel mundial en casos registrado en población entre 20 y 79 años, siendo que el estado de Zacatecas se ubica por

encima de la media nacional, con un 9.2% mientras que en la unidad médica de estudio se tiene un registro del 8.87% de pacientes con diagnóstico de DM2. (Jose Guillermo Carrillo-Medrano)

Características de la enfermedad

La diabetes es una enfermedad crónica que se desencadena cuando el páncreas no produce suficiente insulina (una hormona que regula el nivel de azúcar, o glucosa, en la sangre), o cuando el organismo no puede utilizar con eficacia la insulina que produce. (CENETEC, p.7)

Esta enfermedad se caracteriza por la hiperglucemia que resulta en múltiples procesos patofisiológicos que pueden ser una manifestación de un grupo heterogéneo de enfermedades. La diabetes mellitus es frecuentemente asintomática y es diagnosticada a través de pruebas de laboratorio, pero puede estar presente con múltiples síntomas no específicos incluyendo poliuria, polidipsia, pérdida de peso, debilidad, fatiga y visión borrosa.

Diagnóstico y criterios

Los criterios para el diagnóstico incluyen un nivel de HbA1c de al menos 6.5% o una curva de tolerancia oral de 75 gramos a las 2 horas de al menos 200 mg/dl o una glucosa aleatoria de al menos 200 en una persona con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémica. La ausencia de una hiperglucemia inequívoca, el diagnóstico requiere dos resultados anormales obtenidos en el mismo o dos diferentes puntos temporales. (Kohlenberg Jacob)

La prevalencia estimada de diabetes en adultos de 20 a 79 años a nivel mundial se ha triplicado, de un estimado de 151 millones (4.6% de la población global en ese tiempo) a 737 millones (10.5%) hoy. Sin las acciones suficientes para abordar esta situación, se prevé que 643 millones de personas tendrán DM en el año 2023 (11.3% de la población). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), México tiene una alta prevalencia de diabetes. En 2019, aproximadamente el 10.3% de la población adulta en México vivía con diabetes, lo que representa una cifra cercana a los 13 millones de personas. (Instituto Nacional de Geografía y Estadística)

Factores de riesgo y complicaciones

La diabetes tipo 2 es la forma más común de diabetes en México y está relacionada con factores de riesgo como la obesidad, la inactividad física, la

dieta poco saludable y la genética. La rápida urbanización, el cambio en los patrones de alimentación y el estilo de vida sedentario han sido factores contribuyentes al aumento de la diabetes en el país.

“Según datos del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) en México, en el estado de Jalisco, la prevalencia de diabetes mellitus se ha incrementado en los últimos años.” (Secretaría de Salud)

Complicaciones asociadas

La diabetes mal controlada puede llevar a complicaciones graves, como enfermedad renal crónica, enfermedad cardiovascular, amputaciones no traumáticas y ceguera. Estas complicaciones pueden tener un impacto significativo tanto en la salud como en la calidad de vida de los individuos afectados, así como en la carga del sistema de salud. El gobierno mexicano ha implementado diversas estrategias para abordar la epidemia de la diabetes, como programas de educación y concientización sobre estilos de vida saludables, promoción de la actividad física y regulaciones para fomentar una alimentación más saludable. También se han realizado esfuerzos para mejorar el acceso y la calidad de la atención médica, fortalecer la detección temprana y promover el autocuidado entre las personas con diabetes.

Al igual que a nivel nacional, en Jalisco se identifican varios factores de riesgo para el desarrollo de la diabetes mellitus, como la obesidad, la dieta poco saludable, la inactividad física y la predisposición genética. Además, la población urbana y los grupos de edad avanzada tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes. La diabetes mellitus no controlada puede llevar a complicaciones severas en la salud, como enfermedad cardiovascular, neuropatía, nefropatía y retinopatía. (Instituto Mexicano del Seguro Social)

HbA1c

Uso y significado

Las determinaciones de hemoglobina glucosilada se usan en clínica desde la década de los ochenta para valorar el control de la glucosa en los pacientes diabéticos y, de forma más reciente, se emplean también para diagnosticar los estados de diabetes y prediabetes. La hemoglobina A1c (HbA1c) se forma por la glucosilación no enzimática de la hemoglobina y su porcentaje refleja la exposición de la molécula hemoglobina A a la glucosa durante la vida de los

eritrocitos circulantes (alrededor de 120 días). Por tanto, la concentración de HbA1c presenta una relación predecible (no lineal) con las concentraciones medias de glucosa plasmática durante los 3-4 meses previos, aunque una exposición más reciente a la glucosa (4 semanas previas) contribuye relativamente más a la glucosilación. La relación entre las concentraciones de HbA1c y medias de glucosa se basó inicialmente en los datos obtenidos en el ensayo clínico Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) y se ha actualizado recientemente en función de los datos obtenidos en estudios que realizan una monitorización continua de la glucosa en pacientes ambulatorios, tanto diabéticos como no diabéticos. (Jill P. Crandall et al)

Metas de control

De acuerdo a la Asociación Americana de Diabetes (ADA), la meta general de HbA1c es menor de 7, esta es recomendada para la mayoría de los individuos que padecen diabetes con la finalidad de reducir el riesgo de complicaciones. Un nivel consistentemente por encima de 7 indicaría que la diabetes no está bien manejada o controlada de acuerdo a los estándares de la ADA. En niveles de HbA1c de 8 o mayor comienza a incrementar el riesgo de complicaciones diabéticas, sugiriendo la necesidad de intervención o ajuste del plan de tratamiento. Un HbA1c muy por fuera de estos objetivos, por arriba de 10, indicaría una diabetes severa o descontrolada. Estos niveles están asociados a un alto riesgo de complicaciones microvasculares como retinopatía, nefropatía, neuropatía y macrovasculares como enfermedad cardíaca, infarto cerebral o enfermedad arterial periférica. En diabetes severa hay un riesgo muy elevado de cetoacidosis diabética, síndrome hiperglucémico hiperosmolar y síntomas de hiperglucemia aguda como la polidipsia, pérdida de peso y poliuria. (ADA, 2024). La guía invita a los médicos tratantes a considerar necesidades de individualización de las metas para poblaciones específicas y contextos clínicos complicados.

Intervenciones

Reversibilidad y prevención

Se ha demostrado que la diabetes es potencialmente reversible al modificar hábitos de alimentación y práctica de ejercicio físico, con mayor efectividad que únicamente con metformina. Las concentraciones de glucosa elevada en

ayuno y después de una carga oral de glucosa, el sobrepeso y llevar una vida sedentaria, son potencialmente reversibles. Presumiblemente, se pueden modificar estos factores con un programa de intervención en el estilo de vida, o mediante la administración de metformina se podría prevenir o retrasar el desarrollo de la diabetes. 3234 personas asignadas aleatoriamente a tratamiento placebo o metformina (850 mg, dos veces al día) o un programa de modificación de sus hábitos de alimentación para perder un 7 % de peso corporal y realizar al menos 150 minutos de actividad física por semana. La intervención en el estilo de vida redujo la incidencia en un 58% (IC 95%: 48-66%), y metformina 31% (IC 95% 17-43%) en comparación con el grupo placebo. Se concluye que el cambio de hábitos de alimentación y la práctica de ejercicio físico resultan doblemente más efectivos que únicamente el tratamiento con metformina para prevenir la progresión de prediabetes a estado diabético. (Diabetes Prevention Program Research Group) Un estudio con 300 pacientes en China rural demostró que los pacientes con un mayor grado de conocimiento sobre la diabetes tendrían mayores probabilidades de controlar su glucemia exitosamente; diversos modelos de regresión múltiple demostraron que el conocimiento de la diabetes era un factor predictor significativo de los niveles de HbA1c ($p < 0.01$) (Xiaoying Wang).

Programas de educación

Un programa educativo del seguro popular en Yucatán demostró que la educación en diabetes contribuyó al mejoramiento de los participantes, manifestado por los resultados en los cuestionarios IMEVID y de conocimientos, así como el porcentaje de HbA1c aunque sólo una cuarta parte alcanzó el valor de control (menor de 7%). (López Portillo) Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Araúz y cols. en Costa Rica, en una intervención educativa similar en tiempo, quienes lograron disminuir significativamente la HbA1c pero sin llegar al valor de control. Hasta ahora, no existe un programa educativo universal efectivo para todas las personas con diabetes mellitus tipo 2.

Atención de la diabetes en el Instituto Mexicano del Seguro Social

A lo largo del tiempo se han desarrollado programas para atender a pacientes con diabetes. Para el Instituto es claro que un abordaje ordenado y sistemático

es mejor que el tratamiento prescrito por cada médico de manera intuitiva. El primer intento consistió en la elaboración de guías de práctica clínica, pero no tuvieron mucha difusión y se usaron poco. En diferentes regiones y unidades médicas han surgido esfuerzos que no han sido extendidos fuera del ámbito donde se pusieron a prueba. También surgió el programa denominado de Atención al Paciente Crónico que logró resultados en el corto plazo. El componente que más efecto tuvo fue el de cambio de estilo de vida, pero no logró mejorar la intensificación del tratamiento farmacológico. En octubre del 2008, fue implementado el Programa de Atención al Paciente Diabético (DiabetIMSS) que actualmente se encuentra dentro del marco del Programa Sectorial Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. En 2019, un estudio transversal, analítico, observacional de seis meses de duración encontró un alto descontrol metabólico independientemente del tiempo de egreso del programa educativo, ya que los pacientes mantienen rangos paraclínicos superiores a las metas terapéuticas de las guías ADA 2018, descartándolo como causa del descontrol metabólico. El Dr. León Mazón et al., en su publicación Eficacia del programa de educación en diabetes en los parámetros clínicos y bioquímicos, comentan que después de un año de intervención educativa en pacientes portadores de DM2 que acudieron a DiabetIMSS estos presentaron una reducción mínima en el peso, IMC y perímetro abdominal, así como una reducción significativa en glucosa, triglicéridos y hemoglobina glucosilada. (Marco Antonio León-Mazón)

Impacto y adaptaciones

Durante la aplicación del programa se identificaron áreas de oportunidad como: Ampliación del alcance y cobertura del programa, evaluación permanente de oportunidades, fortalecimiento de presupuestos, segmentación de pacientes de acuerdo a categorías de riesgo, incrementar el uso de hemoglobina glucosilada como método de control metabólico, pruebas de fracciones de colesterol y microalbuminuria para identificar riesgo cardiovascular y renal, verificación de la adherencia al tratamiento, supervisión continuada, creación de líderes y medición de la satisfacción. (Gil-Velázquez et Al). Debido a la pandemia del COVID-19 el porcentaje de asistencia a los módulos DiabetIMSS disminuyó del 2020 a febrero del 2022, entre otros motivos por considerar al paciente con

diabetes vulnerable y con alto riesgo de complicaciones ante la infección por SARS-CoV-2. La Dirección de Prestaciones Médicas consideró necesario fortalecer estos programas, por lo que se propusieron los Centros de Atención a la Diabetes (CADIMSS). Su objetivo es proporcionar atención médico-asistencial con un enfoque integral y multidisciplinario para la prevención de complicaciones agudas y crónicas. En los CADIMSS se fomenta la corresponsabilidad del paciente y su familia. Actualmente funcionan 134 CADIMSS en donde se atienden pacientes referidos de acuerdo con zonificación definida por cada Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada. La atención de los pacientes se realiza bajo una estrategia de atención médica y sesiones educativas durante seis meses. Se otorga mensualmente atención individual por médico familiar y las sesiones educativas son impartidas por personal de enfermería. Asimismo, se han diseñado y gestionado en el Sistema de Información de Medicina Familiar (SIMF) y con la División de Información en Salud, las modificaciones a la Hoja de control de diabetes e hipertensión arterial para incluir variables antropométricas y metabólicas, y datos de detección de complicaciones incipientes (nefropatía, retinopatía y microangiopatía-pie diabético). (Gil-Velázquez LE, p.3).

