



**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

**Facultad de Medicina**

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores de los Poderes del  
Estado de Puebla

**“HALLAZGOS POR ECOGRAFIA OCULAR EN DERECHOHABIENTES DEL  
HOSPITAL I.S.S.S.T.E.P. EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MARZO 2020  
A JUNIO 2020”**

Tesis presentada para obtener el grado de Especialidad en Imagenología  
Diagnóstica y Terapéutica

**Presenta**

Dra. Martha Patricia Ayala Domínguez

**Asesor experto**

Dra. María Guadalupe Ruiz Carrillo

**Asesor Metodológico**

Dr. Miguel Ángel Martínez Romero



Heroica Puebla de Zaragoza, enero de 2021



---

Dr. Pierre Mitchel Aristil Chery

Vo.Bo. Jefatura de Enseñanza



---

Dr. Omar Santos Moreno

Vo.Bo. Jefe de Servicio de Radiología e Imagen



---

Dra. María Guadalupe Ruíz Carrillo

Vo.Bo. Profesor Titular



**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

**Facultad de Medicina**



Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores de los Poderes del  
Estado de Puebla

**“HALLAZGOS POR ECOGRAFIA OCULAR EN DERECHOHABIENTES DEL  
HOSPITAL I.S.S.T.E.P. EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MARZO 2020  
A JUNIO 2020”**

Tesis presentada para obtener el grado de Especialidad en Imagenología  
Diagnóstica y Terapéutica

**Presenta**

**Dra. Martha Patricia Ayala Dominguez**

**Asesor experto**

**Dra. Maria Guadalupe Ruiz Carrillo**

**Asesor Metodológico**

**Dr. Miguel Ángel Martínez Romero**

Heroica Puebla de Zaragoza, enero de 2021

## Contenido

INTRODUCCIÓN.....	5
ANTECEDENTES GENERALES .....	12
ANTECEDENTES ESPECIFICOS.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
OBJETIVOS.....	17
HIPÓTESIS DE ESTUDIO .....	18
MATERIAL Y METODOS .....	19
METODOLOGÍA.....	23
RESULTADOS .....	26
DISCUSIÓN.....	29
CONCLUSIONES .....	31
ANEXOS .....	32

## INTRODUCCIÓN

La WHO (Organización Mundial de la Salud) menciona que existen afecciones oculares son muy frecuentes, estimándose que las personas sufrirán por lo menos una dolencia visual, claro, a cierta edad prolongada (1).

La discapacidad visual sucede cuando una afección ocular daña el sistema de la vista, tanto una o varias funciones. De acorde a la Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud una “discapacidad” es un nombre genérico empleado para detallar un fallo en el funcionamiento o la estructura del cuerpo humano por alguna condición de salud (2). Esta acepción compagina con la Clasificación Internacional de Enfermedades 11ª edición (CIE 11) (3).

### Anatomía del ojo

La órbita es un compartimento localizado en el interior del cráneo el cual tiene los músculos extraoculares, globo ocular, glándulas lacrimales, la grasa, así como los paquetes vasculares y nerviosos. Su forma es piramidal recostada de lado, siendo la base la parte trasera y el ápex la parte posterior. La pared lateral está conformada por el hueso cigomático, el ala mayor del esfenoides y el hueso frontal, siendo la parte más gruesa. La fisura inferior orbitaria divide la pared lateral del piso de la órbita y la fisura orbitaria superior separa la pared lateral del techo de la órbita. La pared medial la conforman la lámina papirácea y el hueso etmoides. El techo de la órbita corresponde al hueso frontal y una pequeña zona del ala menor del esfenoides (4). El ápice está conectado con la fosa pterigoidea y la fosa craneal a través de la fisura orbitaria superior o inferior y el canal óptico. El nervio óptico, la arteria oftálmica y la vena central de la retina atraviesan el canal óptico, mientras que la fisura orbitaria superior contiene los nervios craneales III, IV, la rama del nervio trigémino (V1) y las venas oculares superiores. La fisura infraorbitaria contiene la rama V2 del nervio trigémino, la arteria y vena infraorbitaria (5).

