



# BUAP

FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NÚMERO 20.  
“LA MARGARITA”

“HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS OCULARES EN PACIENTES DIABÉTICOS  
DE LARGA EVOLUCIÓN”

TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:  
Oftalmología

PRESENTA:  
Dr. Héctor Gabriel Moreno Solano

DIRECTOR:  
Dr. Javier Toledo Estrada  
Médico Neumólogo de base adscrito al Hospital General de Zona número 20.

ASESORES:  
Dr. Carlos Teodoro Yopez Labastida  
Médico Oftalmólogo adscrito al Hospital General de Zona número 20.

Dra. Patricia Seefoó Jarquín  
Coordinador clínico de educación e investigación en salud Hospital General de  
Sub Zona con UMF 8, Tlaxcala.



Heroica Puebla de Zaragoza.

Abril 2024



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **2108**.  
H GRAL ZONA NUM 20

Registro COFEPRIS **19 CI 21 114 054**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 21 CEI 001 20201117**

FECHA **Martes, 27 de diciembre de 2022**

**Dr. Carlos Teodoro Yopez Labastida**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS OCULARES EN PACIENTES DIABÉTICOS DE LARGA EVOLUCIÓN** 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-2022-2108-132

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

**Dr. SANTILLANA ARCE JOSE GERMAN**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2108

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN ESTATAL PUEBLA  
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NÚMERO 20

PUEBLA, PUEBLA; ABRIL 2024

**AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD**

LOS ASESORES:  
**DR. CARLOS TEODORO YEPEZ LABASTIDA**  
**DRA. PATRICIA SEEFOÓ JARQUÍN**

DE LA TESIS TITULADA:  
**HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS OCULARES EN PACIENTES DIABÉTICOS DE LARGA EVOLUCIÓN.**

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE:  
**DR. HÉCTOR GABRIEL MORENO SOLANO**

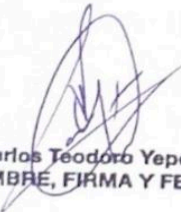
DE LA ESPECIALIDAD DE:  
**OFTALMOLOGÍA**

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTÍFICO HA SIDO REVISADO Y  
AUTORIZADO CON EL NÚMERO DE REGISTRO NACIONAL:

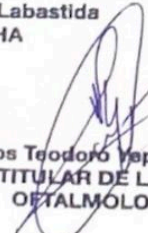
**R-2022-2108-132**

PROPORCIONADO POR EL SISTEMA NACIONAL DE REGISTRO EN LÍNEA DE LA COMISIÓN  
DE INVESTIGACIÓN EN SALUD (SIRELCIS).

AUTORIZO SU IMPRESIÓN  
ASESORES:

  
**Dra. Carlos Teodoro Yopez Labastida**  
NOMBRE, FIRMA Y FECHA

  
**Dra. Patricia Seefoó Jarquín**  
NOMBRE, FIRMA Y FECHA

  
**Dr. Carlos Teodoro Yopez Labastida**  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD  
OFTALMOLOGÍA

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi madre, en este momento tan importante de mi vida, quiero expresarte mi más profundo agradecimiento por todo el apoyo incondicional que me has brindado a lo largo de los años. Tu sacrificio, dedicación y amor han sido la fuerza motriz que me ha impulsado a perseguir mis sueños y alcanzar este logro tan significativo. Gracias por tu infinita paciencia, por tus palabras de aliento en los momentos difíciles y por tu constante ejemplo de perseverancia. Sin tu constante respaldo, no estaría aquí hoy. Te quiero más de lo que las palabras pueden expresar.

A mi hermano, gracias por estar presente en este recorrido, espero que este logro sea también tuyo, juntos hemos enfrentado desafíos y celebrado triunfos.

A mi abuela, segunda madre incondicional, gracias por ser la mejor abuela que pudiera imaginar tener.

Solo ustedes saben lo que significa este logro.

A mis maestros, les agradezco por guiarme en cada etapa. Miro hacia adelante consciente de que este camino continúa.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA EN PUEBLA

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN:

HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS OCULARES EN PACIENTES DIABÉTICOS DE  
LARGA EVOLUCIÓN.

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

Dr Carlos Teodoro Yepez Labastida  
Médico Especialista en Oftalmología adscrito al Hospital General de Zona No. 20  
Matricula: 99224492  
Correo: carlos.yepez@correobuap.mx  
Telefono: 222 1233605

INVESTIGADORES ASOCIADOS:

MC. Patricia Seefoó Jarquín  
CCEIS, OOAD Tlaxcala  
Adscripción: Hospital General de Subzona con UMF 8, Tlaxcala  
Correo: amiserena28@hotmail.com  
Teléfono: 2461567081  
Matricula: 99173863

Dr. Héctor Gabriel Moreno Solano  
Residente de la Especialidad de Oftalmología del Hospital General de Zona No. 20  
Matrícula: 97226922  
Teléfono: 9991542681  
Correo electrónico: hectorgmoreno@gmail.com

Puebla de Zaragoza, Puebla Abril 2024

## Índice

<b>RESUMEN</b>	<b>7</b>
<b>1. ANTECEDENTES GENERALES</b>	<b>9</b>
<b>2. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS</b>	<b>15</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>21</b>
<b>4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>22</b>
<b>5. HIPÓTESIS</b>	<b>23</b>
<b>6. OBJETIVOS</b>	<b>23</b>
<b>7. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>23</b>
<b>8. ESTRATEGIA DE MUESTREO</b>	<b>26</b>
<b>10. ANALISIS ESTADISTICO</b>	<b>28</b>
<b>11. LOGÍSTICA</b>	<b>28</b>
<b>12. ASPECTOS ÉTICOS</b>	<b>29</b>
<b>13. RESULTADOS</b>	<b>30</b>
<b>14. DISCUSIÓN</b>	<b>34</b>
<b>15. CONCLUSIÓN</b>	<b>34</b>
<b>16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>	<b>35</b>
<b>17. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>36</b>
<b>18. ANEXOS</b>	<b>39</b>

## RESUMEN

### "HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS OCULARES EN PACIENTES DIABÉTICOS DE LARGA EVOLUCIÓN"

**Autores:** <sup>1</sup>Dr. Carlos Teodoro Yopez Labastida, <sup>2</sup>Dra. Patricia Seefoó Jarquín, <sup>3</sup>Dr. Héctor Gabriel Moreno Solano. <sup>1</sup>*Médico oftalmólogo adscrito a la UMAA del Hospital General de Zona número 20,* <sup>2</sup>*Coordinador Clínico de Investigación en Salud e Investigación adscrito al HGSZ/UMF08.* <sup>3</sup>*Residente de Oftalmología del Hospital General de Zona número 20.*

**Antecedentes:** Existe relación entre el tiempo de evolución de diabetes y cambios micro y macrovasculares a nivel sistémico. Los cambios a nivel retiniano se deben de detectar de manera oportuna para poder ofrecer tratamiento y prevenir secuelas. El uso de ecografía en modo B y A permite el documental hallazgos característicos a nivel intraocular, esta herramienta es de bajo costo lo que lo hace un estudio diagnóstico oportuno.

**Objetivo:** Identificar los hallazgos ultrasonográficos oculares en pacientes diabéticos tipo II de larga evolución del HGZ 20 "La margarita"

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal, unicéntrico, prospectivo, homodémico, en el Hospital General de Zona No. 20 del Instituto Mexicano del Seguro Social, Puebla. Se incluyó pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de Diabetes tipo 2 de > 5 años. Se midió variables tiempo de diagnóstico, Tratamiento Insulino y no Insulinodependiente. Se utilizó estadística descriptiva.

**Resultados:** Dentro de los hallazgos, la mayor población presenta DVP con retina aplicada (65.7%, n = 111), segundo lugar observamos que presentan hemorragia vítrea (11.2%, n = 19), tercer lugar hemorragia subhialoidea (8.3%, n = 14), cuarto lugar DRT (7.7%, n = 13) y por último hialosis (7.1%, n = 12); por lo que podemos concluir que el desprendimiento de vítreo posterior con retina aplicada es el hallazgo más común a la ultrasonografía en diabetes mellitus tipo II.