De acuerdo a la evidencia científica, el programa de diabetes en el IMSS representa un modelo de atención que hay que continuar, ya que es el resultado de la aplicación de técnicas, metodologías y experiencias que, de manera innovadora y creativa, solucionan un problema que afecta los servicios que se brindan a los pacientes con diagnóstico de diabetes. (Gil-Velázquez et Al)

JUSTIFICACIÓN

Magnitud

Los datos estadísticos acerca de la diabetes mellitus (DM) siguen siendo devastadores, ya que continúa siendo una pandemia de magnitud que no tiene precedentes y está lejos de ser controlada. A nivel global, más de uno de cada 10 adultos vive actualmente con diabetes. Sin embargo, existe una larga lista de países donde aproximadamente uno de cada cinco adultos tiene DM. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)

En el mundo durante el 2021 se cuantificaron 537 millones de personas entre 20 a 79 años con diabetes en el mundo, cifra que se estima aumente a 643 millones para 2030 y 783 millones en 2045 y en la que México ocupa el octavo lugar de casos, de acuerdo con la Federación Internacional de la Diabetes.

Pese a los esfuerzos internacionales realizados, no se ha logrado un nivel óptimo de control metabólico en la población diabética; en América Latina existen cifras de hasta un 70% de pacientes mal controlados, en Perú se ha identificado un 50% de pacientes descontrolados, tomando en cuenta glucosa y hemoglobina glicosilada (Jose Guillermo Carillo Medrano).

En México, la diabetes mellitus es una preocupación de salud significativa. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2018, aproximadamente el 10.32% de la población mexicana de 20 años o más tenía un diagnóstico previo de diabetes mellitus (un total de 8,542,718 personas). Por sexo, 13.22% de las mujeres y 7.75% de los hombres de 20 años o más disponían de este diagnóstico. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)

En 2022, se estima que 12.4 millones de personas viven con diabetes en México. La prevalencia de prediabetes fue del 22.1% (equivalente a 17.6 millones de personas); la prevalencia de diabetes diagnosticada fue del 12.6% y la prevalencia de diabetes no diagnosticada fue del 5.8%, lo que resulta en una prevalencia de diabetes total de 18.3% (14.6 millones de personas). (Gobierno de México)

En Jalisco existen cerca de 600 mil enfermos de diabetes. Entre las entidades del país Jalisco ocupó el lugar número 11 en defunciones relacionadas con la diabetes, con una tasa de 74.2 por cada 100 mil habitantes. En 2021, se registraron más de 1.2 millones de casos de diabetes en el estado, lo que representa una tasa de prevalencia aproximada del 10%. (Universidad de Guadalajara)

Trascendencia

La Diabetes Mellitus Tipo 2 representa un significativo gasto sanitario para México, situándolo entre los 10 países con mayores costos asociados a esta enfermedad; en 2021, estos alcanzaron los 19.9 mil millones de dólares. Se prevé que a nivel mundial, el costo total de la diabetes llegue a un billón de dólares para 2030. En 2020, México registró 151,019 muertes debidas a la

diabetes mellitus, representando el 14% del total de fallecimientos en el país (de un total de 1,086,743). De estas, 52% (78,922) fueron hombres y 48% (72,094) mujeres. La tasa de mortalidad por diabetes fue de 11.95 personas por cada 10,000 habitantes en ese año, marcando un récord en la última década. El 98% de estas muertes afectaron a individuos mayores de 45 años, según datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística.

Impacto

Este estudio evalúa el impacto del programa CADIMSS, buscando evidenciar cómo mejora la calidad de vida y potencialmente la esperanza de vida de los pacientes diabéticos.

Capacidad de Determinación

La probabilidad de que esta investigación detecte variaciones significativas en los niveles de HbA1c de los pacientes participantes en el programa CADIMSS es alta, gracias a una muestra seleccionada con un intervalo de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Factibilidad

La Unidad de Medicina Familiar 178 dispone de las infraestructuras necesarias, incluyendo un auditorio para el programa, consultorios, servicios de nutrición, y programas de actividad física. Además, cuenta con un sistema de expedientes clínicos electrónicos y computadoras en cada consultorio. Para los análisis paraclínicos, los pacientes son derivados al laboratorio del Hospital General de Zona 89. Los investigadores tienen sus propios recursos informáticos para el análisis de datos.

Vulnerabilidad

La educación juega un papel fundamental en la gestión de enfermedades crónicas como la diabetes. A lo largo de décadas, se ha demostrado que las iniciativas educativas pueden influir positivamente en el desenlace de las enfermedades crónicas, mejorando el control y prevención de complicaciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diabetes mellitus tipo 2 se ha convertido en un problema de salud pública de magnitud global. Su prevalencia ha alcanzado proporciones pandémicas, afectando no solo la salud de millones de individuos sino también ejerciendo una presión económica significativa sobre los sistemas de salud, gobiernos y

economías de los países afectados. La enfermedad no solo se caracteriza por su alta incidencia y prevalencia, sino también por su capacidad de generar complicaciones severas que impactan en la calidad de vida de los pacientes, aumentando la morbilidad y mortalidad asociada. Entre estas complicaciones se incluyen, pero no se limitan a, enfermedades cardiovasculares, insuficiencia renal, amputaciones y ceguera, cada una con su propio peso en los costos de tratamiento y rehabilitación.

Impacto Económico

El costo económico de la diabetes es descomunal; en términos de gastos directos para tratamiento y manejo de la enfermedad, así como indirectos debido a la pérdida de productividad laboral, absentismo y discapacidad. A nivel mundial, los gastos en diabetes han crecido exponencialmente, y se prevé que continúen aumentando si las tasas de incidencia no se controlan. En México, país con una de las prevalencias más altas de diabetes tipo 2, este gasto se refleja en una considerable carga para el sistema de salud, que incluye tanto los costos de atención primaria como los asociados con las complicaciones a largo plazo.

El Papel del IMSS y el Programa CADIMSS

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) ha reconocido la gravedad de esta situación y ha implementado diversos programas para mitigar el impacto de la diabetes. Uno de estos es el programa de Centros de Atención Integral a la Diabetes (CADIMSS), diseñado para proporcionar una atención médica integral y multidisciplinaria. CADIMSS busca no solo tratar la enfermedad sino también prevenir sus complicaciones a través de una estrategia que involucra a pacientes y familias. La idea fundamental es fomentar una corresponsabilidad, donde el paciente y su entorno familiar se involucren activamente en el manejo y control de la enfermedad, promoviendo cambios en el estilo de vida, adherencia al tratamiento, y educación sobre la diabetes.

Interrogante de Investigación

Ante este panorama, surge la necesidad de evaluar la efectividad de estos programas de intervención. El programa CADIMSS, en particular, se enfoca en un control más riguroso de la glucosa haciendo uso de la medición de la

hemoglobina glucosilada (HbA1c), un indicador clave para el seguimiento del control glucémico a largo plazo. Así, la pregunta que guía esta tesis es:

¿Cuál es el impacto del programa CADIMSS en las cifras de hemoglobina glucosilada (HbA1c) de sus pacientes?

Esta interrogante busca no solo medir el cambio en los niveles de HbA1c, sino también entender cómo los componentes educativos, de apoyo familiar, y de seguimiento médico del programa contribuyen al control de la diabetes. Evaluar este impacto nos permitirá comprender si CADIMSS está logrando sus objetivos de mejorar el control glucémico y, a través de ello, potencialmente reducir las complicaciones asociadas con la diabetes, mejorar la calidad de vida de los pacientes y optimizar la utilización de recursos de salud.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar retrospectivamente el cambio en la hemoglobina glucosilada en pacientes del programa CADIMSS durante el periodo 2022-2023 de la Unidad De Medicina Familiar 178

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Medir el número de pacientes que recibieron evaluación de hemoglobina glucosilada dentro del programa CADIMSS durante el periodo 2022-2023.
2. Describir con uso de estadística descriptiva e inferencial los valores de hemoglobina glucosilada obtenidos en el programa CADIMSS durante el periodo 2022-2023.

HIPÓTESIS

Hipótesis nula:

El programa CADIMSS no ayudó en el control de la hemoglobina glucosilada a los pacientes que acudieron durante el periodo 2022-2023 en la Unidad de Medicina Familiar 178.

Hipótesis de trabajo:

El programa CADIMSS ayudó en el control de la hemoglobina glucosilada a los pacientes que acudieron durante el periodo 2022-2023 en la Unidad de Medicina Familiar 178.

METODOLOGÍA

Diseño: Observacional.

Tipo de estudio: Descriptivo retrospectivo.

Universo de estudio: En el IMSS se tienen registrados 4,747,174 derechohabientes con diabetes, reportando una prevalencia del 12.4%.⁴ De los 94,322 pacientes de la UMF 178, 4081 son atendidos por el programa CADIMSS (4.3%). En el turno matutino se atienden 2211 pacientes, y en el turno vespertino 1871.

Periodo de estudio: Julio a Diciembre 2024

Selección de la muestra: Se conformó por los pacientes atendidos en el programa CADIMSS de la UMF 178. Donde se consultaron datos sobre HBA1C en los resultados de laboratorio a través del sistema Pasteur y el registro al programa CADIMSS en el SIMF.

Tamaño de la muestra: De los 4081 pacientes atendidos en el programa CADIMSS se seleccionó una muestra aleatoria para lograr un intervalo de confianza del 90% y un margen de error del 5%. Se tomó en cuenta una muestra calculada de 244 pacientes en total.

Material: Se utilizó OpenOffice Calc para el procesamiento de los datos, las herramientas de Google Docs para el trabajo colaborativo del equipo investigador, la suite SPSS de IBM y el lenguaje de programación Python dentro del entorno de programación Anaconda. Se utilizó la inteligencia artificial Grok como asistente virtual.

Análisis estadístico

Se calculó medidas de tendencia central (media, mediana, moda, cuartiles) y de dispersión (desviación estándar, mínima y máxima) de forma global y mensual. Chi cuadrada para análisis de distribución. Se aplicó prueba T para muestra única, prueba ANOVA para análisis de varianza.

ASPECTOS ESTADÍSTICOS

Tendencia central

Se calculó la media para obtener una medida de centralidad que representa el promedio de los valores de HbA1c observados. La mediana fue utilizada para ofrecer una visión del valor que divide la distribución de los datos en dos partes iguales, siendo especialmente útil en caso de que la distribución no sea simétrica. La moda identificó el valor más frecuente en la distribución de la

HbA1c, proporcionando información sobre la concentración de los datos en ciertos valores.

Dispersión

La desviación estándar permitió evaluar la dispersión de los datos alrededor de la media, indicando la variabilidad de los niveles de HbA1c. Se registraron los valores mínimos y máximos para entender el rango completo de las cifras de HbA1c.

Análisis mensual y global

Los análisis se realizaron tanto globalmente como desglosados mensualmente para observar tendencias temporales y variaciones a lo largo de los periodos de intervención del programa.

Pruebas de distribución

Chi Cuadrada: Fue aplicada para evaluar la distribución de los datos de HbA1c, verificando si la distribución de las frecuencias observadas de las categorías de HbA1c se ajustaba a lo esperado bajo una distribución teórica (por ejemplo, para probar la homogeneidad o independencia entre categorías).