El globo ocular está ubicado en la parte frontal de la cuenca del ojo y consta de tres capas (de afuera hacia adentro) (Figura 1):

- La esclera: membrana de soporte que se extiende hasta la córnea.
- La úvea: membrana vascular compuesta por la coroides posteriormente y el cuerpo ciliar e iris anteriormente.
- La retina: membrana neurosensorial que cubre la superficie interna del globo.

El globo ocular se divide en dos segmentos los cuales contienen el humor acuoso, cristalino, iris y vítreo.

El primer segmento está compuesto por humor acuoso, que incluye la córnea, el cristalino, el iris, la córnea del iris y el cuerpo ciliar. Se divide en cámara anterior y cámara posterior a su vez (5). La cámara anterior está ubicada entre la superficie posterior de la córnea y la superficie anterior del iris. Tiene forma de media luna con un diámetro de adelante hacia atrás de 3 mm. El volumen de humor acuoso es de aproximadamente 0,2 ml, similar a humor vítreo (6). La cámara posterior está ubicada entre la parte posterior del iris y la parte posterior del cristalino, que está rodeada por el cuerpo ciliar (5). El iris es la extensión anterior de la úvea, ubicada frente al cristalino (6). La cámara posterior del cuerpo ciliar produce humor acuoso, que ingresa a la cámara anterior a través de la pupila y sale del globo ocular a través del tubo de Schlemm (7).

El segmento de atrás está compuesto por la coroides, esclera, el vítreo y la retina.

El ojo contiene al vítreo y al cristalino, los cuales contienen entre sus componentes principales el agua, representando entre el contenido de vítreo es del 98% y el 99%, y el contenido de la lente es del 65% al 69%. El vítreo es de un volumen de 4 ml aproximadamente y es de un material viscoso cuya finalidad es amortiguar.

La lente consta de tres partes:

1. Cápsula elástica: cubre todo el cristalino.
2. Epitelio superficial: ubicado detrás de la cápsula, solo se encuentra en la parte frontal.
3. Fibra: la mayor proporción de la lente.

El cristalino se mantiene en su lugar por las zónulas o zónulas que emergen del epitelio de la apófisis ciliar. El 66% se compone de agua y el resto de proteínas.

Detrás del iris está el cuerpo ciliar. En un examen de ultrasonido, se puede ver un área hiperecoica desde el borde del cristalino hasta la pared del globo ocular. Es responsable de producir líquido acuoso.

Las 3 capas del ojo (esclera, retina y coroides) forman un anillo bien definido por ecografía se ven como una línea ecogénica que se interrumpe con el disco óptico (6).

El globo se encuentra bordeado por la «fascia bulbar» o «cápsula de Tenon» que por detrás de la unión corneoescleral se une con la esclera inmediatamente y con la vaina del nervio en la entrada al globo ocular (8).

El globo está irrigado por la arteria oftálmica que discurre junto al nervio óptico y da la arteria central de la retina (5, 7).

En cuanto al soporte muscular podemos mencionar a los cuatro músculos rectos (superior, inferior, medial y lateral) y el músculo oblicuo superior son fusiformes y, junto con el músculo del párpado superior, provienen de un tendón circular común llamado anillo de Zinn, que se inserta en el vértice orbitario. Estos músculos, excepto el oblicuo superior tienen su inserción posterior a la región corneoescleral y forman el límite anatómico entre los espacios intra y extraconal (4, 9). El músculo oblicuo superior posee un trayecto superomedial y se une a la esclera, posterior al ecuador. El músculo oblicuo inferior surge del piso orbitario medial y cursa posterolateralmente para insertarse en la esclera inferolateral. El músculo elevador del párpado discurre en la parte superior del globo y culmina anteriormente en una aponeurosis (9).