**Conclusiones:** Nuestro estudio demuestra que tenemos resultados similares a la literatura nacional e internacional en cuanto a los hallazgos ultrasonográficos oculares en pacientes diabéticos de larga evolución.

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

La diabetes tipo 2 es un desafío significativo en términos de salud pública tanto en naciones desarrolladas como en aquellas en vías de desarrollo debido a su frecuencia elevada, las consecuencias para la salud y la carga de recursos necesarios para su gestión. Además de su alta prevalencia, esta enfermedad se distingue por sus complicaciones crónicas, entre las que se incluyen los problemas oculares.

En México, el 71% de la población presenta sobrepeso u obesidad, lo que equivale a aproximadamente 7 de cada 10 personas, lo que sugiere una alta incidencia de síndrome metabólico. Aunque no hay datos precisos sobre la prevalencia en América Latina, se estima que entre una de cada tres o cuatro personas mayores de 20 años cumple con los criterios para el diagnóstico del síndrome metabólico.<sup>1</sup>

A nivel global, hay aproximadamente 347 millones de personas con diabetes. En México, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2018, de una población de 82,767,605 personas de 20 años en adelante, el 10.32% reportaron tener un diagnóstico previo de diabetes mellitus, lo que representa alrededor de 8,542,718 personas.<sup>2</sup>

La prevalencia de la diabetes está en aumento debido a la prolongación de la vida y cambios en el estilo de vida, alcanzando más del 10% en ciertos países. Después de 20 años, aproximadamente el 90% de los casos de diabetes tipo 1 y el 60% de los casos de tipo 2 desarrollarán alguna forma de retinopatía, y de estos, alrededor del 5% necesitará tratamiento para prevenir la ceguera irreversible.<sup>1</sup>

La hiperglucemia sostenida conlleva cambios bioquímicos, de flujo sanguíneo y anatómicos en los vasos sanguíneos, dando lugar a microangiopatía en arteriolas, capilares y vénulas.<sup>22</sup> Esto causa aumento en la permeabilidad vascular, provocando extravasación de fluidos al espacio retiniano, formando exudados y edema intrarretiniano, lo que puede afectar la visión, especialmente en la mácula. La alteración vascular también afecta el flujo sanguíneo, impactando la perfusión del tejido retiniano y activando la formación de neovasos, lo que puede llevar a la retinopatía proliferativa con hemorragias y tracciones en la retina.<sup>3</sup>

Un biomarcador se define como una característica objetivamente medible que sirve como indicador de procesos biológicos normales, patológicos o respuestas farmacológicas a una intervención terapéutica.<sup>4</sup>

El ultrasonido ocular en modo B es una herramienta rápida y confiable para evaluar las características topográficas, morfológicas y cuantitativas de las lesiones. Es fundamental en el manejo de pacientes con leucocoria y es la modalidad de imagen preferida para diagnosticar afecciones vitreoretinianas como hemorragia vítrea, desprendimiento de retina y corioide, y endoftalmitis.<sup>5</sup>

El modo B proporciona información detallada sobre la topografía, forma, extensión lateral y consistencia de una lesión ocular. Sin embargo, su utilidad es más limitada para estudiar la extensión extraocular de neoplasias oculares y enfermedades orbitarias, las cuales se evalúan de manera más efectiva mediante tomografía computarizada o resonancia magnética.<sup>6</sup>

La ecografía en modo B, utilizando un transductor plano de frecuencia de 10 MHz, proporciona una vista completa del globo ocular en cada plano estudiado en una sola imagen.<sup>7</sup>

La ecografía oftálmica es una técnica diagnóstica útil para la valoración intraocular y orbitaria, sobre todo cuando existen medios opacos. Se basa en una tecnología de pulso-eco, en la que se emiten ondas sonoras de alta frecuencia desde una sonda transductora manual. Los ecos que regresan se procesan y se muestran en monitores de vídeo u osciloscopios.<sup>8</sup>

Se puede visualizar de dos modos:

Modo A (amplitud-tiempo), principalmente para interpretar la reflectividad del tejido: ecos que regresan forman una imagen parecida a un gráfico como ondas verticales respecto de una línea basal. Modo B (modulación por intensidad), se emplea para la información anatómica: muestra imágenes transversales del globo y la órbita. Estos dos tipos de imagen ecográfica son complementarios.<sup>8</sup>

Desarrollada a mediados de la década de los cincuenta con técnicas de inmersión en agua, la ecografía en modo B inicialmente se tenía que realizar en laboratorio. A principios de la década de los setenta se introdujeron dispositivos de contacto que empleaban metilcelulosa o un agente parecido para acoplar el sonido, y esto aumentó con rapidez la disponibilidad y popularidad de la ecografía en modo B. Las consiguientes mejoras de la calidad de imagen y velocidad de barrido facilitaron la interpretación de las imágenes para el responsable de la prueba.<sup>7</sup>

El vítreo experimenta degeneración con la edad, con cambios sinérgicos en su parte cortical y gelatinosa. Este fenómeno afecta aproximadamente al 50% de los pacientes mayores de 50 años, siendo más común y precoz en personas con miopía. El desprendimiento del vítreo puede causar alteraciones visuales significativas.<sup>9</sup>

La hialosis asteroidea se caracteriza por partículas reflectantes brillantes de color amarillo-blanco rodeadas de fibrillas adheridas en la cavidad vítrea. Se conocen como cuerpos de asteroides debido a su parecido con las estrellas. En un principio fue nombrado "hialitis de asteroide". Sin embargo, en ausencia de inflamación, el término hialosis de asteroide se introdujo más tarde. La AH es una opacificación vítrea benigna que generalmente no necesita intervención. Sin embargo, el diagnóstico clínico preciso, el estudio de características oftálmicas y sistémicas asociadas, la patogenia y la composición bioquímica de la AH merecen discusión.<sup>10</sup>

La hemorragia vítrea puede tener diversas causas, como trauma, espontaneidad o relacionada con tumores. Clínicamente, se manifiesta con disminución de la agudeza visual. El ultrasonido es útil no solo en el diagnóstico, que generalmente se realiza mediante oftalmoscopia, sino también para excluir la presencia de lesiones asociadas, como tumores o desprendimientos.<sup>11</sup>

El vítreo cuenta con adherencias vítreo-retinianas normales a nivel de la ora serrata, papila, y vítreo-cristalinianas, que se debilitan con la edad adulta.

Las adherencias con la papila pueden romperse, dando lugar a pérdida de posición del vítreo que pierde su anclaje posterior. Esto ocurre frecuente en sujetos de

edad avanzada, sobre todo miopes, y afáquicos. El paciente refiere percepción de moscas volantes o miodesopsias.<sup>12</sup>

En retinopatía diabética proliferativa, el vítreo puede sangrar debido a neovascularización de la retina. Estos requieren tratamiento intensivo que incluye fotocoagulación panretiniana con láser, a menudo combinada con terapia anti-VEGF. Si la hemorragia impide la visualización de la retina, se debe realizar un examen por ultrasonido para descartar desprendimiento de esta estructura debido a tracción.<sup>6</sup> Puede hacerse vitrectomía para mejorar la visión y aplicar fotocoagulación panretiniana por endoláser.