Pruebas paramétricas

Pruebas de normalidad; prueba de Shapiro-Wilk

Para verificar la normalidad de los datos de HbA1c, lo cual es crucial antes de aplicar pruebas paramétricas como ANOVA o la prueba T.

Prueba T para una muestra: Se utilizó para comparar la media de HbA1c de los pacientes en el programa contra una media poblacional hipotética (por ejemplo, una meta de control como 7% o 8% de HbA1c), determinando si hay diferencias significativas en el control glucémico.

Análisis de Varianza (ANOVA)

Este análisis permitió comparar las medias de HbA1c entre diferentes grupos o tiempos (como meses específicos del programa), evaluando si existen diferencias significativas en el control glucémico a lo largo del tiempo o entre diferentes segmentos de la población estudiada.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Criterios de inclusión
 - Ser paciente diabetico adscrito a la UMF 178.
 - De cualquier turno.

- Contar con cifras de HbA1c reportadas en PASTEUR.
- Criterios no inclusión
 - Pacientes que no pertenezcan a UMF 178.
 - Aquellos pacientes que no tengan reportados los valores de HbA1c en PASTEUR.
- Criterios de exclusión o eliminación
 - Paciente que no haya realizado su inscripción al programa CADIMSS
 - Paciente que inició el programa pero no obtuvo medición de hemoglobina glucosilada en PASTEUR.

PROCEDIMIENTO

Se ingresó al sistema Pasteur a través de una terminal web en la biblioteca del HGZ 89 y se creó un filtro con los estudios del 2022 a 2023 de la UMF 178 que incluyeran resultados de HbA1c. Se descargaron, consultaron y transcribieron de forma manual 244 archivos formato PDF y se registraron los valores ordenados por fecha en una matriz de datos formato .CSV llamada “hba1c raw.csv” en OpenOffice Calc.

Se solicitó a Grok generar un dataset a partir de los datos contenidos en hba1c raw.csv (anexo 3).

Para el análisis global se ejecutaron las siguientes líneas de código en la terminal Python:

```
import pandas as pd
df = pd.read_csv('hba1c raw.csv')
print(df.info())
print(df.head())
print(df.describe())print("Promedio:", df['hba1c'].mean())
print("Mediana:", df['hba1c'].median())
print("Moda:", df['hba1c'].mode())
print("Desviacion estandar:", df['hba1c'].std())
print("Rango:", df['hba1c'].max() - df ['hba1c'].min())
print("IQR:", df['hba1c'].quantile(0.75)-df['hba1c'].quantile(0.25))import scipy
print(scipy.__version__)import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.stats import skew, kurtosis
```

```
plt.hist(df['hba1c'], bins=20, edgecolor='black')
plt.title('Histograma de los niveles de HbA1c')
plt.xlabel('HbA1c (%)')
plt.ylabel('Frecuencia')
plt.show()
print("Skewness:", skew(df['hba1c']))
print("Kurtosis:", kurtosis(df['hba1c']))Q1=df['hba1c'].quantile(0.25)
Q3=df['hba1c'].quantile(0.75)
IQR=Q3-Q1
outliers = df[(df['hba1c'] < (Q1 - 1.5 * IQR)) | (df['hba1c'] > (Q3 + 1.5 * IQR))]
print("Valores atipicos de HbA1c:",
      outliers['hba1c'])import seaborn as sns
plt.figure(figsize=(14, 7))
sns.lineplot(x='fecha', y='hba1c', data=df)
plt.title('niveles de hba1c a traves del tiempo')
plt.xlabel('fecha')
plt.ylabel('HbA1c (%)')
plt.show()plt.figure(figsize=(10, 6))
sns.histplot(df['hba1c'], kde=True)
plt.title('distribucion de los niveles de hba1c')
plt.xlabel('HbA1c (%)')
plt.ylabel('Frecuencia')
plt.show()import numpy as np
import numpy as np
from scipy import stats
df['hba1c'] = df['hba1c'].astype(float)
hba1c_values = df['hba1c'].dropna()
population_mean = 7.0
t_statistic, p_value = stats.ttest_1samp(hba1c_values, population_mean)
print ("Prueba T:",t_statistic)
print ("Valor de P:", p_value)
hba1c_values = df['hba1c'].dropna()
population_mean = 8.0
```

```
t_statistic, p_value = stats.ttest_1samp(hba1c_values, population_mean)
print ("Prueba T:",t_statistic)
print ("Valor de P:", p_value)
from datetime import datetime
df = pd.read_csv('hba1c raw.csv')
df['fecha'] = pd.to_datetime(df['fecha'], format='%d/%m/%y')
hba1c_by_month = df.groupby(df['fecha'].dt.to_period('M'))['hba1c'].agg(['mean',
'count', 'min', 'max']) print(hba1c_by_month)
```

Se ingresó la base de datos en OpenOffice Calc y se ordenó la información en hojas de cálculo de forma mensual para calcular medidas de tendencia central y dispersión. Se utilizaron filtros para ordenar los valores de HbA1c, se calcularon los rangos mensuales y se definieron los cuartiles (tabla 2). Se crearon gráficos de promedio mensual y varianza mensual (gráfico 1.5 y 1.6) así como gráficos de promedio trimestral y varianza trimestral (gráfico 2.1 y 2.2)

Se ingresó la base de datos a la suite SPSS IBM para ejecutar la función Chi Cuadrada (gráfico 2.3) y se ejecutaron gráficos de distribución de HbA1c por fecha y porcentaje (gráfico 1.1 y 1.2).

Para el análisis de tendencia en el tiempo se ejecutó en la terminal Python:

```
import pandas as pd
from datetime import datetime
df = pd.read_csv('hba1c raw.csv')
df['fecha'] = pd.to_datetime(df['fecha'], format='%d/%m/%y')
df.sort_values(by='fecha', inplace=True)
print(df.describe())
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
plt.figure(figsize=(14, 7))
sns.lineplot(x='fecha', y='hba1c', data=df)
plt.title('niveles de hba1c a traves del tiempo')
plt.xlabel('fecha')
plt.ylabel('HbA1c (%)')
plt.show()
```

```
plt.figure(figsize=(10, 6))
sns.histplot(df['hba1c'], kde=True)
plt.title('distribucion de los niveles de hba1c')
plt.xlabel('HbA1c (%)')
plt.ylabel('Frecuencia')
plt.show()
df['fecha'] = pd.to_datetime(df['fecha'])
df.set_index('fecha', inplace=True)
quarterly_averages = df['hba1c'].resample('QE').mean().dropna()
print(quarterly_averages)
plt.figure(figsize=(10, 5))
quarterly_averages.plot()
linewidth=20,
marker='o',
plt.title('promedios trimestrales de HbA1c')
plt.xlabel('fecha')
plt.ylabel('valor promedio')
plt.show()
import statsmodels.api as sm
hba1c_values = df['hba1c'].dropna()
fig = sm.qqplot(hba1c_values, line='45', fit='r')
plt.title('grafico Q-Q de HbA1c')
plt.xlabel('Cuantiles teoricos')
plt.ylabel('Cuantiles muestra')
plt.show()
from scipy import stats
stat, p = stats.shapiro(hba1c_values)
print('prueba estadistica Shapiro-Wilk:', stat)
print('valor de p:', p)
if p > 0.05: print('Los valores de HbA1c parecen estar distribuidos con
normalidad (no rechaza H0)')

else:
```

```
print('Los valores de HbA1c no parecen estar distribuidos con normalidad (rechaza H0)')
```

Para el análisis ANOVA mensual:

```
import pandas as pd
from statsmodels.formula.api import ols
from statsmodels.stats.anova import anova_lm
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from scipy import stats

df['fecha'] = pd.to_datetime(df['fecha'], format='%d/%m/%y')
df['month'] = df['fecha'].dt.to_period('M').astype('category')
model = ols('hba1c ~ C(month)', data=df).fit()
anova_results = anova_lm(model, typ=2)
print(anova_results)
residuals = model.resid
print("Test Shapiro-Wilk de normalidad:", stats.shapiro(residuals))
print("Test de Levene para homogeneidad de varianzas:",
stats.levene(*[group['hba1c'] for name, group in df.groupby('month',
observed=True)]))
plt.figure(figsize=(15, 7))
sns.boxplot(x='month', y='hba1c', data=df)
sns.swarmplot(x='month', y='hba1c', data=df, color=".25", size=3)
monthly_means = df.groupby('month', observed=True)['hba1c'].mean()
for i, mean in enumerate(monthly_means):
    plt.plot(i, mean, 'ro', label='media' if i == 0 else "")
plt.title('niveles de HbA1c por mes')
plt.xlabel('mes')
plt.ylabel('HbA1c')
plt.xticks(rotation=45)
plt.legend()
plt.tight_layout()
plt.show()
from statsmodels.stats.multicomp import pairwise_tukeyhsd
```

if anova_results['PR(>F)'].iloc[0] < 0.05:

```
    tukey = pairwise_tukeyhsd(endog=df['hba1c'], groups=df['month'],
alpha=0.05)
```

```
    print(tukey)
```

VARIABLES

La hemoglobina glucosilada (HbA1c) es un indicador confiable del control glucémico a largo plazo. La HbA1c representa la fracción de la hemoglobina a la que la glucosa se ha unido de manera no enzimática al torrente sanguíneo (Kliegman, 2025)

La formación de la hemoglobina glucosilada es una reacción lenta que es dependiente de la concentración prevalente de glucosa sérica, esta reacción continua irreversiblemente a lo largo de la vida del eritrocito de aproximadamente 120 días. Cuanto más alta sea la concentración de glucosa sérica, más alta será la fracción de hemoglobina glucosilada. Que es expresada como un porcentaje de hemoglobina total. La medición de HbA1c refleja el promedio de concentración de glucosa sérica de dos a tres meses anteriores ya que una muestra de sangre contiene una mezcla de eritrocitos de diferentes longevidades. (Kliegman, 2025)

El registro al programa CADIMSS fue considerado como registro electrónico de atención en el SIMF asignado al consultorio del programa.

Definición de las variables

- Variables Independiente
 - Fecha de resultado de la HbA1c
- Variable Dependiente
 - Niveles de HbA1c

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN	ESCALA	ESTAD. DESCRIP.
hba1c	dependiente cuantitativa	valor de hemoglobina glucosilada	porcentaje	continua	frecuencia, porcentajes
fecha	cuantitativa	fecha del resultado	día/mes/año	continua	intervalo

tabla 1. Variables

ASPECTOS ÉTICOS

El presente proyecto de investigación se encuentra bajo las normas establecidas por el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación (Título segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”. Capítulo 1, artículos 13, 14, 16 y 17) a la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial (con última modificación en octubre 2014), así como los códigos nacionales e internacionales vigentes para la buena práctica de la investigación clínica. De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud; Artículo 14, se adaptó a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, contribuirá a la solución de problemas de salud, se llevó a cabo cuando se obtuvo autorización del titular de la institución de atención a la salud. Artículos 15, no aplicó en este proyecto ya que no es un diseño experimental y no incluye a varios grupos como participantes. Artículo 16, este proyecto protegió la privacidad del individuo sujeto de la investigación identificando sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. Esta investigación se considera investigación sin riesgo, ya que es una investigación retrospectiva, no se realiza ninguna intervención, ni modificación en variables fisiológicas en los participantes del estudio. Dicho protocolo no contó con un consentimiento informado porque solo se ocuparán datos censales , tal como lo declara la declaración de Helsinki del año 2013 “Podrá haber situaciones excepcionales en las que será imposible o impracticable obtener el consentimiento para dicha investigación.