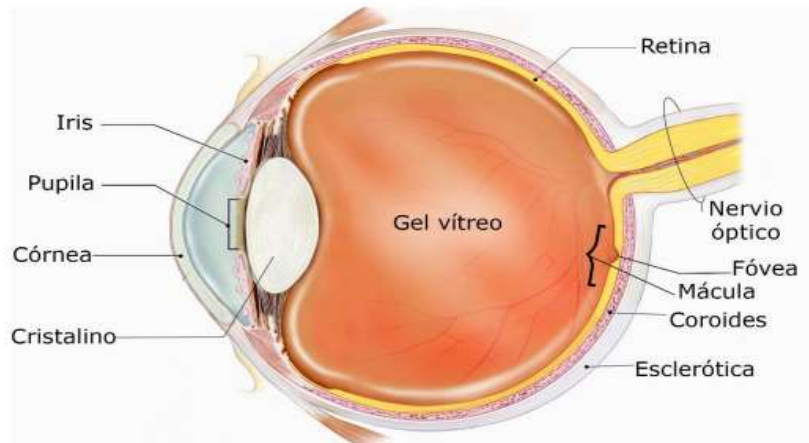


Figura 1

### Ecografía ocular.

La ecografía es una técnica extraordinariamente efectiva para el diagnóstico y seguimiento de la patología que afecta el globo ocular y la órbita. Su accesibilidad, reproducibilidad e inocuidad la convierten en una pieza importante de la oftalmología en la actualidad.

La ecografía es una herramienta diagnóstica por medio de la cual un transductor con cristales de cuarzo piezoeléctricos estimulados por corriente eléctrica emiten un haz de ultrasonidos, los cuales se dirigen hacia el globo ocular y sus tejidos, viajan y se reflejan en las interfases del globo, posteriormente regresan nuevamente hacia el transductor, el cual contiene un receptor que transforma esto en una señal eléctrica que finalmente se hace visible en la pantalla de rayos catódicos (10) (fig. 2).



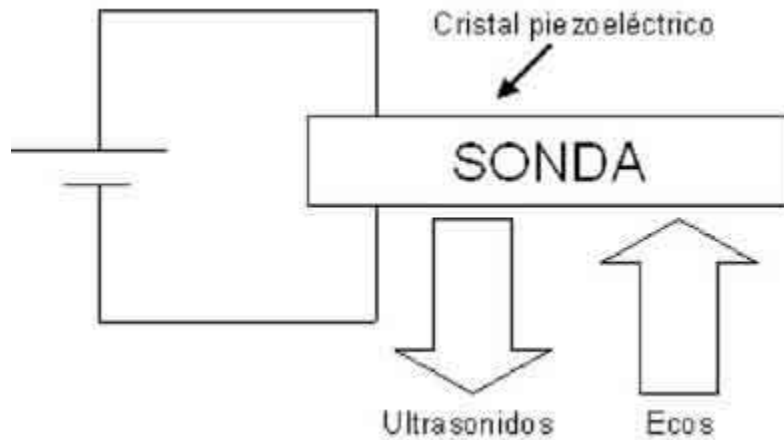


Figura 2

Los primeros en emplear el ultrasonido para la exploración de este campo, fueron Mundt y Hughes en 1956, describiendo el patrón ultrasonográfico patológico que producían los retinoblastomas y melanomas en modo A (11). En 1961 Oksala y Baum identificaron y describieron los hallazgos mediante ecografía en el desprendimiento de retina y coroides (12). Posteriormente Ossoiniglzs (13,14) describe el método de aplicación de los ultrasonidos en modo A, B y Doppler combinándolas y aplicándolos al estudio ocular y orbitario; representando un parteaguas para muchos autores en el empleo del ultrasonido ocular como método diagnóstico.

El ultrasonido de modo B tiene un transductor de plano de superficie ancha y 7,5 MHz, preferiblemente 10 MHz, lo que nos permite evaluar toda la tierra en cada plano de estudio en una sola imagen; permitiendo a su vez una visión global para localizar oportunamente afecciones oculares. El advenimiento de la tecnología ha logrado que a partir de esta imagen se logre una ampliación y obtenga detalles extremadamente finos sobre las características, extensiones y ubicación de un Noxa determinado. De esta manera, incluso las lesiones menores de 1 mm en el eje del haz de ultrasonidos se reconocen con suficiente claridad (15).

Esto es particularmente útil en la exploración del globo ocular, porque las cámaras anterior y posterior y el cuerpo vítreo son estructuras con propiedades fluidas, por lo que son anecoicas o silenciosas desde la perspectiva de la ecografía. Cualquier elemento que interfiera con esta homogeneidad en la naturaleza o en el interior aparecerá como un eco. Esta característica ultrasónica lo hace destacar sobre un fondo negro y es claramente visible.