Benigno en 85-90% de casos, pero un 10-15% pueden producirse tracciones vítreo-retinianas periféricas que pueden provocar hemorragias y desgarros retinianos que predisponen al desprendimiento de retina.<sup>12</sup>

La hemorragia vítrea es una de las principales causas de deterioro visual inesperado y grave en pacientes diabéticos con retinopatía diabética proliferativa (PDR). También es probable que los pacientes diabéticos con RDP tengan enfermedad renal en etapa terminal que requiera terapia de reemplazo renal, porque la retinopatía y la nefropatía generalmente progresan en paralelo como resultado de una microvasculopatía diabética a largo plazo.<sup>13</sup>

El desprendimiento de retina es una separación del epitelio pigmentario del resto de las capas de la retina. el cual puede ser:

**Exudativo.** La menos común. La retina se separa debido a procesos exudativos de vasos coroideos. Este tipo puede ocurrir en condiciones inflamatorias, como

enfermedad de Harada, o situaciones vasculares, como hipertensión arterial, o neoplásicas.<sup>14</sup>

**Traccional.** Ocurre cuando se forman canales fibrosos en vítreo que, al contraerse, ejercen tracción sobre la retina, provocando su separación. Suele ser causado por retinopatía diabética proliferativa, aunque también puede estar asociado con vitreorretinopatía proliferativa y traumatismo ocular. Inicialmente, el desprendimiento puede localizarse en las arcadas vasculares, y a medida que avanza, extenderse e involucrar la retina periférica media y la mácula.<sup>14</sup>

**Regmatógeno.** El más frecuente, un agujero o desgarro en la retina permite que líquido pase al espacio subretiniano, causando la separación. La mayoría de los desgarros ocurren entre el ecuador y la ora serrata. Estos pueden ser el resultado de degeneraciones en la retina periférica que se necrosa y se rompe, así como de alteraciones del vítreo, como el desprendimiento posterior del vítreo. Los factores de riesgo incluyen miopía, edad avanzada, traumatismos, ausencia del cristalino (afaquia) y degeneraciones periféricas de la retina.<sup>14</sup>

La coroides es la capa vascular del ojo externa a la retina. El espacio supracoroideo es un espacio virtual. Cuando se acumula fluido en este espacio, el espacio virtual, se convierte en espacio real y la coroides se desplaza.

La coroides se fija a la esclerótica mediante venas de vórtice, y el espacio supracoroideo se extiende desde la ora serrata hasta el disco óptico. La efusión coroidea, causada por acumulación de fluido en este espacio, ocurre en asociación con hipotonía inducida por condiciones inflamatorias, traumatismos o cirugía.

## **2. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS**

Las principales causas de disminución visual en pacientes diabéticos de larga evolución se reportó que por ecografía oftálmica revelaron la hemorragia vítrea fue el 57%, el desprendimiento de retina en un 21 % ya sea parcial (9%) o total (12%), el desprendimiento de vítreo posterior fue el 7%, hialosis asteroide 12% y desprendimiento coroideo 3%, fueron las principales causas de baja visión entre los pacientes sudaneses con RD en el estudio.

### **DEGENERACIÓN DE VÍTREO**

El vítreo es un fluido viscoso acelular con un contenido de agua del 99 % y cuyos principales componentes moleculares son las fibrillas de colágeno tipo 2 y el ácido hialurónico. Su bajo contenido molecular y celular es fundamental para el mantenimiento de la transparencia.<sup>26</sup> Su composición cambia con la edad, por lo que su apariencia también cambia. En el USG, el aumento de la ganancia muestra algunos ecos móviles lineales y punteados de baja amplitud que flotan dentro de la cámara vítrea, a menudo denominados "flotadores".<sup>15</sup>

El vítreo primario hiperplásico persistente es una anomalía congénita del desarrollo que resulta de la falla en la regresión del vítreo primario embriológico y la vasculatura hialoidea. Es típicamente un proceso unilateral sin hallazgos sistémicos asociados, generalmente idiopático, aunque a veces se encuentra en raros síndromes sistémicos y trastornos genéticos. Menos del 10 % de los casos son bilaterales. También puede estar presente una arteria hialoidea persistente. El vítreo primario hiperplásico persistente a menudo se asocia con microftalmía y cataratas congénitas.

El desprendimiento de retina debido a la tracción vitreoretiniana se observa en el 30 % de los casos.<sup>26</sup> La ecografía muestra una banda hiperecoica que se extiende desde la superficie posterior del cristalino hasta el polo posterior del globo. Esta banda representa un tracto fibroso que corresponde a remanentes embrionarios del vítreo primario, que puede contener la arteria hialoidea.<sup>12</sup>

En ultrasonido, los pequeños ecos de bajo nivel que libremente se mueven son vistos dentro del vítreo y suelen ser bilateral.

### **HIALOSIS ASTEROIDEA**

En el ultrasonido, se denota por picos de puntos de amplitud moderada a alta que están separados del PVD por un espacio claro. Aparece como pequeñas opacidades, En la ecografía, se observan múltiples ecos móviles hiperecoicos pequeños en el vítreo. Los depósitos producen una apariencia brillante en los USG. en tiempo real que recuerda a las partículas en un globo de nieve.<sup>16</sup>

La ecografía revela la presencia de estructuras hiperecogénicas con forma esférica o estrellada en el humor vítreo, móviles y sin producir sombra acústica posterior. Estas son más evidentes durante los movimientos oculares. Este hallazgo puede plantear un diagnóstico diferencial con la hemorragia vítrea aguda.<sup>17</sup>

### **HEMORRAGIA VÍTREA**

La hemorragia vítrea revela múltiples ecos de puntos móviles en la cavidad vítrea. La amplitud de dichos ecos puntuales suele ser de leve a moderada. En los casos de hemorragia vítrea por retinopatías proliferativas (retinopatía diabética proliferativa, vasculitis retiniana), también es necesario localizar la zona de

neovascularización/proliferación fibrovascular que puede orientar durante la vitrectomía.<sup>12</sup>

Las áreas de neovascularización (NV) se denotan por áreas de fuerte adhesión vitreoretiniana, el DVP se une a la NV en una configuración en forma de 'v'. En la hemorragia vítrea relacionada con el desgarro retiniano inducido por DVP, un DVP es evidente en la USG. Además, la extensión anterior del DVP puede verse adherida al colgajo anterior del desgarro retiniano. En pacientes ancianos con evidencia de degeneración macular relacionada con la edad en el ojo contralateral, es necesario descartar una membrana neovascular coroidea grande con sangrado subretiniano y sangrado intermenstrual en el vítreo.<sup>18</sup>

## **VITRITIS**

Una infección del vítreo se llama vitritis. En el ultrasonido la vitritis se muestra con ecos de bajo o medio nivel en todo el vítreo.<sup>23</sup>

Los resultados pueden parecerse a una hemorragia vítrea, con la detección de ecos sutiles en el vítreo, que suelen ser menos móviles, y la posible formación de pseudomembranas con el tiempo. Sin embargo, el diagnóstico diferencial se basa principalmente en la evaluación clínica del paciente.<sup>16</sup>

## **DESPRENDIMIENTO DE VÍTREO POSTERIOR**

Es una membrana fina de baja ecogenicidad. El desprendimiento puede ser completo o incompleto. No está anclada en el disco óptico. Acompaña a la curvatura de la pared. En el estudio dinámico presenta amplios movimientos, "en remolino".

En la ecografía se observa una línea ecogénica que cruza por delante de la papila. Puede asociar una colección subhialoidea en relación con hemorragia

- Adopta una disposición siguiendo la curva de la retina.
- Postmovimiento fluido.
- Membrana no vascularizada.

## **DESPRENDIMIENTO DE RETINA**

El desprendimiento total de retina se presenta como una línea ecogénica que se origina en la papila y se extiende hasta la ora. Esta forma un ángulo agudo con una configuración en V, con el vértice en el disco óptico. La retina que está completamente desprendida es móvil, y puede observarse una “línea ecogénica flotante”.<sup>19</sup>

En casos de desprendimiento crónico, la línea que se observa es más ancha y presenta menos movilidad que en el desprendimiento agudo. Crucial examinar tanto el espacio subretiniano como vítreo cuando se detecta un desprendimiento, ya que pueden contener sangre, líquido o un tumor, los cuales podrían ser la causa subyacente. Esta causa no siempre es evidente durante un examen oftalmoscópico.<sup>11</sup>

El vítreo se muestra anecoico, mientras que la sangre puede presentar eco de mediana reflectividad. En el desprendimiento parcial de retina, la línea ecogénica muestra variaciones morfológicas, lo que dificulta el diagnóstico.<sup>7</sup> Pacientes con diabetes, lesiones maculares o isquemia retiniana pueden desarrollar membranas proliferativas y nuevos vasos, los cuales deben considerarse en el diagnóstico diferencial del desprendimiento parcial de retina.<sup>20</sup>

En ecografía, las membranas aparecen como líneas o irregularidades difíciles de distinguir del desprendimiento de retina central.<sup>20</sup>

## **DESPRENDIMIENTO DE COROIDES**

A la ecografía, aparecen como dos líneas gruesas convexas apenas móviles que se extienden desde los cuerpos ciliares a un punto en ambos lados de la papila, creando un ángulo obtuso.