Acorde a la NOM 012-SSA3-2012 apartados 6 se solicitó la autorización del director de la unidad de medicina familiar 178 con la carta de no inconveniencia al cual se anexan título del proyecto, marco teórico, definición del problema, antecedentes, justificación, hipótesis, objetivo general, material y métodos, diseño, criterios de inclusión y exclusión, referencias bibliográficas, nombres y firmas del investigador principal y asociados, se le dio seguimiento a la investigación no aplicando avances sin previa autorización por parte del comité de investigación, la investigación se realizó dentro de la unidad de medicina familiar 178 del instituto mexicano del seguro social la cual cuenta con la infraestructura y capacidad resolutive suficiente. con previa autorización del director de la unidad, se contó con el investigador principal el cual cumplió con

todos los requisitos acorde a este apartado mostrando interés y seguimiento del protocolo de investigación el cual informó al comité de ética efecto adverso o directamente relacionado con la investigación, el sujeto de investigación, sus familiares, tutor o representante legal tuvieron el derecho de retirarse en cualquier tiempo es decir al inicio, en medio o final de la aplicación de instrumento. Este proyecto cumplió el tratado internacional de Belmont cumpliendo los principios de justicia, beneficencia, no maleficencia, es decir se le explicó claramente a los participantes de lo que se trató la investigación de manera que la persona decidió participar de manera voluntaria en la investigación o no en la cual su decisión fue respetada, sin mentirle o engañarle incrementando al máximo los beneficios para los participantes, los riesgos y beneficios fueron repartidos equitativamente entre los participantes. Los datos obtenidos quedaron protegidos acorde a la ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares publicada el 6 de julio de 2010 en el diario oficial de la federación capital 1 artículo 7 los datos personales serán recabados y tratados de manera lícita conforme a las disposiciones establecidas por esta ley es decir no se obtuvieron de manera engañosa ni por medio de fraude, los datos personales fueron tratados de manera confidencial y privada. Se procuró que los datos personales contenidos en las bases de datos fueran pertinentes, correctos y actualizados. No cumplió el tratado internacional de Nuremberg debido a que fue un estudio de prevalencia y no experimental

Este protocolo de investigación se clasifica como estudio clase I, investigación sin riesgo; Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en los seres humanos, incluida la investigación del material humano y de

información identificables, dentro de lo cual se considera pertinencia para este estudio lo siguiente:

La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. En este estudio se respetará el anonimato, no revelando datos de identificación a ninguna persona ajena al proyecto.

Este protocolo de investigación debe enviarse para consideración, comentario, consejo y aprobación al Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud (CLIEIS) a través de SIRELCIS antes de comenzar el estudio.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

La investigadora responsable tiene experiencia en asesoría de trabajos de investigación. El tesista tiene experiencia en medicina general.

Se realizó en las instalaciones de la UMF 178 del Instituto Mexicano del Seguro Social y HGZ 89. Se usaron los sistemas de información y se concentró la información en una computadora de los investigadores. Tuvo inicio en julio y concluyó en diciembre de 2024. El estudio fue financiado por sus investigadores.

Se consideró este estudio factible.

RESULTADOS

Resultados globales

Cuenta: 245

HbA1c promedio: 7.8

HbA1c mediana: 7.2

HbA1c moda: 6.7

Rango:

HbA1c mínima: 4.9

HbA1c máxima: 14.6

Rango: 9.7

Desviación estándar: 1.81

Varianza: 3.3

Quartiles:

Q1 (percentil 25): 6.5

Q2 (mediana, percentil 50): 7.2

Q3 (percentil 75): 9

mes	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept.
cuenta	59	38	27	11	18	7	57	26	15
promedio	8.1	7.9	7.67	7.47	7.59	7.08	7.79	8.03	7.83
mediana	7.1	7.2	7	6.6	7.6	6.9	7.5	7.8	7.3
moda	6.5	7.1	6.2	-	5.7	-	6.3	6.7	7.1
rango	8.7	7.8	6.4	7.6	5.3	3.2	8.6	7.4	5
mínima	5.9	5.5	5.2	5	5.7	5,8	4.9	5.3	5.7
máxima	14.6	13.3	11.6	12.6	11	9	13.5	12.7	10.7
desviación estándar	2.05	1.73	1.74	2.5	1.56	1.32	1.72	1.80	1.45
varianza	4.24	3	3.03	6.28	2.43	1.74	2.98	3.27	2.12
q1	6.6	7	6.32	6	6.2	5.9	6.5	6.7	6.7
q2	7.1	7.2	7	6.6	7.6	6.9	7.5	7.8	7.3
q3	9.5	9.4	9.1	7.1	8.7	8.8	8.8	9.1	8.4