Otro elemento sumamente a considerar es la casi completa inocuidad de la ecografía, lo que nos permite hacer múltiples valoraciones en poco tiempo sin representar un daño o afección sobre el ojo estudiado, aunado a su accesibilidad y bajo costo en comparación con otros métodos de estudios como la tomografía o la resonancia magnética (16). Sin embargo, existen ciertas condiciones que ameritan el empleo de la tomografía como es el caso de la sospecha de ruptura del globo ocular (17).

De manera general como en otras técnicas radiológicas, los componentes clínicos sirven para orientar al diagnóstico, por lo tanto, es de vital importancia conocer ampliamente los datos clínicos fundamentales del paciente para valorar de manera eficiente los hallazgos. Esta modalidad de abordaje consideramos que es la adecuada e indispensable para el estudio del globo ocular y la órbita.

Modo de exploración ocular.

El abordaje ecográfico del globo ocular comienza con el posicionamiento adecuado del paciente en supino y solicitarle que permanezca con ambos ojos cerrados de manera suave. Se procede a colocar gel conductor sobre el párpado del ojo a estudiar. Posteriormente mediante el empleo del modo B, colocamos el transductor en situación transversal sobre el párpado sin presionar para valorar la anatomía de la órbita cortes realizando movimientos transversales y sagitales con movimientos oculares hacia ambos lados, arriba y abajo (18). Figura 3.

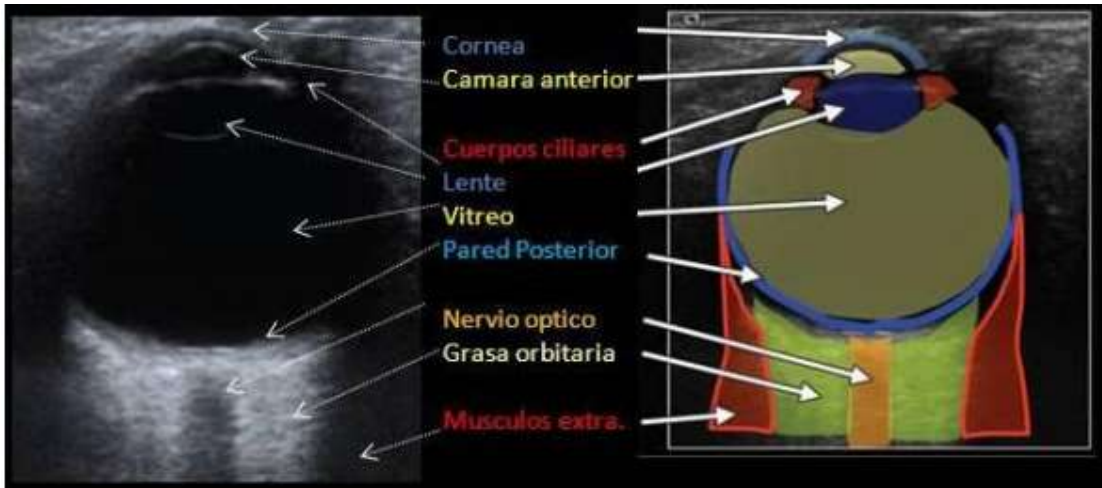


Figura 3.

Anatomía ocular con correlación ecográfica.

Globo ocular	Morfología redondeada
Cámara Anterior	Morfología convexa anecoica
Cristalino	Lente anecoico, contorno ecoico
Humor vítreo	Anecoico
Pared posterior	Contorno posterior ecoico, uniforme, liso.
Papila	Está constituido por la introducción del nervio óptico
Nervio óptico	Cono hipoecoico, por detrás del globo ocular.
Grasa retrobulbar	Zona ecoica, retro-ocular
Músculos extraoculares	Haz discretamente hipoecoico; posterior al globo ocular, en dirección al ápex de la órbita.
Glándula lagrimal	Zona hipoecoica (normalmente delimitada)

## MODO A, B Y DOPPLER COLOR

El llamado modo A o en algunas ocasiones lineal o unidimensional (tiempo-amplitud) corresponde a la presentación de los ecos en forma de imágenes lineales verticales sobre una línea basal, la cual no posee algún porcentaje de reflectividad.

El modo B corresponde al ejemplo bidimensional (intensidad modulada) el cual se presenta en escala de grises, ofreciéndonos imágenes en tiempo real tras el dibujo del ojo bidimensionalmente; aportando abundante información sobre la morfología y características de lesiones oculares.