Los desprendimientos coroideos se caracterizan por tener forma de cúpula, generalmente periféricos e inmóviles. Tienen picos dobles en A-scan (vector cruzado) debido a que se combinan la retina y la coroides. reflexiones.<sup>9</sup>

La sinéresis se caracteriza por una baja opacidades variables reflectantes. En un PVD completo, el vítreo es completamente móvil. Hemorragias vítreas caracterizadas por ecos altamente reflectantes adyacentes a un PVD. Hay variabilidad en la reflectividad con signos de aglomeración de células sanguíneas.<sup>17</sup> Las hemorragias subhialoideas son difusas. Después de una vitrectomía, la sangre en el espacio vítreo se siempre difusa. Las células vítreas inflamatorias (vitritis) son difusas y de baja reflectividad. la endoftalmitis es caracterizado por células difusas de alta densidad con PVD mínimo. La densidad de las células aumentará unos pocos horas después de la primera presentación y esta es una característica de diagnóstico importante. La presencia de fibrina también puede detectarse en el humor vítreo de pacientes con endoftalmitis.<sup>21</sup>

Un desprendimiento de coroides se denota por un montículo redondo limitado por fuertes inserciones uveoesclerales (espolón escleral, venas de vórtice y nervio óptico). Tiene movilidad limitada, el líquido en el espacio supracoroideo puede ser anecoico (CD seroso) o tener ecos puntuales de amplitud leve a moderada (CD hemorrágico). Cuando los CD se tocan entre sí, se les llama coroides que se besan y tales casos pueden ser más propensos a la adhesión permanente y pueden guiar el momento de la cirugía en la hemorragia supracoroidea (SCH). USG también observa la lisis del coágulo en SCH y guía el momento de la cirugía y la ubicación de SCH guía el área de drenaje. <sup>22</sup>

### **ENDOFTALMITIS**

Es una inflamación purulenta de los fluidos intraoculares y estructuras adyacentes que generalmente se debe a una infección. La USG muestra picos puntuales de amplitud leve a moderada en el vítreo que son muy similares a una hemorragia vítrea. La evidencia clínica de inflamación, hipopión y vitritis con traumatismo penetrante reciente o cirugía ocular apunta a endoftalmitis en tales casos. Puede estar asociado a desprendimiento de retina, cuerpo extraño intraocular, desprendimiento coroideo y otros. La USG también se puede usar para buscar la respuesta a la terapia y la reducción de los ecos vítreos. <sup>23</sup>

### **3. JUSTIFICACIÓN**

El estudio de los hallazgos ultrasonográficos ocular en pacientes diabéticos de larga evolución los cuales cursan con opacidad de medios en un hospital de segundo nivel es conveniente, ya que el diagnóstico oportuno es crucial para poder brindar un manejo adecuado y un mejor desenlace a largo plazo de estos pacientes. Es importante saber si los hallazgos que se presentan en los derechohabientes del Hospital General de Zona Numero 20 “La Margarita” corresponden a la epidemiología reportada en literatura nacional e internacional y buscar áreas de mejora.

El estado de Puebla no cuenta estudios publicados sobre ultrasonografía ocular: incidencia, prevalencia, en diabéticos de larga evolución por lo cual resulta beneficiosos para el servicio de oftalmología del Hospital General de Zona número 20.

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La diabetes mellitus tipo II produce cambios macro y microvasculares con potenciales complicaciones para la vida y la función de las personas que la padecen, a nivel ocular se encuentran lesiones características de dicha enfermedad cuando ha habido un mal control metabólico por largos periodos de tiempo por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación

##### **Pregunta del planteamiento del problema.**

¿Cuáles son los hallazgos ultrasonográficos oculares en pacientes diabéticos tipo II de larga evolución ?

## 5. HIPÓTESIS

**Hipótesis nula:** Los hallazgos ultrasonográficos oculares en diabéticos de larga evolución del IMSS HGZ #20 no son los mismos a los reportados en la literatura.

**Hipótesis alterna:** Los hallazgos ultrasonográficos oculares en diabéticos de larga evolución del IMSS HGZ #20 son los mismos a los reportados en la literatura.

## 6. OBJETIVOS

### Objetivos generales

- Determinar los hallazgos ecográficos oculares diagnosticados por ultrasonido ocular en modo B en pacientes diabéticos en el Hospital General de Zona #20 “La margarita”, en el servicio de oftalmología.

### Objetivos específicos

- Conocer las patologías oculares más frecuentes en diabéticos tipo 2, diagnosticados por ultrasonido.
- Clasificar las alteraciones ecográficas más frecuentes según la topografía ocular.

## 7. MATERIALES Y MÉTODOS

- Por el objetivo general: Descriptivo.
- Por maniobra que realizará el investigado: Observacional.
- Por la temporalidad: Transversal.
- Por la conformación: Unicéntrico.
- Por la obtención de los datos: Prospectivo.
- Por número de centros a participar: Homodémico.

### **7.1 Ubicación espacio temporal**

La investigación se efectuó en el servicio de Oftalmología en el Hospital General de Zona Número 20 “La Margarita” localizado en la ciudad de Puebla de Zaragoza, Puebla, a partir de la autorización de este protocolo y durante los 6 meses posteriores.

### **7.2 Definición del universo de trabajo**

Población de estudio: Derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social que acudan a los servicios de Oftalmología del Hospital General de Zona Número 20 “La Margarita” localizado en la ciudad de Puebla de Zaragoza, Puebla, durante 6 meses posteriores a la autorización del presente protocolo.

### **7.3 Criterios de selección**

#### **Criterios de inclusión:**

- Mayor de 40 años.
- Pacientes tanto del género masculino como femenino.
- Diabetes mellitus tipo 2.
- Al menos 5 años de diagnóstico.
- Pacientes que acepten participar en el estudio y firmen consentimiento informado.

#### **Criterios de exclusión**

- Enucleación ocular.
- Anomalías congénitas oculares.
- Comorbilidades hematológicas (leucemias, linfomas, anemias).

#### **Criterios de eliminación**

- Pacientes que soliciten su egreso voluntario del servicio.
- Datos incompletos en la hoja de recolección de datos..

## 8. ESTRATEGIA DE MUESTREO

### 8.1 Tamaño de la muestra

Se calculará la muestra de 300 pacientes registrados para consulta de primera vez o seguimiento por Diabetes Mellitus tipo II obteniendo como muestra: 169

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot (1-p)}{d^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

- Donde N es el total de la población correspondiente a pacientes registrados en el servicio de oftalmología.
- $Z_{\alpha}$  es igual a 1.96 (seguridad 95%).
- P que es la proporción esperada, en este caso 5% (0.05).
- q es  $1 - p$  ( en este caso  $1-0.05(0.95)$ ).
- d es la precisión (5%)