tabla 2. Análisis mensual HbA1c

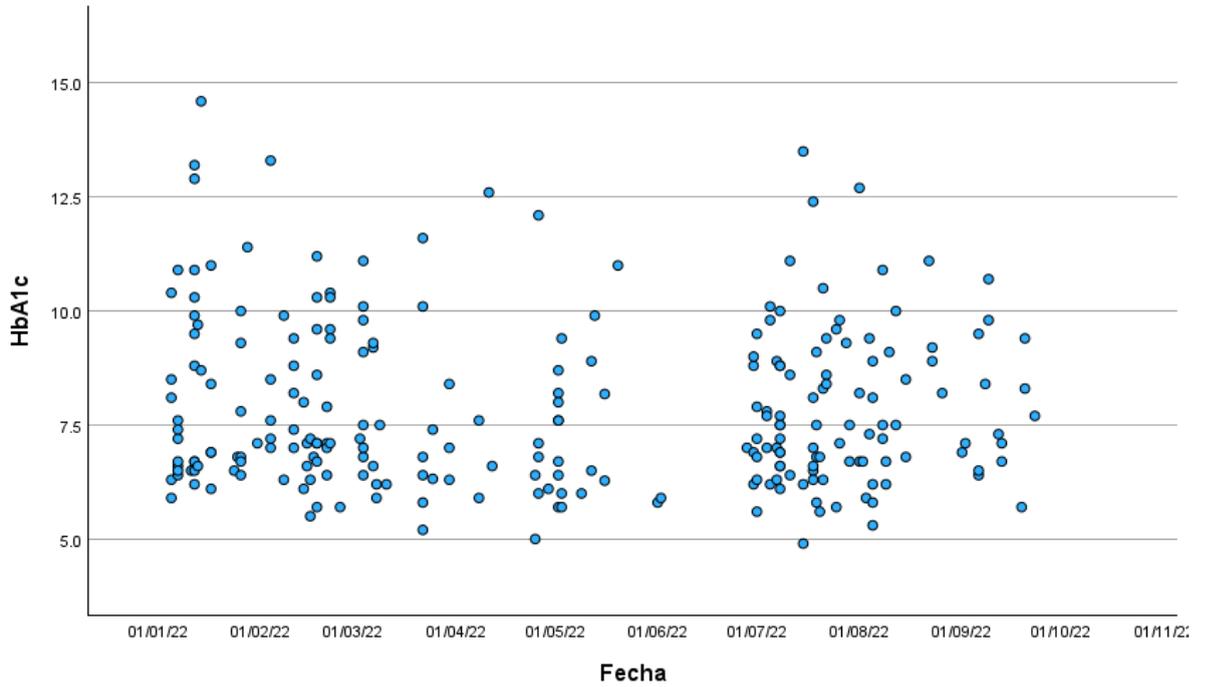


gráfico 1.1. Distribución HbA1c por fecha

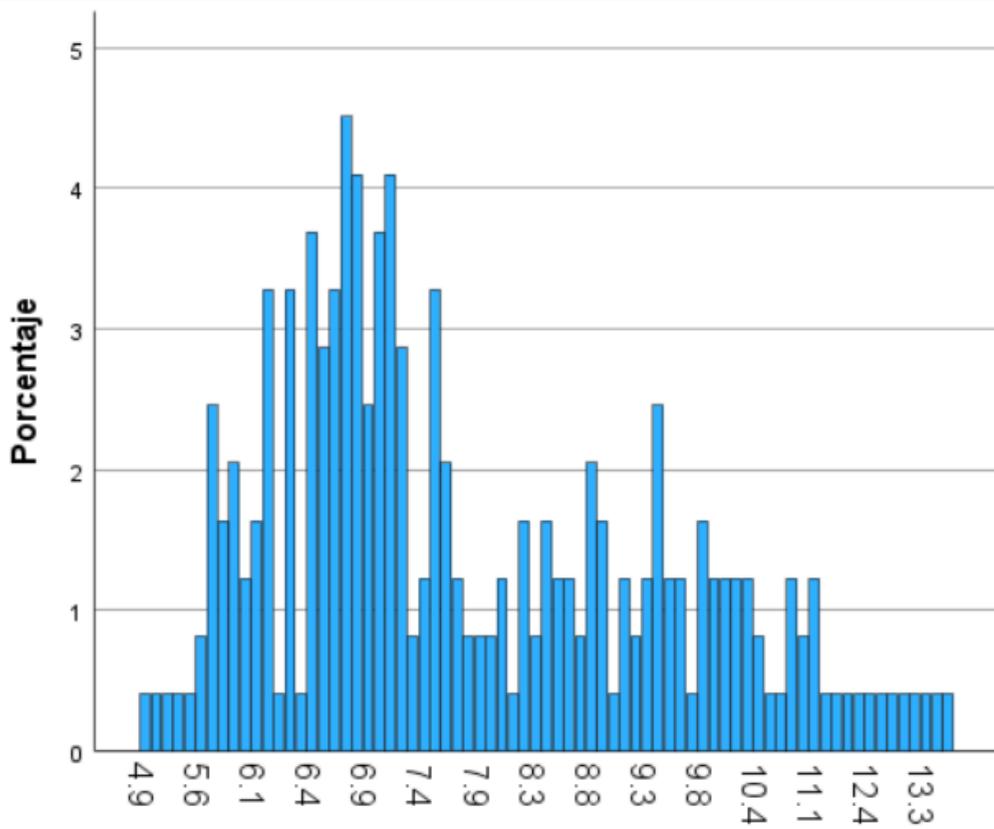


gráfico 1.2. Distribución HbA1c por porcentaje

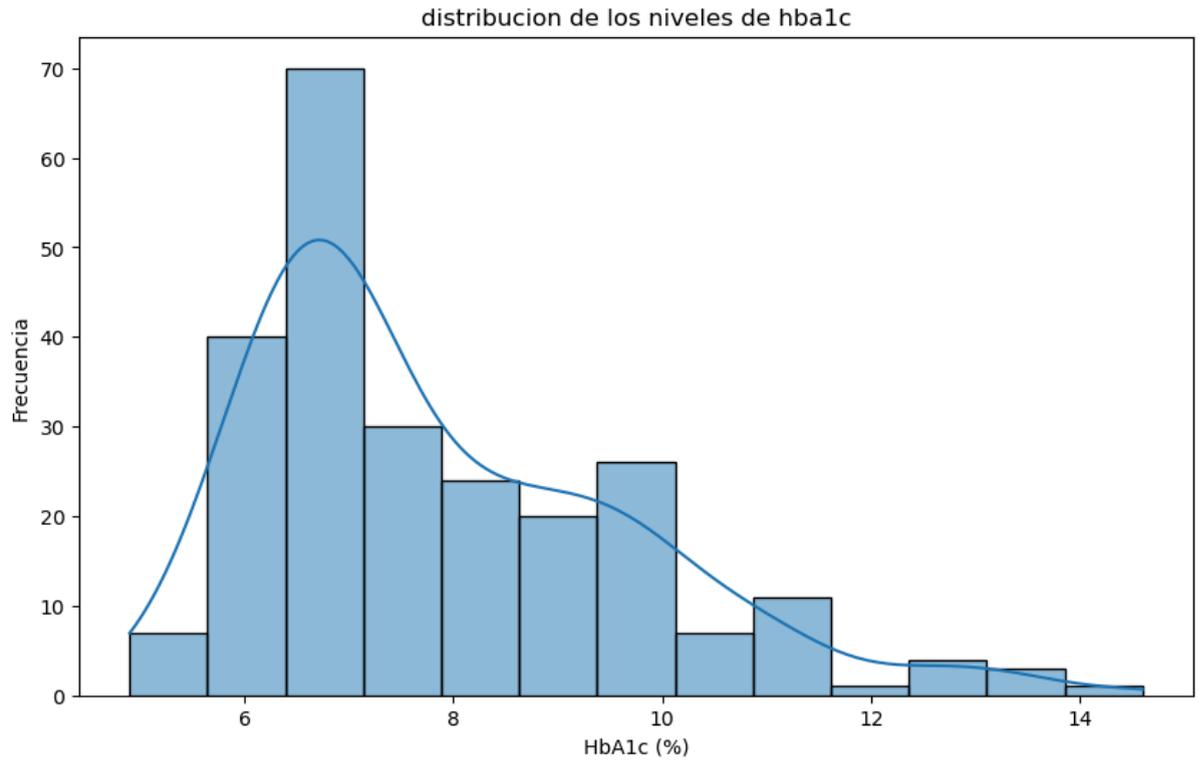


gráfico 1.3. Distribución HbA1c

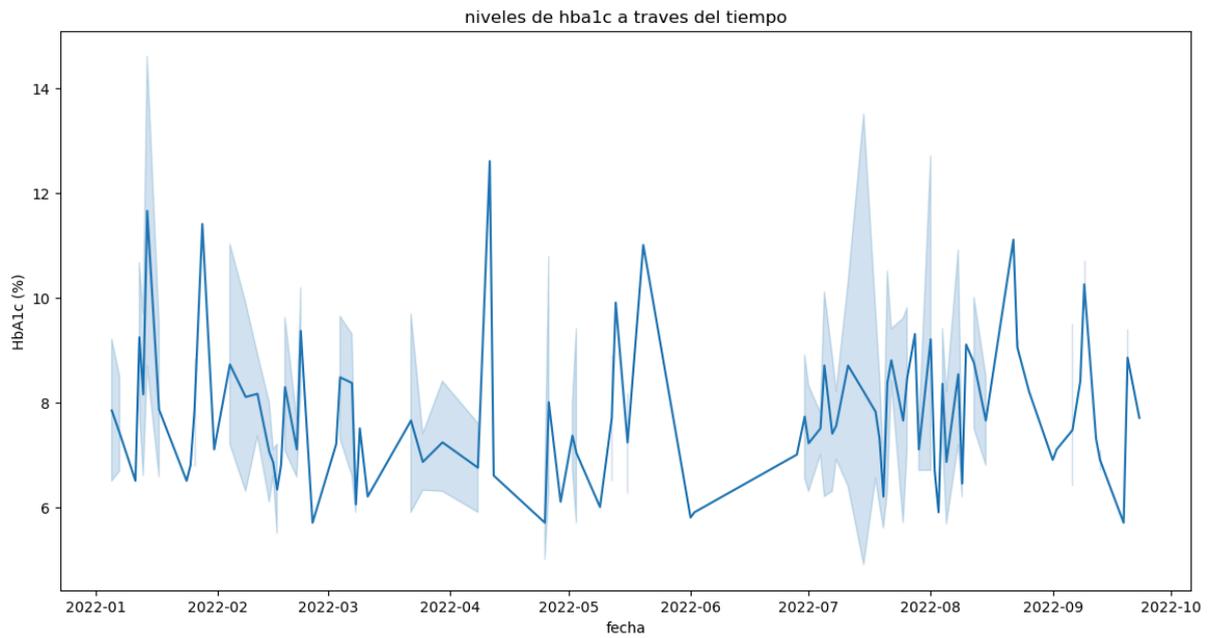


gráfico 1.4. Distribución HbA1c a través del tiempo

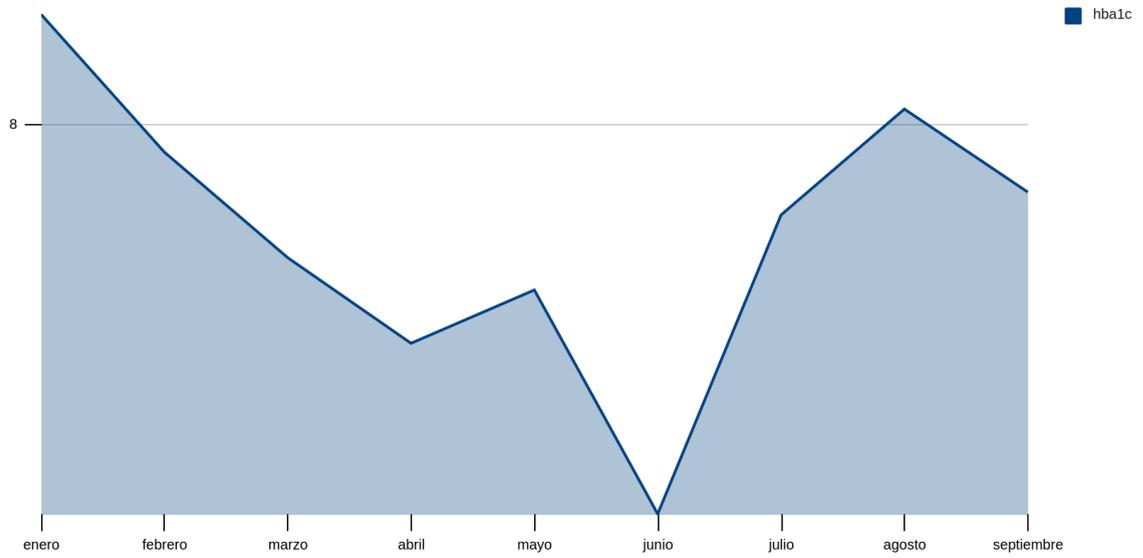


gráfico 1.5. Promedio mensual

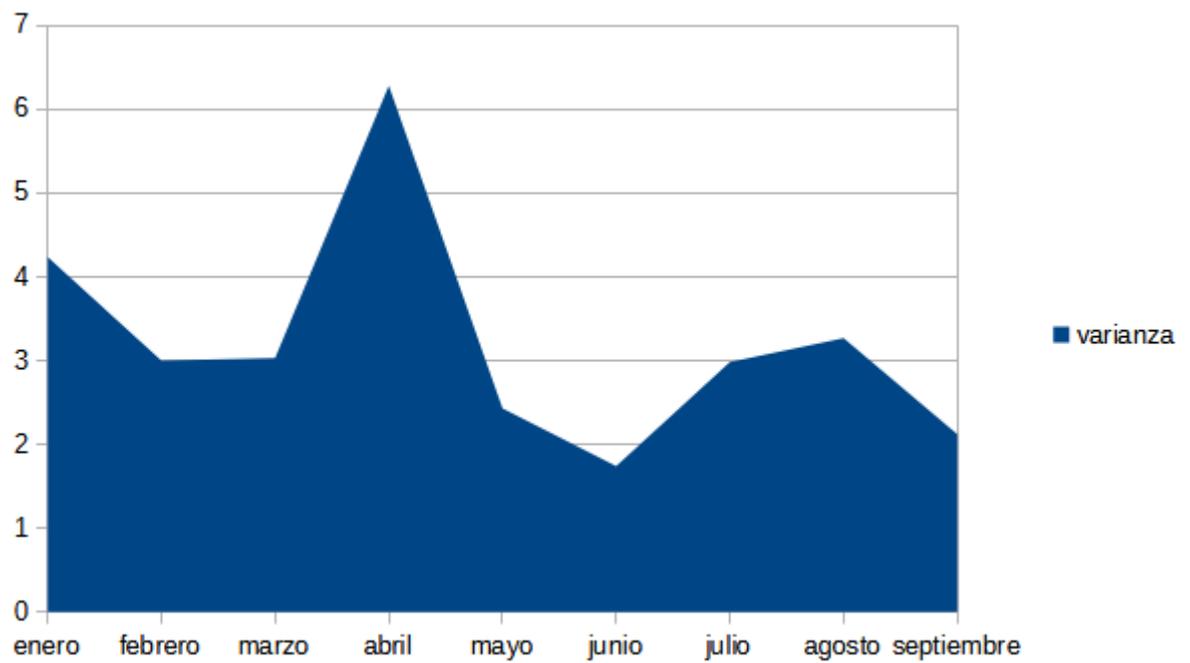


gráfico 1.6. Varianza mensual

Resultados trimestrales

HbA1c promedio, primer trimestre: 7.9

HbA1c promedio, segundo trimestre: 7.3

HbA1c promedio, tercer trimestre: 7.8

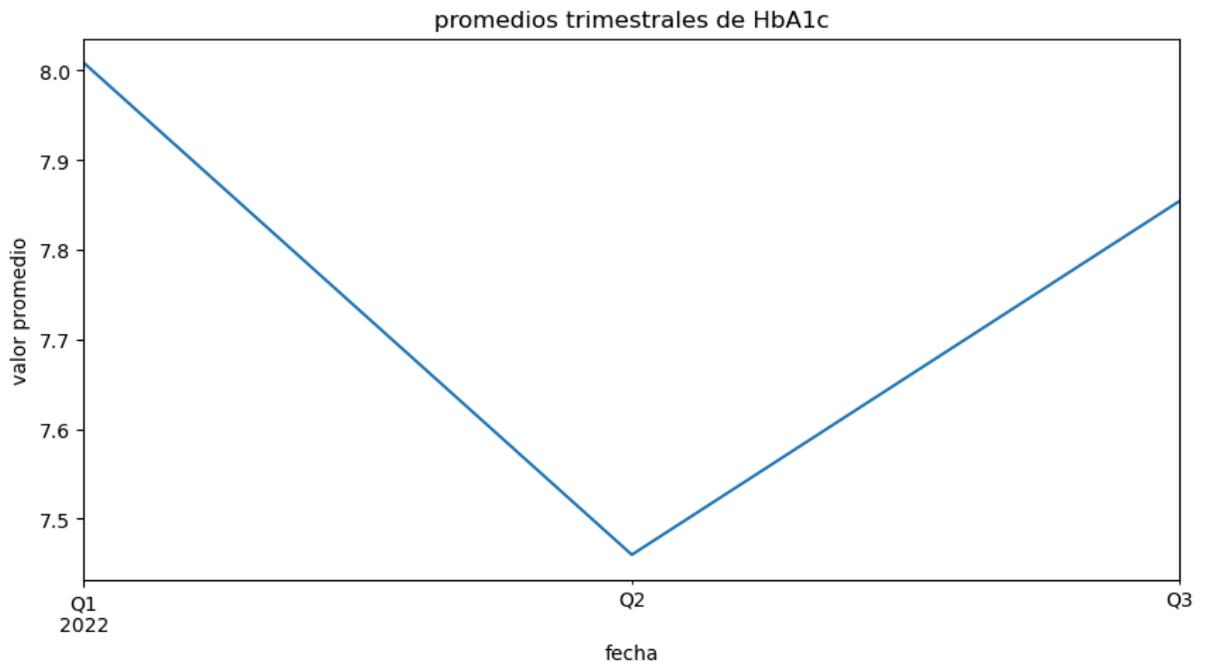


gráfico 2.1. HbA1c trimestral

Varianza promedio, primer trimestre: 3.42

Varianza promedio, segundo trimestre: 3.48

Varianza promedio, tercer trimestre: 2.79

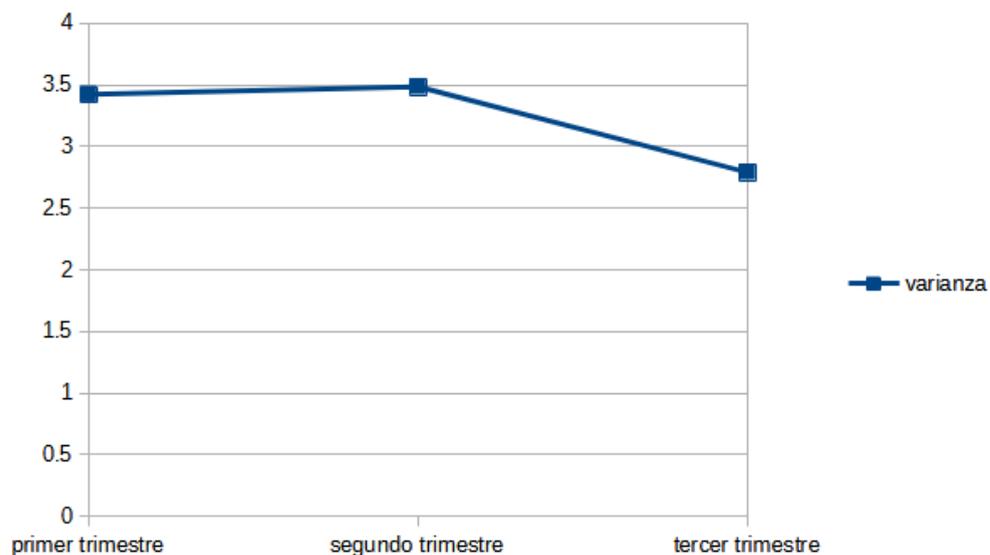


gráfico 2.2. Varianza promedio trimestral

Estadísticos de prueba

	HbA1c
Chi-cuadrado	152.115 ^a
gl	72
Sig. asin.	<.001

a. 73 casillas (100.0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 3.3.

	HbA1c		
	N observado	N esperada	Residuo
4.9	1	3.3	-2.3
5.0	1	3.3	-2.3
5.2	1	3.3	-2.3
5.3	1	3.3	-2.3
5.5	1	3.3	-2.3
5.6	2	3.3	-1.3
5.7	6	3.3	2.7
5.8	4	3.3	.7
5.9	5	3.3	1.7
6.0	3	3.3	-.3
6.1	4	3.3	.7
6.2	8	3.3	4.7
6.3	1	3.3	-2.3
6.3	8	3.3	4.7
6.3	1	3.3	-2.3
6.4	9	3.3	5.7
6.5	7	3.3	3.7
6.6	8	3.3	4.7
6.7	11	3.3	7.7
6.8	10	3.3	6.7
6.9	6	3.3	2.7
7.0	9	3.3	5.7
7.1	10	3.3	6.7
7.2	7	3.3	3.7
7.3	2	3.3	-1.3
7.4	3	3.3	-.3
7.5	8	3.3	4.7
7.6	5	3.3	1.7
7.7	3	3.3	-.3
7.8	2	3.3	-1.3
7.9	2	3.3	-1.3
8.0	2	3.3	-1.3
8.1	3	3.3	-.3
8.2	1	3.3	-2.3
8.2	4	3.3	.7
8.3	2	3.3	-1.3
8.4	4	3.3	.7
8.5	3	3.3	-.3
8.6	3	3.3	-.3
8.7	2	3.3	-1.3
8.8	5	3.3	1.7
8.9	4	3.3	.7
9.0	1	3.3	-2.3
9.1	3	3.3	-.3
9.2	2	3.3	-1.3
9.3	3	3.3	-.3
9.4	6	3.3	2.7
9.5	3	3.3	-.3
9.6	3	3.3	-.3
9.7	1	3.3	-2.3
9.8	4	3.3	.7
9.9	3	3.3	-.3
10.0	3	3.3	-.3