El modo Doppler color valora la variación en el flujo sanguíneo de los vasos sanguíneos, tanto arterial, venosa, mixta e incluso si existiera ausencia del mismo como en el caso de lesiones avasculares. Es un aporte fisiológico sobre la imagen anatómica valorada en modo B.

## **ANTECEDENTES GENERALES**

La totalidad de la población mundial que presenta deterioro visual no se puede estimar de manera certera debido a que las encuestas poblacionales no suelen incluir información sobre la discapacidad visual de los individuos que usan anteojos o lentes de contacto para contrarrestar la misma, debido a errores de refracción.

A nivel mundial al menos 2, 200 millones de personas padecen problemas de visión o ceguera, así como por lo menos mil millones sufren alguna discapacidad visual que podría haber sido prevenida o la cual aún continúa sin tratamiento (1).

Esta cifra se basa en deficiencia en la visión de cerca debido a la presbicia (1, 800 millones incluidos los tratados y los no tratados) y deterioro de la visión a distancia de moderada a grave o ceguera debido a un error de refracción no abordado (123,7 millones, por ejemplo, miopía o hipermetropía), cataratas (65,2 millones), degeneración macular relacionado con el envejecimiento (10,4 millones), glaucoma (6,9 millones), opacidades corneales (4,2 millones), retinopatía diabética

(3 millones), tracoma (2 millones); así como otras causas (37,1 millones), incluidas aquellas causas que no se clasificaron o que no pertenecen a alguna categoría antes mencionada en las encuestas. Adicionalmente estos números también incluyen 188.5 millones de personas con discapacidad visual leve en la que se desconocen las causas (19).

## **ANTECEDENTES ESPECIFICOS**

En México, la catarata es la primera causa de ceguera reversible debido a una enfermedad visual, correspondiendo el 34% de los casos (20) y esto sucede cuando el cristalino, el cual es considerado un lente natural del ojo cuya finalidad es refractar la luz, con el paso del tiempo se opaca y nubla, imposibilitando una visión adecuada, la cual si no es tratada de manera oportuna puede ocasionar pérdida total de la vista. El único tratamiento efectivo para corregirlo es una cirugía. Además de ello, se tiene que considerar comorbilidades que existen en México, como la diabetes, que viene muy asociada con glaucomas (25).

El glaucoma son varias enfermedades que provocan daño del nervio del ojo y provocan pérdida de la vista incluso la ceguera permanente (21); es considerado la afección que condiciona mayor cantidad de personas en el mundo con ceguera irreversible (22). Se estima que en México afecta hasta 1 millón de personas de las cuales la mayor parte desconoce que padecen la enfermedad. La carga económica en el país puede ser de hasta 6.4 millones de euros por costos directos, mientras que la pérdida relacionada con la productividad alcanza hasta 11 millones de euros (21). Esta enfermedad, dado la comorbilidad de la diabetes con la hipertensión. En grupos de población joven estudiados, se puede observar que existe un uso prolongado al celular lo que lleva a gran disminución de la agudeza visual (28).

Afecciones oculares como problema de salud pública.

Primordialmente, los problemas asociados a la salud en general y a la visual en México es que la población en general busca en primera instancia la opinión de conocidos antes de acudir con un especialista. Esto es realmente grave, porque al no tener conocimiento de la patología y de su tratamiento indicado pueden condicionar secuelas severas.

Con respecto a los trastornos oculares, Hernández-Nárvaez y cols; reportaron en un estudio llevado a cabo en México que la frecuencia de afecciones de la población de estudio: glaucoma, con 623 % de los pacientes, cataratas fue el 32 %, retinopatía con el 15,1 % y el 13% DMRE (degeneración macular relacionada con la edad) (23).

Ante los datos anteriores resulta evidente la gran cantidad de población afectada que solicita consulta en los servicios de salud ya que las afecciones oculares constituyen una de las causas comunes sobre todo en pacientes adultos que superan los 60 años (24).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las afecciones oculares representan un problema de salud mundial, la OMS en el 2019 reportó más de 2, 200 millones casos, lo que lo establece como una de las principales contribuyentes en la morbilidad de pacientes de todas las edades, así como en la principal causa de deterioro en la calidad de vida en individuos mayores de 60 años en todo el mundo.