Tamaño de la muestra: 169

## 9. DEFINICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR O MEDIDA
GÉNERO	Características fenotípicas que diferencia a un hombre de una mujer	Diferencias físicas entre hombres mujeres que encontramos durante la exploración física	Cualitativa	Nominal dicotómica	1.- Hombre 2.- Mujer
EDAD	Tiempo de vida de un ser vivo desde que nace hasta la fecha	Número de años vividos hasta el día de su atención médica.	Cualitativa	Razón	1.- Años
OCUPACIÓN	Actividad que produce remuneración económica para subsistir	Trabajo en el que se desempeña el paciente para obtener un sueldo	Cualitativa	Nominala politómica	1.-Empleado 2.- Autoempleado 3.- Ama de casa 4.- Jubilado o pensionado
COMORBILIDADES	Existencia de enfermedades en el ser humano que pueden complicar la evolución de enfermedades agudas.	Diagnóstico de enfermedades previas que requieren tratamiento y control periódico que pueden desencadenar una evolución tórpida.	Cualitativa	Nominal politómica	1.- Diabetes 2.- Hipertensión 3.- Enfermedades autoinmunes 4.- Enfermedades cardiacas 5.- Enfermedades renales 6.- Enfermedades hematológicas
TIEMPO DE DIAGNÓSTICO	Tiempo de evolución desde la detección de la enfermedad hasta la fecha.	Tiempo que tiene el paciente desde la confirmación de la enfermedad hasta la fecha.	Cuantitativa	Razón	1.- Años
TRATAMIENTO	Manejo utilizado para el control de la enfermedad.	Terapia farmacológica aplicada para el control de la enfermedad.	Cualitativa	Nominal dicotómica	1.- Insulinodependiente 2.- No insulinodependiente
HBA1C	Heteroproteína sanguínea que resulta de la unión de la hemoglobina con carbohidratos libres unidos a cadenas carbonadas con funciones ácidas en el carbono 3 y 4 formada de modo enzimático.	Valor sérico que cuantifica la media de glucosa sérica de 90 días.	Cuantitativa	Numérica continua	1.- < 7 2.- 7.1 - 8 3.- > 8

## **10. ANALISIS ESTADISTICO**

La información recopilada se registró en hojas del Instrumento de Recolección de Datos (Anexo 4) en Excel, detallando las características de los participantes y los resultados obtenidos. Se llevó a cabo un análisis mediante estadística descriptiva, utilizando medias y desviación estándar para variables cuantitativas, y proporciones y frecuencias para las variables cualitativas. Además, se realizó análisis estadístico inferencial utilizando el programa SPSS v.25.

## **11. LOGÍSTICA**

### **11.1 Recursos humanos**

Dr. Carlos Teodoro Yopez Labastida Especialista en Oftalmología. Hospital General de Zona No. 20.

Dra. Patricia Seefoó Jarquín Médico Especialista en Medicina Interna. Adscrito al Hospital General de Subzona con UMF 8, Tlaxcala.

Dr. Héctor Gabri

el Moreno Solano. Residente de oftalmología del Hospital General de Zona número 20.

### **11.2 Recursos materiales.**

Se contó con las instalaciones de la unidad médica, material bibliográfico, biblioteca, equipo de cómputo, impresora, internet y paquete de análisis estadístico SPSS v.25

### **11.3 Recursos financieros**

Los propios del Instituto Mexicano del Seguro Social y de los investigadores.

### **11.4 Factibilidad**

La investigación fue factible gracias a la disponibilidad de los recursos materiales y humanos necesarios, así como a la infraestructura proporcionada por el Hospital General de Zona número 20. Este estudio sentará las bases para futuras investigaciones y seguimiento de nuestra población derechohabiente.

## **12. ASPECTOS ÉTICOS**

Según las disposiciones del Reglamento de la Ley General en Salud sobre investigación científica y tecnológica para la salud, se enfatiza el respeto a la dignidad y la protección de los derechos del sujeto de estudio (artículos 13). Además, el estudio se ajustará a las especificaciones detalladas en el artículo 14, y se garantizará la privacidad y confidencialidad conforme al artículo 16. La Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 establece criterios obligatorios para expedientes clínicos (artículos 5.1 al 5.14). Asimismo, la Norma Técnica No. 313 regula la presentación de proyectos e informes técnicos en instituciones de salud (Artículo 17). Se clasifica esta investigación como sin riesgo (Artículo 17, fracción II). En caso de riesgo, el investigador principal suspenderá la investigación (Artículo 18). Los participantes serán tratados como personas autónomas, informados sobre el estudio registrado y aprobado, con decisión libre y voluntaria, asegurando confidencialidad y respeto a los principios éticos internacionales.

### 13. RESULTADOS

#### Descripción general de la población bajo estudio

La edad más frecuente de toda la población fueron 63 años con 8.9% (n = 15), seguidos por 55 años con 7.7% (n = 13). Tabla 1.0

Tabla 1.0

EDAD					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	41.00	6	3.6	3.6	3.6
	42.00	6	3.6	3.6	7.1
	43.00	6	3.6	3.6	10.7
	44.00	6	3.6	3.6	14.2
	45.00	6	3.6	3.6	17.8
	46.00	4	2.4	2.4	20.1
	47.00	6	3.6	3.6	23.7
	48.00	6	3.6	3.6	27.2
	49.00	6	3.6	3.6	30.8
	50.00	12	7.1	7.1	37.9
	51.00	7	4.1	4.1	42.0
	53.00	6	3.6	3.6	45.6
	55.00	13	7.7	7.7	53.3
	57.00	6	3.6	3.6	56.8
	58.00	7	4.1	4.1	60.9
	60.00	1	.6	.6	61.5
	61.00	1	.6	.6	62.1
	62.00	9	5.3	5.3	67.5
	63.00	15	8.9	8.9	76.3
	64.00	8	4.7	4.7	81.1
	65.00	8	4.7	4.7	85.8
	66.00	8	4.7	4.7	90.5
	67.00	8	4.7	4.7	95.3
	68.00	8	4.7	4.7	100.0
	Total	169	100.0	100.0	

Las amas de casa fueron el 1.8% (n = 3), los desempleados cuentan por el 21.9% (n = 37) y empleados son el 76.3% (n = 129). Tabla 2.0

Tabla 2.0

OCUPACION					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ama de casa	3	1.8	1.8	1.8
	Desempleado	37	21.9	21.9	23.7
	Empleado	129	76.3	76.3	100.0
	Total	169	100.0	100.0	

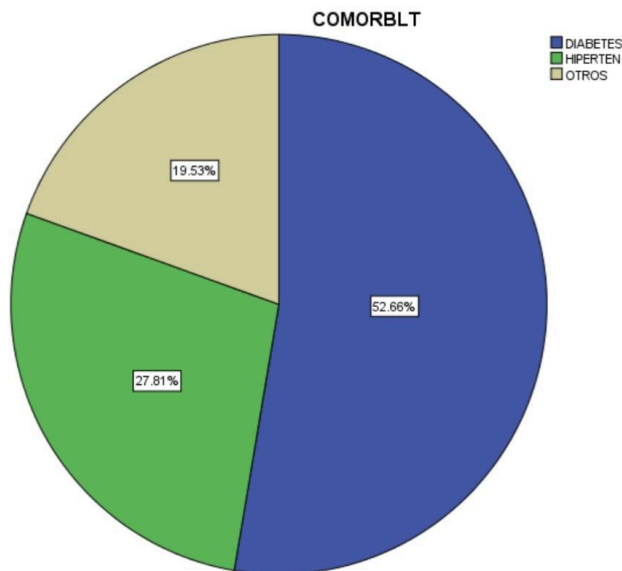
En cuanto a los años de progresión desde el diagnóstico de la diabetes, existe un empate con 10.1% (n = 17) entre 17 y 25 años de edad. Tabla 3.0

Tabla 3.0

DXDIM2ANOS				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	10.00	1	.6	.6
	11.00	4	2.4	3.0
	12.00	8	4.7	7.7
	13.00	6	3.6	11.2
	14.00	16	9.5	20.7
	15.00	11	6.5	27.2
	16.00	12	7.1	34.3
	17.00	17	10.1	44.4
	18.00	16	9.5	53.8
	19.00	7	4.1	58.0
	20.00	5	3.0	60.9
	21.00	10	5.9	66.9
	22.00	3	1.8	68.6
	23.00	5	3.0	71.6
	24.00	7	4.1	75.7
	25.00	17	10.1	85.8
	26.00	9	5.3	91.1
	27.00	9	5.3	96.4
	28.00	5	3.0	99.4
	29.00	1	.6	100.0
	Total	169	100.0	100.0

La mayoría tiene como comorbilidad fuera de la diabetes, la hipertensión arterial con (27.81%, n = 47) y otras como obesidad (19.53%, n = 33). Gráfico 1.0

Gráfico 1.0



La mayoría recibe un tratamiento con insulina como hipoglucemiante (60.4%, n = 102), así mismo, la gran mayoría se encuentra en metas terapéuticas de Hb A1c (70.4%, n = 119) – Gráficos 2.0 y 3.0.