10.1	3	3.3	-.3
10.3	3	3.3	-.3
10.4	2	3.3	-1.3
10.5	1	3.3	-2.3
10.7	1	3.3	-2.3
10.9	3	3.3	-.3
11.0	2	3.3	-1.3
11.1	3	3.3	-.3
11.2	1	3.3	-2.3
11.4	1	3.3	-2.3
11.6	1	3.3	-2.3
12.1	1	3.3	-2.3
12.4	1	3.3	-2.3
12.6	1	3.3	-2.3
12.7	1	3.3	-2.3
12.9	1	3.3	-2.3
13.2	1	3.3	-2.3
13.3	1	3.3	-2.3
13.5	1	3.3	-2.3
14.6	1	3.3	-2.3
Total	244		

gráfico 2.3. Chi cuadrada HbA1c

Análisis de normalidad

Coefficiente de asimetría de Fisher-Pearson: 1.0507

Curtosis: 0.791036

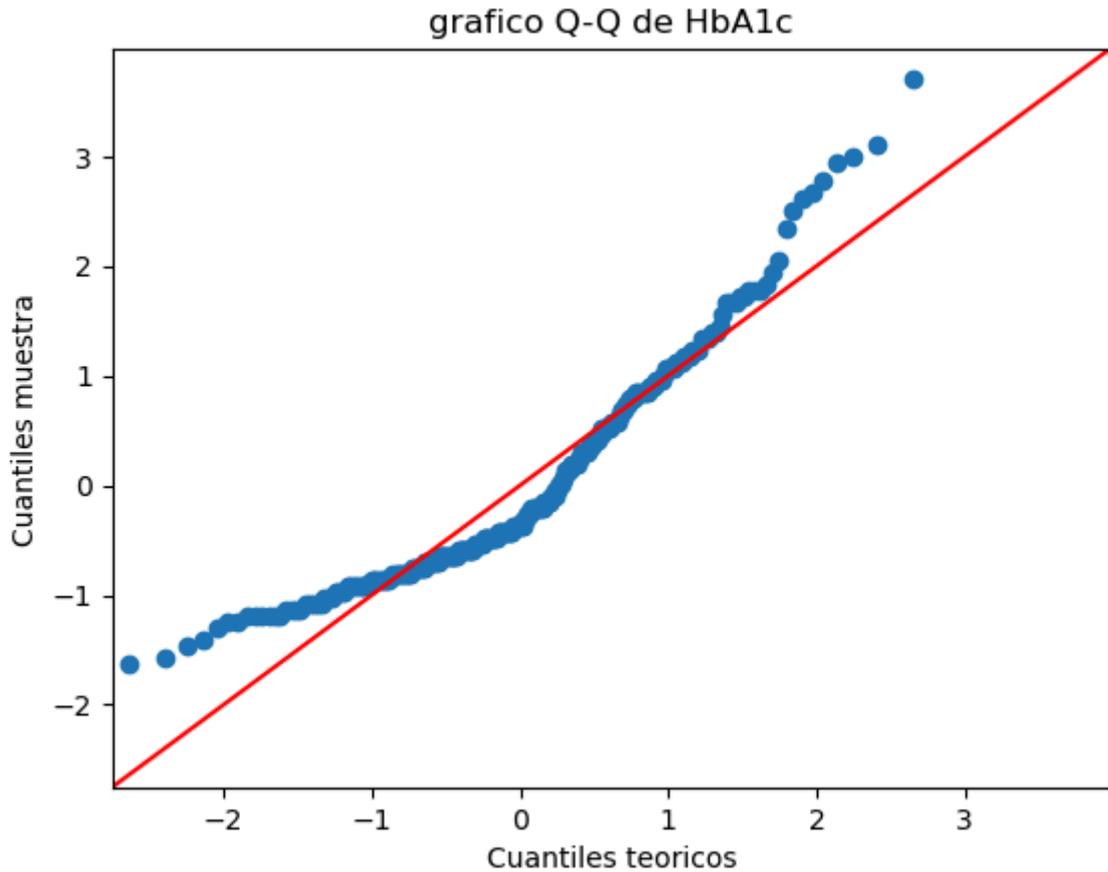


gráfico 3.1. Gráfico Q-Q HbA1c

Valores atípicos de HbA1c:

15	12.9
19	13.2
27	14.6
45	13.3
175	13.5

prueba estadística Shapiro-Wilk: 0.9152006661492464

valor de p: 1.4743248220038324e-10

Los valores de HbA1c no parecen estar distribuidos con normalidad:

Rechaza hipótesis nula sobre distribución normal de la muestra

Pruebas paramétricas

Test ANOVA

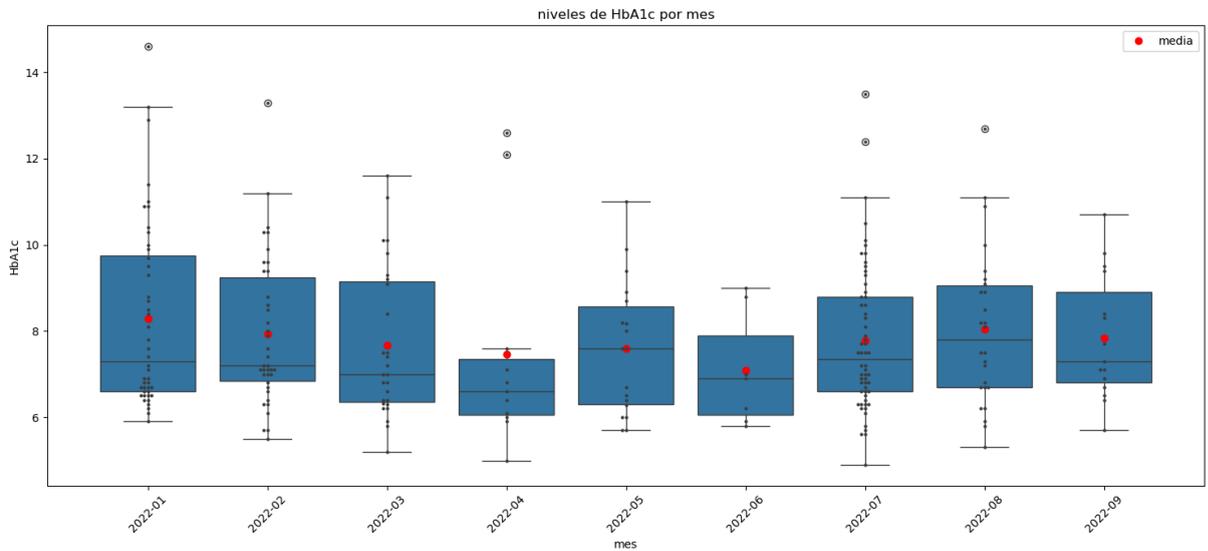


gráfico 4.1 ANOVA mensual

	suma de cuadrados	grados de libertad	F	PR(>F)
C(month)	17.175894	8.0	0.641156	0.742676
Residual	786.925805	235.0	NaN	NaN

tabla 3. resultados ANOVA

Test Shapiro-Wilk de normalidad:

estadístico=0.9178382266302356

valor p=2.361720239921456e-10

Test de Levene para homogeneidad de varianzas:

estadístico=0.49800565535098246

valor p=0.8570479165823655

Prueba de T para un promedio de HbA1c en 7

Prueba T: 7.428477622619731

Valor de P: 1.858512337397568e-12

Prueba T para un promedio de HbA1c en 8

Prueba T: -1.1585440749319833

Valor de P: 0.24777937606949427

DISCUSIÓN

En el grupo se mantuvo una hemoglobina glucosilada promedio 7.8. La ADA considera niveles de HbA1c ~ 7 como una meta aceptable para pacientes adultos mayores o con múltiples comorbilidades por lo que podemos considerar al grupo dentro de metas glucémicas (ADA, 2024). Con el promedio por arriba de la media podemos considerar que hay algunos valores de glucemia extremadamente altos que elevan la media grupal (gráfico 1.1).