Uno de los aspectos más importantes que influye en la prevalencia de la enfermedad es el momento en el cual se toma la decisión de acudir con el especialista, puesto que el retraso del diagnóstico y tratamiento de la patología apuntan a la aparición de complicaciones o desenlace fatal contribuyen a la progresión del estado clínico del paciente. A partir de la más reciente publicación mundial sobre la visión de la OMS en el 2019, diferentes estudios a nivel mundial han tratado de identificar aquellos factores que contribuyen a que un paciente desarrolle afecciones oculares. Se han realizado esfuerzos considerables durante los últimos 30 años para tratar las afecciones oculares y la discapacidad visual que ha resultado en progreso y desarrollo en muchas áreas. En México los estudios no están centrados en evaluar las variables que influyen en la detección oportuna o en la determinación de factores de riesgo para la aparición de padecimientos oculares. Particularmente en el estado de Puebla no existen reportes que valoren la prevalencia de afecciones oculares en la población general.

El ultrasonido del globo ocular es un método diagnóstico de fácil alcance, el cual no es invasivo y no requiere preparación previa de ningún tipo.

Es reproducible sin generar ningún tipo de prejuicio o daño sobre el organismo, por lo tanto, es considerado como una herramienta para la detección de complicaciones oculares en pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus.

Dado lo anterior resulta pertinente identificar la prevalencia de las afecciones oculares en la población del estado de Puebla. De esta manera los resultados obtenidos de este trabajo podrán sentar las bases para investigación epidemiológica con la finalidad de mejorar la calidad de la atención a los pacientes en el primer nivel de atención, proporcionando a los médicos generales o familiares información demográfica y clínica que al ser detectados precozmente contribuiría con una canalización a niveles de atención de segundo o tercer nivel oportunos, mejorando la supervivencia global y disminuyendo el retraso en la atención especializada contribuyendo de esta manera a disminuir los gastos hospitalarios que generan estas enfermedades. Dado que en Puebla no se conocen estudios que evalúen estos factores, resulta importante realizar el presente estudio, por lo que se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los hallazgos por ecografía ocular en derechohabientes del hospital I.S.S.S.T.E.P. en el periodo comprendido de marzo 2020 a junio 2020?



## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

Detectar y describir los hallazgos por ecografía convencional en derechohabientes del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla en el período comprendido del 1 de marzo de 2020 al 31 de junio de 2020.

### **Objetivos específicos:**

1. Detectar los hallazgos por ecografía convencional en derechohabientes del ISSSTEP.
2. Describir los hallazgos por ecografía convencional en derechohabientes del ISSSTEP.

## **HIPÓTESIS DE ESTUDIO**

H1: Los hallazgos identificados por ecografía convencional se relacionan con la presencia de afecciones oculares.

H0: Los hallazgos identificados por ecografía convencional no se relacionan con la presencia de afecciones oculares.

## **MATERIAL Y METODOS**

**Tipo de estudio:** Observacional, no experimental, descriptivo, transversal

**Ubicación tiempo y espacio:** Servicio de radiología e imagen del Hospital de Especialidades “5 de mayo” del instituto de Seguridad y Servicio Social de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del estado de Puebla, del 1 de marzo de 2020 al 31 de junio de 2020.

**Población de estudio:** Pacientes de todas las edades y género que cumplan con criterios de selección.

**Muestra:** El muestreo fue por conveniencia de todos los pacientes que acudieron al servicio de Radiología del hospital ISSSTEP durante el periodo comprendido del 01 de marzo de 2020 a 31 de junio de 2020.

### **CRITERIOS DE SELECCIÓN.**

#### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes derechohabientes del Hospital ISSSTEP de todas las edades y género que deseen participar en el estudio y firmen consentimiento informado

#### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes que se encuentren hospitalizados o con condición grave de salud que dificulte la realización del estudio ecográfico tales como cirugía del globo ocular reciente, problemas del párpado, sospecha de perforación ocular postraumática, así como aquellos que no firmen el consentimiento informado.

#### **Criterios de eliminación:**

- Pacientes que pierdan derechohabiencia.