Gráfico 2.0

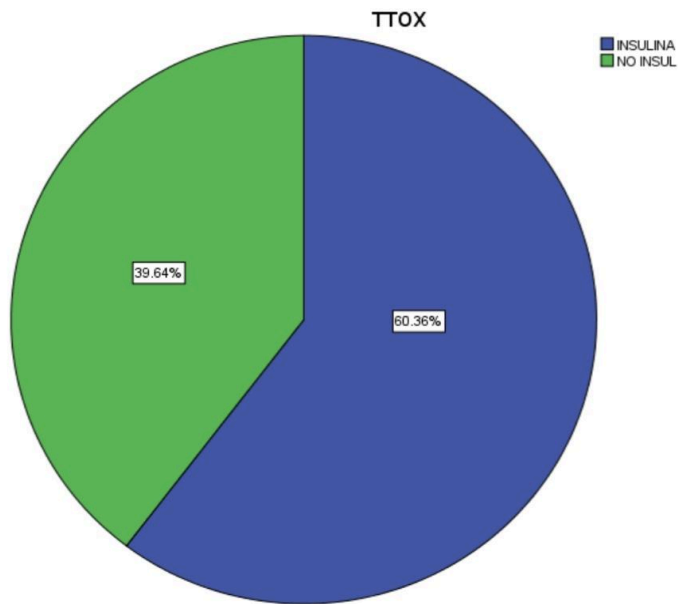
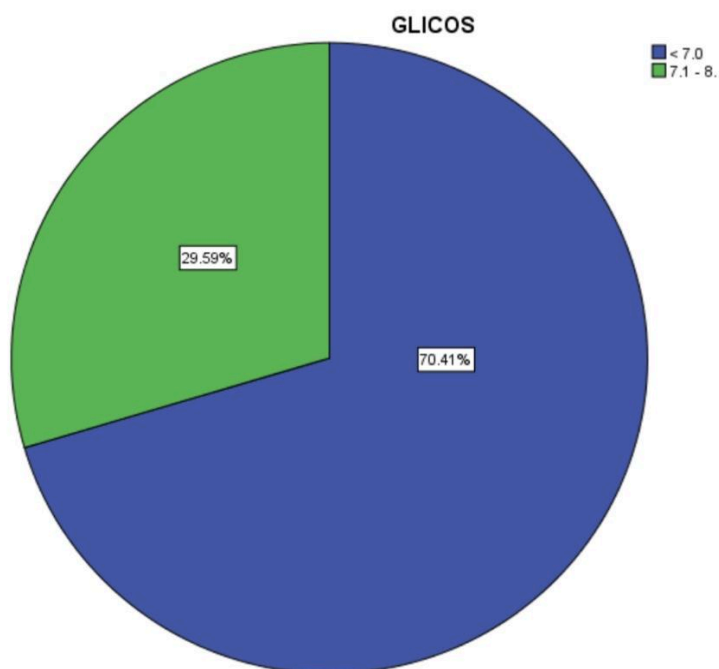
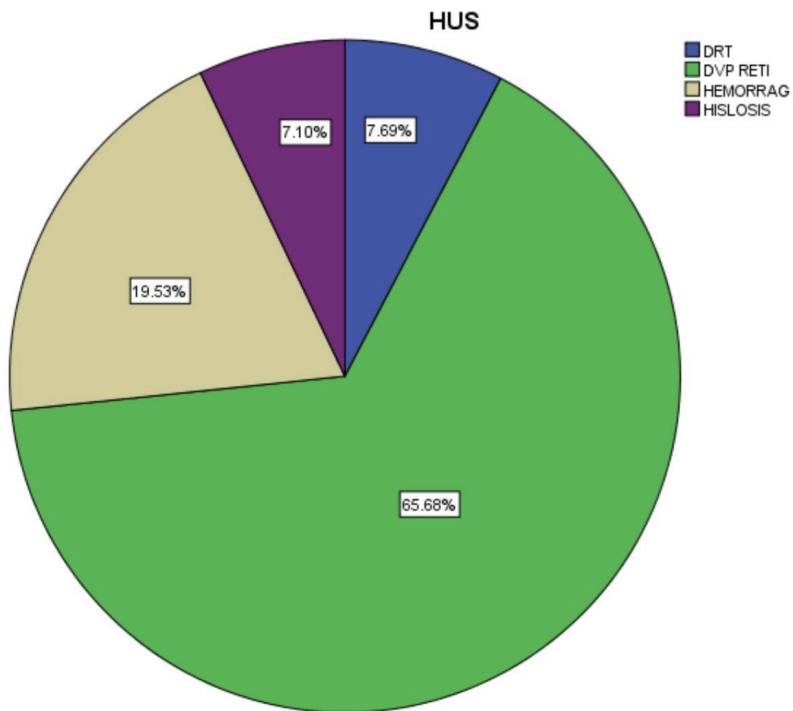


Gráfico 3.0



Dentro de los hallazgos por ultrasonido, la mayor parte de la población presenta DVP con retina aplicada por lo que podemos concluir que el desprendimiento de vítreo posterior con retina aplicada (65.7%, n = 111) es el hallazgo más común a la ultrasonografía del ojo en pacientes con diabetes mellitus tipo II, mientras que la hemorragia vítrea ocupa el segundo lugar con 19.53% (n = 33), el desprendimiento de retina traccional ocupa el tercer lugar con 7.69% (n = 13) y por último la hialosis ocupa el cuarto lugar con 7.1% (n = 12) – Gráfico 4.0.

Gráfico 4.0



## **14. DISCUSIÓN**

La diabetes mellitus tipo II es una enfermedad muy común y prevalente en México, sin embargo, pocas veces sus comorbilidades son tomadas en cuenta.

El mal control y poco apego a las medidas terapéuticas tanto farmacológicas como no farmacológicas inciden directamente sobre la salud de los pacientes, quienes después presentan complicaciones como desprendimiento de vítreo posterior, desprendimiento de retina traccional y ciertos tipos de hemorragias que afectan particularmente los ojos.

Debemos entonces poner especial atención a las comorbilidades presentes en nuestra población para evitar complicaciones oftalmológicas que particularmente pueden acabar en ceguera.

## **15. CONCLUSIÓN**

Nuestro estudio demuestra que tenemos resultados similares a la literatura nacional e internacional en cuanto a los hallazgos ultrasonográficos oculares en pacientes diabéticos de larga evolución.

Necesitamos más estudios y difusión de las comorbilidades oftalmológicas presentes en los pacientes con diabetes mellitus tipo II para evitar desenlaces permanentes como la ceguera.

## 16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

### “HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS OCULARES EN PACIENTES DIABÉTICOS DE LARGA EVOLUCIÓN ”

Diagrama de Gantt.