Se encontró una reducción en la varianza (gráfico 2.2) lo que puede significar que el grupo puede estar teniendo mejor control en sus niveles de glucemia. La consistencia entre los pacientes sugiere que ha ocurrido una mejora en la educación de los pacientes y en las estrategias de autogestión. Una varianza menor sugiere mayor adherencia al tratamiento prescrito y que los cambios de estilo de vida son más uniformes entre el grupo. Puede ser también resultado de una mayor estandarización de la atención a la salud, lo que naturalmente trae resultados con menor varianza.

Se notó una tendencia de aumento de las cifras de hemoglobina glucosilada después de los periodos vacacionales de invierno y verano (gráfico 1.5). Esta tendencia puede ser indicativa de varios factores relacionados al estilo de vida y comportamiento durante estos periodos.

Durante navidad y año nuevo hay una ingesta elevada de azúcar y grasas saturadas. Los banquetes festivos, los postres, los dulces son tradicionales lo que lleva a una ingesta de glucosa elevada. Durante las vacaciones de verano las personas suelen consentirse con dulces, helados, parrilladas o simplemente tener programas de alimentación menos estructurados lo que puede llevar a picos de glucemia. Estas celebraciones están relacionadas con una ingesta de alcohol elevada, lo que puede afectar los niveles de azúcar séricos por el contenido de azúcares de una gran variedad de bebidas alcohólicas y su impacto en la función hepática.

Las rutinas diarias suelen interrumpirse, lo que puede llevar a menor adherencia a planes de alimentación, esquemas de medicación y programas de ejercicio, llevando a un peor control glucémico. Durante el invierno las personas permanecen en interiores por más tiempo lo que reduce su actividad física. El verano puede involucrar más descanso o planes menos estructurados

de ejercicio, algunos pueden hacer más ejercicio pero este no siempre es el caso. Los viajes, cambios en los horarios, y el acceso a diferentes alimentos pueden impactar en el manejo de la glucosa sérica, en particular si el tiempo de aplicación de la insulina o la medicación son afectados.

Finalmente, las personas se pueden relajar consciente o inconscientemente durante estos periodos, llevando a un aumento transitorio en la HbA1c.

La prueba Chi Cuadrada sobre las cifras de HbA1c nos arroja un valor de p menor de .001 con un valor de significancia de 0.05 confirma que la distribución de los datos es homogénea. Lo que sugiere que las prácticas de manejo tienen una respuesta relativamente uniforme en la población (gráfico 2.3). La homogeneidad en datos biológicos como la HbA1c es rara por la variabilidad natural de la biología humana, estilo de vida o adherencia al tratamiento. Esto demuestra la consistencia en el control de la diabetes del programa CADIMSS.

El coeficiente de asimetría de Fisher-Pearson (1.05) demuestra que mientras la mayoría de los valores de HbA1c están dentro de un rango, existen algunos individuos con mal manejo de la glucemia. El valor de 0.79 para la Curtosis indica que mientras existen algunos valores extremos, no son dramáticamente más prevalentes que en una distribución normal. Esto puede significar que la mayoría de los pacientes del programa CADIMSS han controlado o han llegado casi a niveles normales de glucemia, existe un subgrupo con niveles significativamente mayores que requiere mayor atención.

Las pruebas estadísticas Shapiro-Wilk (0.91) sugieren una desviación de la normalidad, con un valor extremadamente bajo de p ($1.4743248220038324e-10$), demuestra que los valores de HbA1c no parecen estar distribuidos con normalidad (gráfico 3.1). Esta distribución no normal puede reflejar una variabilidad en el control de la diabetes entre la población estudiada que puede deberse a diferentes respuestas al tratamiento, adherencia o factores de estilo de vida. Entender porque la distribución no sigue una distribución normal puede ayudar a dirigir intervenciones de manera más efectiva.

En el gráfico ANOVA mensual (gráfico 4.1) se observa que la mayoría de los pacientes se encuentran dentro de metas, lo que eleva el promedio grupal son algunos casos con cifras muy elevadas.

La suma de los cuadrados de la varianza entre los meses y los residuales (17.17 + 786.92) indica que la mayoría de la varianza se explica por los residuales las diferencias dentro del grupo, sugiriendo que las diferencias entre los meses no son muy pronunciadas (tabla 3).

Las pruebas de Levene permiten considerar la varianza entre los grupos como homogénea. La prueba estadística F para para la varianzas entre los meses es de 0.641 que es relativamente baja, lo que sugiere que la varianza mensual no es muy diferente a la varianza entre los grupos.

El valor de p es de 0.742 que es mucho mayor que un nivel de significancia de 0.05 lo que indica que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula. Esto significa que no podemos concluir que hay diferencias significativas entre los meses basados en estos datos.

La prueba T calculada para una meta de HbA1c de 7 tiene un valor de 7.428477622619731, lo que indica que el promedio de la muestra es más alto que la meta. Con un valor de P extremadamente bajo en 1.8585e-12 se demuestra que la muestra difiere significativamente de la meta óptima.

La prueba T calculada para una meta de HbA1c de 8 tiene un valor de -1.15854. Este valor negativo sugiere que la media de la muestra está más baja que la meta. Con un valor de P alto de 0.247, esta prueba al no ser muy grande en términos absolutos, puede indicar que la diferencia entre la meta y los valores observados no es extrema. El resultado sugiere que la muestra obtuvo un promedio menor a la meta de 8 de hemoglobina glucosilada.

LIMITACIONES

El diseño inicial de este protocolo de investigación tenía como objetivo principal analizar las mediciones de HbA1c al inicio y al final para cada paciente, permitiendo así una evaluación estadística de los resultados individuales. Tras la aprobación del Comité Local de Ética en Investigación en Salud (CLIEIS) y cumpliendo con las normativas establecidas, se procedió a la recolección de datos. Sin embargo, durante esta fase, se encontró que el acceso a los expedientes clínicos estaba restringido debido a limitaciones en la

disponibilidad de sistemas informáticos, y además, solo un número reducido de pacientes tenía registradas dos mediciones de HbA1c en el sistema de laboratorio Pasteur. Ante estas restricciones, fue necesario reorientar los objetivos del estudio para adaptarlos a la información accesible.

Recomendaciones para futuras investigaciones

Es importante explorar formatos y medios de registro de la información a recabar ya sea que esté contenida en el expediente clínico o en registros de laboratorio. La privacidad y manejo de datos personales dificultan las labores de investigación al ser necesario obtener privilegios para el acceso a la información.

La presente investigación ofrece una perspectiva singular sobre la sobre la correlación entre los hábitos durante las vacaciones y el aumento de los niveles de HbA1c.

CONCLUSIONES

La información requerida para evaluar el impacto específico del programa CADIMSS no estuvo disponible, sin embargo, los resultados descritos nos brindan una visión general de las características de la población a lo largo del tiempo. De forma incidental se encontró que los pacientes presentan niveles más altos de hemoglobina glucosilada tras los periodos vacacionales.

La hipótesis “El programa CADIMSS ayudó en el control de la hemoglobina glucosilada a los pacientes que acudieron durante el periodo 2022-2023 en la Unidad de Medicina Familiar 178.” no pudo ser corroborada con este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. International Diabetes Federation. Diabetes Atlas 2021. www.diabetesatlas.org
2. 14 de noviembre. Día mundial de la diabetes. www.gob.mx/profeco/documentos/14-de-noviembre-dia-mundial-de-la-diabetes-319474.
3. En Jalisco más de medio millón de personas padecen Diabetes Mellitus. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. <http://cucs.udg.mx/noticias/archivo-de-noticias/en-jalisco-m-s-de-medio-mill-n-de-personas-padecen-diabetes-mellitus>
4. Gil-Velázquez LE, Wachter-Rodarte NAH, Salinas-Martínez AM, Duque-Molina C, Bárcenas-Chavez S, López-Torres GI et al. atención integral en diabetes tipo 2: transición del modelo DiabetIMSS a CADIMSS. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2022;60 Supl 2:S103-9
5. Jill P. Crandall, Harry Shamoon. Goldman-Cecil. Tratado de Medicina Interna. 216 Diabetes Mellitus. Elsevier. 2021.
6. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del día mundial de la diabetes. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_Diabetes2021.pdf
7. Panorama epidemiológico de las enfermedades no transmisibles en México, Cierre 2021. Secretaría de Salud. México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/745354/PanoEpi_ENT_Cierre2021.pdf
8. Protocolos De Atención Integral Diabetes Mellitus Complicaciones Crónicas. Instituto Mexicano del Seguro Social. <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/profesionalesSalud/investigacionSalud/historico/programas/04-pai-dm-complicaciones-cronicas.pdf>
9. CENETEC. diagnóstico y tratamiento farmacológico de la Diabetes Mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención. Evidencias y recomendaciones; México 2018. <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-IMSS-718-18/ER.pdf>

10. St Geme MD Nathan J. Blum MD Robert C. Tasker MBBS MD Karen M. Wilson MD MPH Abigail M. Schuh MD MMHPE y Cara L. Mack RMKMJW. Nelson Textbook of Pediatrics. Philadelphia, PA: Elsevier - Health Sciences Division; 2025.
11. Xiaoying Wang, Bo Tian, Shengfa Zhang, Jinsui Zhang, Weiping Yang, Jina Li, Weiwei Wang, Yuchen Wang & Weijun Zhang. Diabetes knowledge predicts HbA1c levels of people with type 2 diabetes mellitus in rural China: a ten-month follow-up study. Sci Rep. 2023;(13).
12. Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes with Lifestyle Intervention or Metformin. The New England Journal of Medicine. 2002. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa012512>
13. Carrillo-Medrano José Guillermo, Villegas-Saldivar Kenia Lizzieth, Martínez-Caldera Eduardo . control metabólico posterior al egreso del programa DiabetIMSS. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 2021;59:264–73. http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/view/3909/4065
14. León-Mazón Marco Antonio, Araujo-Mendoza Gerardo Jesús, Linos-Vázquez Zury Zaday. eficacia del programa de educación en diabetes en los parámetros clínicos y bioquímicos. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet]. 2013;51(1):74–9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2013/im131j.pdf>
15. Canché-Aguilar Doris Licely, Zapata-Vázquez Rita Esther, Rubio-Zapata Héctor Armando, Cámara-Vallejos Rubén Marcelo. efecto de una intervención educativa sobre el estilo de vida, el control glucémico y el conocimiento de la enfermedad, en personas con diabetes mellitus tipo 2, Bokoba, Yucatan. Rev Biomed [Internet]. 2019;30(1). Disponible en: <https://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/viewFile/654/649>