## VARIABLES DE OBSERVACIÓN.

**TABLA 1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES Y SUS CARACTERÍSTICAS ESTADÍSTICAS.**

Variable	Definición operacional	Nivel de Medición	Escala de Medición	Categorías	Unidad de medida
Hallazgos por ecografía ocular convencional	Resultados obtenidos en la valoración ecográfica convencional del globo ocular.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Presente, ausente.	Frecuencias
Edad	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento hasta la edad de la evacuación ecográfica	Cuantitativa	De razón	No aplica	Medidas de tendencia central
Género	Fenotipo dado por las características genéticas propias de la persona.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Femenino, masculino	Frecuencias
Catarata	Opacidad del cristalino	Cualitativa	Nominal dicotómica	Presente, ausente	Frecuencias
Pseudofaquia	Extirpación del cristalino con sustitución de una lente intraocular	Cualitativa	Nominal dicotómica	Presente, ausente	Frecuencias
Degeneración vítrea	Degeneración fisiológica, que se traduce como ecos móviles de bajo nivel	Cualitativa	Nominal dicotómica	Presente, ausente	Frecuencias
Hemorragia vítrea	Ecos puntiformes de bajo nivel	Cualitativa	Nominal dicotómica	Presente, ausente	Frecuencias

	flotando en el vítreo cuando es leve o reciente, en crónicos tienden a formar pseudomembranas				
<b>Desprendimiento hialoideo</b>	<b>Fallo en los anclajes de la hialoides posterior</b>	<b>Cualitativa</b>	<b>Nominal dicotómica</b>	<b>Presente, ausente</b>	<b>Frecuencias</b>
<b>Hialosis asteroidea</b>	<b>Humor vítreo ocupado por compuestos lipidocálcicos. Puntos ecogénicos distribuidos de manera difusa o focal con fenómeno de aftermovent.</b>	<b>Cualitativa</b>	<b>Nominal dicotómica</b>	<b>Presente, ausente</b>	<b>Frecuencias</b>
<b>Aumento del grosor y ecogenicidad de la retina</b>	<b>Aumento en las dimensiones de la retina</b>	<b>Cualitativa</b>	<b>Nominal dicotómica</b>	<b>Presente, ausente</b>	<b>Frecuencias</b>
<b>Aumento de vascularidad peripapilar</b>	<b>Aumento del flujo a la aplicación de Doppler color</b>	<b>Cualitativa</b>	<b>Nominal dicotómica</b>	<b>Presente, ausente</b>	<b>Frecuencias</b>
<b>Drusa en pared posterior</b>	<b>Placas hiperecoicas que no desaparecen al reducir las ganancias</b>	<b>Cualitativa</b>	<b>Nominal dicotómica</b>	<b>Presente, ausente</b>	<b>Frecuencias</b>
<b>Aumento del diámetro AP</b>	<b>Valor normal de 20 a 25 mm</b>	<b>Cualitativa</b>	<b>Nominal dicotómica</b>	<b>Presente, ausente</b>	<b>Frecuencias</b>

## **MATERIAL NECESARIO**

### **Recursos humanos**

1. Médico de base del servicio de Imagenología diagnóstica y terapéutica (asesor experto).
2. Médico epidemiólogo (asesor metodológico).
3. Médico residente de la especialidad de Imagenología diagnóstica y terapéutica.
4. Pacientes que deseen participar y cumplan los criterios de inclusión para formar parte del estudio.

### **Recursos materiales**

1. Equipo untrasonógrafo Logiq P5 con transductor lineal de alta frecuencia.
2. Gel conductor y sanitas.
3. Hojas blancas y lapiceros.
4. Computadora.
5. Impresora.

## METODOLOGÍA

### DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

#### **Procedimiento ecográfico.**

- 1) Entrega del consentimiento informado al paciente (anexo 1) donde se explica de forma clara y precisa la forma de realizar estudio, posteriormente se solucionan las dudas del paciente y una vez aclaradas, se firma el consentimiento informado y se procede a realizar estudio.
- 2) Se procede a retirar gafas, lentes de contacto o cualquier tipo de accesorio ocular antes de realizar la ecografía.
- 3) El paciente se coloca en posición decúbito supino y se le pide que permanezca con los ojos cerrados de manera sutil.
- 4) El explorador se coloca guantes y continua con la colocación de gel en cantidad suficiente en el preservativo, posterior a esto sobre la sonda lineal se desenrolla el preservativo, colapsando el receptáculo suavemente con los dedos.
- 5) Se coloca sonda lineal sobre globo ocular derecho, la presión del transductor debe ser mínima para evitar el colapso de la cámara anterior.
- 6) Se selecciona el modo B, por la situación superficial del globo ocular. El ajuste de las ganancias va conforme a la localización de las imágenes; primero para las superficiales (cámara anterior) y posteriormente para la zona más profunda (vítreo y pared posterior).