Actividades	Primer bimestre	Segundo bimestre	Tercer bimestre	Cuarto bimestre	Quinto bimestre	Sexto bimestre
Búsqueda bibliográfica	x	X	X	X	X	
Redacción del protocolo	X	X	X	X	X	
Aprobación del protocolo						X
Recolección de información					X	X
Análisis de datos						X
Escrito final y publicación						X

## 17. BIBLIOGRAFIA

1. Pan-American Assn of Ophthalmology (PAAO), "Actualización de la guía clínica de retinopatía diabética 2016", 16/06/2022, de sitio web: <https://pao.org/wp-content/uploads/2016/05/guiaclicinaretinopatiadiabetica2016.pdf>
2. Instituto nacional de salud pública (INSP), "Encuesta nacional de salud y nutrición 2018" 2019, Disponible en: [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf)
3. Donald S. Fong, Lloyd Aiello, Thomas W. Gardner, George L. King, George Blankenship, Jerry D. Cavallerano, Fredrick L. Ferris, Ronald Klein, for the American Diabetes Association; Retinopathy in Diabetes. *Diabetes Care* 1 January 2004; 27 (suppl\_1): s84–s87. <https://doi.org/10.2337/diacare.27.2007.S84>
4. Kyle Strimbu and Jorge A. Tavel, M.D.. (2011). What are Biomarkers?. 20/07/2022, de PubMed Sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3078627/>
5. Joanna Manton 1, Caoimhe Henry 1. (2021). Benefits to utilising ultrasound in examining the eye. 28/07/2022, de NIH Sitio web: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33884744/>
6. G. Henry Mundt Jr., M.D. William F. Hughes Jr., M.D.. (2018). Ultrasonics in Ocular Diagnosis. 01/06/2022, de American Journal of Ophthalmology Sitio web: [https://www.ajo.com/article/S0002-9394\(18\)30075-8/fulltext#relatedArticles](https://www.ajo.com/article/S0002-9394(18)30075-8/fulltext#relatedArticles)
7. Morgan MA, Nadrljanski MM. Ultrasound frequencies | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org. Radiopaedia. <https://radiopaedia.org/articles/ultrasound-frequencies> (accessed 23 May 2017).
8. Ibrahim E. Mohameda, Mona A. Mohameda, Mohamed Yousefb, Mustafa Z. Mahmoudc,\*, Batil Alonazic. (2018). Use of ophthalmic B-scan ultrasonography in determining the causes of low vision in patients with diabetic retinopathy. 04 / 06 / 2022, de EUROPEAN JOURNAL OF RADIOLOGY Sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6066607/#:~:text=Ophthalmic%20B%20scan%20ultrasonography%20is%20most%20useful%20in%20diabetic%20patients,VH%20or%20PVD%20%5B14%5D>.

9. Joseph R. Abraham MD, Justis P. Ehlers MD. (2020). Posterior Vitreous Detachment: Methods for Detection. 28/06/2022, de ELSEVIER Sitio web: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2468653019306864?via%3Dihub>
10. Chitaranjan Mishra 1, Koushik Tripathy 2. (2022). Asteroid Hyalosis. 01/07/2022, de NIH Sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554375/>
11. Michael Gottlieb 1, Dallas Holladay 1, Gary D Peksa 1. (2019). Point-of-Care Ocular Ultrasound for the Diagnosis of Retinal Detachment: A Systematic Review and Meta-Analysis. 06/07/2022, de NIH Sitio web: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30636351/>
12. Brad H. Feldman, M.D., Vinay A. Shah M.D., David Carleton Reed, Koushik Tripathy, MD (AIIMS), FRCS (Glasgow), Christina Y. Weng, MD, MBA, Anna Murchison, MD, MPH, Brandon B. Johnson, MD. (2022). Vitreous Hemorrhage. 25 / 04 / 2022, de AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY Sitio web: [https://eyewiki.aao.org/Vitreous\\_Hemorrhage](https://eyewiki.aao.org/Vitreous_Hemorrhage)
13. Yusuke Kameda 1, Ko Hanai 2, Yasuko Uchigata 2 3, Tetsuya Babazono 2, Shigehiko Kitano 1. (2020). Vitreous hemorrhage in diabetes patients with proliferative diabetic retinopathy undergoing hemodialysis. 26/05/2022, de Journal of diabetic investigation Sitio web: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jdi.13161>
14. Stela Vujosevic 1, Stephen J Aldington 2, Paolo Silva 3, Cristina Hernández 4, Peter Scanlon 2, Tunde Peto 5, Rafael Simó 6. (2020). Screening for diabetic retinopathy: new perspectives and challenges. 24/07/22, de LANCET Sitio web: [https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(19\)30411-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(19)30411-5/fulltext)
15. Alexander L. Ringeisen, MD, Anna Murchison, MD, MPH, Grant A. Justin, MD, Jason Hsu, MD. (2022). Ophthalmologic Ultrasound. 02 / 05 / 2022, de AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY Sitio web: [https://eyewiki.aao.org/Ophthalmologic\\_Ultrasound](https://eyewiki.aao.org/Ophthalmologic_Ultrasound).
16. VD Aironi, SG Gandage. (2021). Pictorial essay: B-scan ultrasonography in ocular abnormalities. 01 / 06 / 2022, de Indian J Radiol Imaging Sitio web: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.4103/0971-3026.50827.pdf>

17. Elizabeth M. Núñez Peynado, Carlos Vázquez Olmos, Elisabet Cruces Fuentes, Silvia Torres Del Río, Marta Tovar Pérez, María Carrillo García. (2020). Ecografía oftálmica: técnica y revisión de la patología más frecuente.. 24 / 05 / 2022, de SOCIEDAD ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA MÉDICA Sitio web: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/2577>
18. Luis Jesuino de Oliveira Andrade<sup>1</sup> Alcina Maria Vinhaes Bittencourt<sup>2</sup> Caroline Santos França<sup>3</sup>. (2010). Sonographic ocular findings in diabetic retinopathy. 02 / 06 / 2022, de Revista de Ciências Médicas e Biológicas Sitio web: [https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/23024/1/5\\_v.12\\_1.pdf](https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/23024/1/5_v.12_1.pdf)
19. Coleman JD. Ultrasonography of eye and orbit. 2nd ed. Lippincott Williams and Wilkins; p. 47-122.
20. Koushik Tripathy, MD (AIIMS), FRCS (Glasgow), Neelakshi Bhagat, MD, FACS, Jennifer I Lim MD, Peter A. Karth, MD. (2021). Echography (Ultrasound). 28 / 04 / 2022, de AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY Sitio web: [https://eyewiki.aao.org/Echography\\_\(Ultrasound\)](https://eyewiki.aao.org/Echography_(Ultrasound))
21. Coleman DJ, Silverman RH, Rondeau MJ, Lloyd HO, Daly S (2006) Explaining the current role of high frequency ultrasound in ophthalmic diagnosis (ophthalmic ultrasound). Expert Rev Ophthalmol 1(1):63–76
22. Coleman, D. J., Lizzi, F. L., & Jack, R. L. (1977). *Ultrasonography of the eye and orbit*. Lea & Febiger.
23. Guadalupe Tenorio, Verónica Ramírez-Sánchez. (13 de septiembre, 2010). Retinopatía diabética; conceptos actuales. Rev Med Hosp Gen Mex, 73, num 3, 193-201.

**18. ANEXOS**  
**ANEXO 1. CARTA DE CONFIDENCIALIDAD**

**CARTA DE CONFIDENCIALIDAD**

Puebla, Puebla. 2022

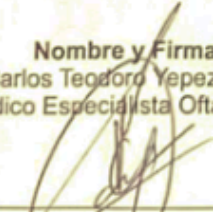
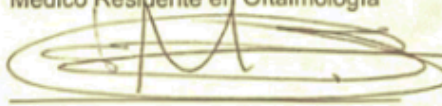
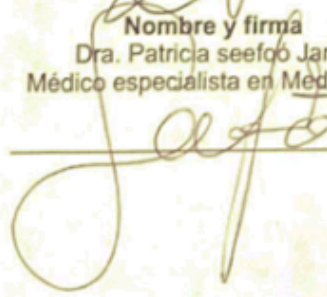
A quien corresponda

**PRESENTE:**  
Nosotros, Dr. Carlos teodoro yopez labastida. Médico Especialista en Oftalmología del Hospital General de Zona No. 20, MC. Patricia Seefoo Dr. Héctor Gabriel Moreno Solano. Médico Residente de Oftalmología del Hospital General de Zona No. 20 con dirección: Av. Fidel Velázquez 4211, Col. La Margarita CP: 72560, hacemos constar, en relación con el protocolo No. \_\_\_\_\_ titulado: "Hallazgos ultrasonográficos en pacientes diabéticos tipo 2 de larga evolución"

Nos comprometemos a resguardar y mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los datos, documentos, expediente, reportes estudios, archivos físicos y/o electrónicos de información recabada, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información relacionada con el estudio mencionado a nuestro cargo, así como a no difundir, distribuir o comercializar los datos personales contenidos en los sistemas de información desarrollados en la ejecución de este.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento, se procederá acorde a las sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (última actualización 2016), la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal de la Ciudad de México y sus correlativas en las entidades federativas, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y demás disposiciones aplicables en la materia.