16. López-Portillo Armando, Bautista-Vidal Rosa Carmina, Rosales-Velásquez Otilia F., Galicia-Herrera Lucia, Rivera-y Escamilla Juan Sergio. control clínico posterior a sesiones grupales en pacientes con diabetes e hipertensión. Medigraphic Artemisa [Internet]. 2006;45(1):29–36. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2007/im071e.pdf>
17. Canché-Aguilar DL, Zapata-Vázquez RE, Rubio-Zapata HA, et al. efecto de una intervención educativa sobre el estilo de vida, el control glucémico y el conocimiento de la enfermedad, en personas con diabetes mellitus tipo 2, Bokobá, Yucatán. Rev Biomed. 2019;30(1):3-11
18. de Freitas Maria Cristina Pace Ana Emilia GFALVBLCMCACF. intervenciones educativas para el conocimiento de la enfermedad, adhesión al tratamiento y control de la diabetes mellitus. Revista Latino-Americana de Enfermagem [Internet]. 2017;25. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/nxygX8xKc9DmKcCDNWg5mnq/?lang=es&format=pdf>
19. Kohlenberg Jacob. Diabetes Mellitus, Diagnosis and Classification. Elsevier. 2024.
20. Gil-Velázquez LE *et al.* perspectiva de la diabetes mellitus tipo 2 en el IMSS. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. v. 51, n. 1, p. 58-67, dic. 2016. ISSN 2448-5667. Disponible en: http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/view/1015/1651. Fecha de acceso: 18 sep. 2024
21. American Diabetes Association Professional Practice Committee; 2. diagnosis and classification of diabetes: *Standards of Care in Diabetes—2024*. *Diabetes Care* 1 January 2024; 47 (Supplement_1): S20–S42. <https://doi.org/10.2337/dc24-S002>

ANEXOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN JALISCO
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 178
JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS



CARTA DE NO INCONVENIENCIA

Zapopan, Jalisco, México a 22 de noviembre de 2023

Estimado **Dr. Oliver Sánchez Castellanos**

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1307

Por medio de la presente me permito informar a usted que en mi calidad de Director Médico de la Unidad de Medicina Familiar No. 178, que en relación al desarrollo del proyecto de investigación titulado:

Evaluación retrospectiva del cambio en hemoglobina glucosilada en pacientes del programa CADIMSS durante el periodo 2022-2023 en la Unidad de Medicina Familiar 178

A cargo de los siguientes investigadores: .

Investigador responsable

Nombre: Brenda Guadalupe Mendoza Gastelum

Matrícula: 98261382

Adscripción: Unidad de Medicina Familiar 178

Cargo: Médico Familiar

Teléfono: (Institucional) 6671251722

Correo electrónico: brenditamendezagastelum@gmail.com

Investigador asociado/tesista

Nombre: Gustavo Adolfo Monraz Duran

Matrícula: 991456807

Adscripción: Unidad de Medicina Familiar No. 178

Cargo: Médico residente del curso de especialización en Medicina Familiar

Correo electrónico: gustavomonraz@gmail.com

Teléfono: (Institucional) 3323236864

Por parte de la unidad **NO EXISTE INCONVENIENCIA** para la realización de dicho proyecto en las investigaciones de nuestra unidad por parte del grupo de investigadores, una vez que dicho proyecto haya sido evaluado y aceptado por los Comités de Ética en Investigación y Salud y se le otorgue número de registro institucional por la Coordinación Auxiliar Médica de Investigación en Salud, por lo cual agradeceré se me notifique dicha resolución (dictamen) para otorgar las facilidades para el desarrollo del mismo.

Sin más por el momento, me despido, agradeciendo su tiempo.



Dr. Miguel Angel Orozco Sánchez

Director Médico de la Unidad de Medicina Familiar No. 178

Instituto Mexicano del Seguro Social

anexo 1. Carta de no inconveniencia

SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacional en materia de investigación en salud, solicitó al Comité de Ética en Investigación del Hospital Regional de Zona No. 45, que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación con título “Evaluación retrospectiva del cambio en hemoglobina glucosilada en pacientes del programa CADIMSS durante el periodo 2022 a 2023 en la Unidad de Medicina Familiar 178 (UMF 178)”, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- HBA1c al inicio
- HBA1c al término

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

En apego de las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo “Evaluación retrospectiva del cambio en hemoglobina glucosilada en pacientes del programa CADIMSS durante el periodo 2022 a 2023 en la Unidad de Medicina Familiar 178 (UMF 178)”, cuyo propósito es producto de tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

anexo 2. Solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado

```
data =
  {'fecha': ['05/01/22', '05/01/22', '05/01/22', '05/01/22', '05/01/22', '07/01/22', '07/01/22',
'07/01/22', '07/01/22', '07/01/22', '07/01/22', '07/01/22', '11/01/22', '12/01/22',
'12/01/22', '12/01/22', '12/01/22', '12/01/22', '12/01/22', '12/01/22', '12/01/22', '12/01/22',
'12/01/22', '12/01/22', '13/01/22', '13/01/22', '14/01/22', '14/01/22', '17/01/22', '17/01/22',
'17/01/22', '17/01/22', '17/01/22', '24/01/22', '25/01/22', '26/01/22', '26/01/22', '26/01/22',
'26/01/22', '26/01/22', '26/01/22', '28/01/22', '31/01/22', '04/02/22', '04/02/22', '04/02/22',
'04/02/22', '04/02/22', '08/02/22', '08/02/22', '11/02/22', '11/02/22', '11/02/22', '11/02/22',
'11/02/22', '14/02/22', '14/02/22', '15/02/22', '15/02/22', '16/02/22', '16/02/22', '16/02/22',
'17/02/22', '18/02/22', '18/02/22', '18/02/22', '18/02/22', '18/02/22', '18/02/22', '18/02/22',
'18/02/22', '21/02/22', '21/02/22', '21/02/22', '21/02/22', '21/02/22', '22/02/22', '22/02/22', '22/02/22',
'22/02/22', '22/02/22', '25/02/22', '03/03/22', '04/03/22', '04/03/22', '04/03/22', '04/03/22',
'04/03/22', '04/03/22', '04/03/22', '04/03/22', '07/03/22', '07/03/22', '07/03/22', '08/03/22',
'08/03/22', '09/03/22', '11/03/22', '22/03/22', '22/03/22', '22/03/22', '22/03/22', '22/03/22',
'22/03/22', '25/03/22', '25/03/22', '30/03/22', '30/03/22', '30/03/22', '08/04/22', '08/04/22',
'11/04/22', '12/04/22', '25/04/22', '25/04/22', '26/04/22', '26/04/22', '26/04/22', '26/04/22',
'29/04/22', '02/05/22', '02/05/22', '02/05/22', '02/05/22', '02/05/22', '02/05/22', '02/05/22',
'02/05/22', '03/05/22', '03/05/22', '03/05/22', '03/05/22', '09/05/22', '12/05/22', '12/05/22', '13/05/22',
'16/05/22', '16/05/22', '20/05/22', '01/06/22', '02/06/22', '28/06/22', '30/06/22', '30/06/22',
'30/06/22', '30/06/22', '01/07/22', '01/07/22', '01/07/22', '01/07/22', '01/07/22', '01/07/22',
'04/07/22', '04/07/22', '04/07/22', '05/07/22', '05/07/22', '05/07/22', '07/07/22', '07/07/22',
'07/07/22', '08/07/22', '08/07/22', '08/07/22', '08/07/22', '08/07/22', '08/07/22', '08/07/22',
'08/07/22', '08/07/22', '08/07/22', '08/07/22', '08/07/22', '08/07/22', '11/07/22', '11/07/22',
'11/07/22', '15/07/22', '15/07/22', '15/07/22', '15/07/22', '18/07/22', '18/07/22', '18/07/22', '18/07/22',
'18/07/22', '18/07/22', '19/07/22', '19/07/22', '19/07/22', '19/07/22', '19/07/22', '20/07/22', '20/07/22',
'21/07/22', '21/07/22', '21/07/22', '22/07/22', '22/07/22', '22/07/22', '22/07/22', '25/07/22', '25/07/22',
'26/07/22', '26/07/22', '28/07/22', '29/07/22', '29/07/22', '01/08/22', '01/08/22', '01/08/22',
'02/08/22', '03/08/22', '04/08/22', '04/08/22', '05/08/22', '05/08/22', '05/08/22', '05/08/22',
'05/08/22', '08/08/22', '08/08/22', '08/08/22', '08/08/22', '09/08/22', '09/08/22', '10/08/22', '12/08/22',
'12/08/22', '15/08/22', '15/08/22', '22/08/22', '23/08/22', '23/08/22', '26/08/22', '01/09/22',
'02/09/22', '06/09/22', '06/09/22', '06/09/22', '06/09/22', '08/09/22', '09/09/22', '09/09/22', '12/09/22',
'13/09/22', '13/09/22', '19/09/22', '20/09/22', '20/09/22', '23/09/22'],
'hba1c': [8.5, 6.3, 8.1, 10.4, 5.9, 7.6, 6.6, 7.2, 7.4, 10.9, 6.4, 6.5, 6.7, 6.5, 10.3,
12.9, 9.9, 10.9, 9.5, 13.2, 6.5, 6.7, 6.7, 6.2, 8.8, 6.6, 9.7, 14.6, 8.7, 8.4, 6.1, 6.9, 11.0,
6.9, 6.5, 6.8, 10.0, 6.8, 9.3, 6.7, 7.8, 6.4, 11.4, 7.1, 7.2, 13.3, 7.6, 8.5, 7.0, 6.3, 9.9, 7.0,
9.4, 7.4, 8.8, 8.2, 8.0, 6.1, 6.6, 7.1, 7.2, 6.3, 5.5, 6.8, 10.3, 6.7, 7.1, 8.6, 9.6, 7.1, 11.2,
5.7, 6.4, 7.1, 7.9, 7.0, 9.6, 10.4, 9.4, 10.3, 7.1, 5.7, 7.2, 9.1, 7.5, 10.1, 6.8, 6.4, 7.0,
11.1, 9.8, 6.6, 9.2, 9.3, 6.2, 5.9, 7.5, 6.2, 10.1, 11.6, 6.4, 5.2, 5.8, 6.8, 6.32, 7.4, 6.3,
8.4, 7.0, 5.9, 7.6, 12.6, 6.6, 5.0, 6.4, 12.1, 6.8, 7.1, 6.0, 6.1, 5.7, 8.2, 6.4, 7.6, 8.7, 8.0,
6.7, 7.6, 6.0, 9.4, 5.7, 6.0, 8.9, 6.5, 9.9, 6.28, 8.18, 11.0, 5.8, 5.9, 7.0, 6.2, 6.9, 8.8, 9.0,
6.8, 6.3, 5.6, 7.2, 9.5, 7.9, 7.8, 7.0, 7.7, 9.8, 6.2, 10.1, 6.3, 7.0, 8.9, 6.1, 6.6, 6.9, 6.9,
8.8, 7.5, 7.2, 10.0, 6.6, 7.7, 7.5, 8.8, 8.6, 11.1, 6.4, 13.5, 6.2, 4.9, 6.5, 6.6, 8.1, 12.4,
7.0, 6.3, 5.8, 7.5, 6.8, 9.1, 6.8, 5.6, 6.3, 10.5, 8.3, 8.6, 9.4, 8.4, 9.6, 5.7, 7.1, 9.8, 9.3,
7.5, 6.7, 8.2, 12.7, 6.7, 6.7, 5.9, 7.3, 9.4, 5.8, 5.3, 8.1, 6.2, 8.9, 7.2, 10.9, 7.5, 6.2, 6.7,
9.1, 10.0, 7.5, 8.5, 6.8, 11.1, 8.9, 9.2, 8.2, 6.9, 7.1, 6.4, 6.5, 9.5, 8.4, 10.7, 9.8, 7.3, 7.1,
6.7, 5.7, 8.3, 9.4, 7.7]
}
```

anexo 3. Dataset hba1c



Extendemos nuestro más sincero agradecimiento al equipo completo de CADIMSS por su compromiso y esfuerzo incansable en la atención a sus pacientes.