**Atentamente**

<p><b>Nombre y Firma</b> Dr. Carlos Teodoro Yopez Labastida Médico Especialista Oftalmología</p>  <hr/>	<p><b>Nombre y Firma</b> Dr. Héctor Gabriel Moreno Solano Médico Residente en Oftalmología</p>  <hr/>
<p><b>Nombre y firma</b> Dra. Patricia seefoo Jarquin Médico especialista en Medicina Interna</p>  <hr/>	<p>Nombre y firma testigo</p> <hr/>

## ANEXO 2. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

<p><b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLITICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD</b></p> <p><b>Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación (adultos)</b></p>	
Nombre del estudio:	"Hallazgos ultrasonográficos oculares en pacientes diabéticos tipo 2 de larga evolución"
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica.
Lugar y fecha:	Hospital General de Zona No. 20, Puebla, Puebla.
Número de registro institucional:	En proceso.
Justificación y objetivo del estudio:	<p>Estimado derechohabiente se le invita a participar en este estudio, ya que se ha visto que los diabéticos pueden presentar complicaciones oculares las cuales necesitan una detección precoz y manejo oportuno para procurar un adecuado pronóstico visual a largo plazo.</p> <p>El objetivo del estudio es: Detectar los principales hallazgos ultrasonográficos oculares en pacientes diabéticos .</p>
Procedimientos:	<p>El estudio consta de una sola evaluación. La evaluación consiste en entrevistar a usted para solicitar su consentimiento para participar en el estudio, explicar las razones por las cuales se está realizando y en qué consiste la hoja de información que se irá llenando. Se le tomará un ultrasonido ocular en modo A y B en ambos ojos. Usted decidirá de forma voluntaria y sin presión si acepta participar en el estudio. Por favor lea la información que se le proporciona, y si tiene alguna pregunta con gusto le aclararemos dudas. Es muy importante que usted responda con sinceridad. Una vez terminada la entrevista, en ese momento termina su participación en el estudio. Los investigadores además usaremos datos de su expediente clínico para analizar en esta investigación, sin identificar su nombre.</p>
Posibles riesgos y molestias:	<p>Su información no corre riesgos ya que será manejada con confidencialidad y siempre que sus datos se analicen, su nombre e identidad permanecerán anónimos. El participar en la investigación no influye en el seguimiento que se le dará a usted como paciente, es decir, su participación no afectará la atención que se le proporciona en el IMSS. Por su participación en el estudio usted no tendrá que hacer ningún gasto ni recibirá ningún pago.</p>
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	<p>El beneficio será que usted tendrá la satisfacción de participar en una investigación que puede contribuir a conocer hallazgos ultrasonográficos asociados a complicaciones secundarias a diabetes mellitus y con esto actuar rápido para evitarlo y así, verlo reflejado en la calidad de servicio y atención a los derechohabientes.</p>
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	<p>Los resultados de este estudio ayudarán a establecer una nueva forma de identificar la evolución de los pacientes con diabetes mellitus tipo II. A parte de esto, no está planeado entregar un reporte de los resultados generales de la investigación a cada participante.</p>

Participación o retiro: La opción de participar en el estudio es de carácter voluntario; es decir usted decide ser participe o no de esta investigación y una vez que comience usted puede decidir retirarse en el momento que así lo desee. Si usted decide retirarse del estudio, su información personal no seguirá siendo recopilada, pero es posible que sea necesario continuar utilizando la información ya recolectada.

Privacidad y confidencialidad: La información será guardada de manera confidencial y por separado para garantizar su privacidad. Cuando se reúnan los datos de todos los expedientes clínicos en el estudio y se realice el análisis, el nombre de los pacientes permanecerá oculto, al igual que al presentar los resultados en una publicación o conferencia. Los resultados obtenidos serán utilizados solamente con fines académicos y para futuras investigaciones, en otro caso, la información no será divulgada a terceros. Se mantendrá la privacidad y confidencialidad de los datos de pacientes según la Ley General de Salud en materia de investigación en salud. Así como lo dispuesto en la última de la declaración de Helsinki.

**Declaración de consentimiento:**

Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

No acepto participar en el estudio

Si acepto participar y que se tome la información solo para este estudio.

Si acepto participar y que se tome la información para este estudios y estudios futuros, conservando sus datos hasta por \_\_\_\_ años tras lo cual se destruirá la misma.

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:**

Investigadoras o Investigadores Responsables: Dr. Carlos Teodoro Yopez Labastida. Médico Especialista en Oftalmología. Hospital General de Zona No. 20. Matrícula: Teléfono:

Colaboradores: Dr. Héctor Gabriel Moreno Solano. Médico Residente de Oftalmología. Hospital General de Zona No. 20. Matrícula: 97226922 Teléfono: 9991542681

"En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética en Investigación 21088 del H.G.Z. 20 del IMSS. Avenida Fidel Velázquez 4211, Col. Infonavit La Margarita, Puebla, Puebla, C.P.: 72560, correo electrónico: [cei21088pue@gmail.com](mailto:cei21088pue@gmail.com)".

Nombre y firma del participante Dr. Héctor Gabriel Moreno Solano. Médico Residente de Oftalmología

Testigo 1

Testigo 2



Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

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

**Clave: 2810-009-013**

## ANEXO 3. CARTA DE NO INCONVENIENTE

 **GOBIERNO DE MÉXICO** |  **IMSS**

DIRECCIÓN DE VINCULACIÓN INSTITUCIONAL  
Y EVALUACIÓN DE DELEGACIONES  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 20 "LA MARGARITA"  
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Puebla, Pue., a 08 de agosto de 2022.

Of N° 2010200200/ENS/1106/2022

*Asunto: Carta de no inconveniente*

**A QUIEN CORRESPONDA:**

Por medio de la presente le envío un cordial saludo e informo a usted que no existe inconveniente para que los investigadores:

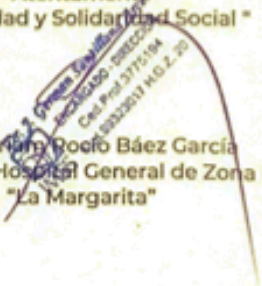
- Dr. Carlos Teodoro Yépez Labastida. Médico oftalmólogo. Hospital General Regional No. 36. Matrícula: 99224492.
- Dra. Patricia Seefóo Jarquín. Médico internista. Hospital General de Subzona con U.M.F 8, Tlaxcala. Matrícula: 99173863.
- Dr. Héctor Gabriel Moreno Solano. Médico residente de oftalmología. Hospital General de Zona N° 20. Matrícula: 97226922

Pueden llevar a cabo la investigación derivado del protocolo "Hallazgos ultrasonográficos oculares en pacientes diabéticos de larga evolución".


Respetando en todo momento la privacidad y el resguardo de información del paciente apegándose a las buenas prácticas clínicas de investigación.

Sin otro particular, le reitero la seguridad de mis respetos.

Atentamente  
"Seguridad y Solidaridad Social"

  
Dra. Miriam Rocío Báez García  
Directora del Hospital General de Zona N°20  
"La Margarita"

Avenida 15 de Noviembre No.425 Unidad Habitacional La Margarita, C.P. 72160, Puebla, Puebla  
Teléfono: 0216 2338977 www.imss.gob.mx

 **2022 Flores**  
Año de Magón

## ANEXO 4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### Instrumento de recolección de datos

"Hallazgos ultrasonográficos oculares en pacientes diabéticos tipo 2 de larga evolución"					
Iniciales:		Fecha:		Género:    M        F	
NSS:				Edad:	
Teléfono:		Dirección:			
Ocupación:					
Comorbilidades:					
Años de diagnóstico:	5 - 10 años	11 - 15 años	16 - 20 años	> 20 años	
Tratamiento:	A) Insulinodependiente		B) No insulinodependiente		
HbA1c:	6.4 a 7	7 a 8	> 8		
Hallazgos Ultrasonográficos:					