- 7) Se van realizando cortes transversales desde el segmento anterior hacia el segmento posterior, para la correcta adquisición de las imágenes. Posteriormente cortes longitudinales desde el área temporal hacia la región nasal. De la misma manera se realizan cortes oblicuas e imágenes dinámicas con movimientos dinámicos oculares sutiles en relación a ecos y líneas vítreas.
  
- 8) La información recabada será vaciada en una base de datos para realizar el análisis correspondiente y se presentará y organizará en cuadros y/o gráficos.



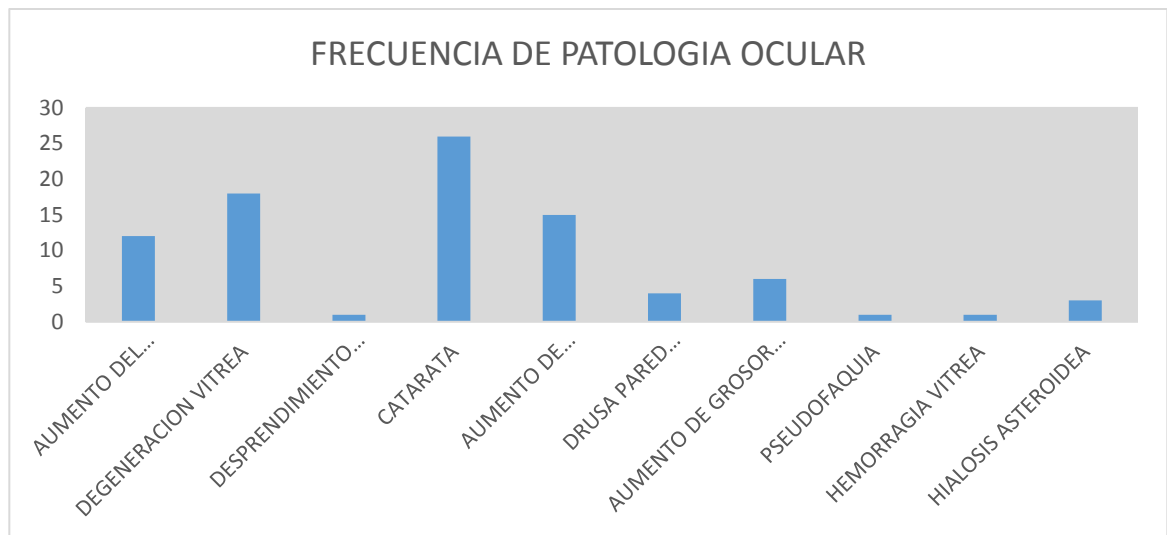
## **ASPECTOS ETICOS**

El trabajo de investigación cumplió con las consideraciones emitidas en el Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, promulgada en 1964 y sus diversas modificaciones incluyendo la actualización de Washington 2003 y la actualización de Fortaleza, Brasil 2013. Así como las pautas internacionales para la investigación médica en seres humanos, adoptada por la OMS y el Consejo de Organizaciones Internacionales con Seres Humanos. México cumple con lo establecido por la Ley General de Salud, en Materia de investigación para la Salud. Según lo establecido por el Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos (IFAI) en Materia de Investigación para la Salud y Protección de Datos Personales en la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, empleándose el formato de consentimiento informado.

## RESULTADOS

Se realizaron un total de 41 estudios oculares bilaterales de pacientes derechohabientes del hospital I.S.S.S.T.E.P. durante el periodo comprendido entre marzo 2020 a junio de 2020. Quedando incluidos 41 estudios de los mismos los cuales contaban con derechohabiencia del I.S.S.S.T.E.P. así como la firma de aceptación del consentimiento informado para el estudio.

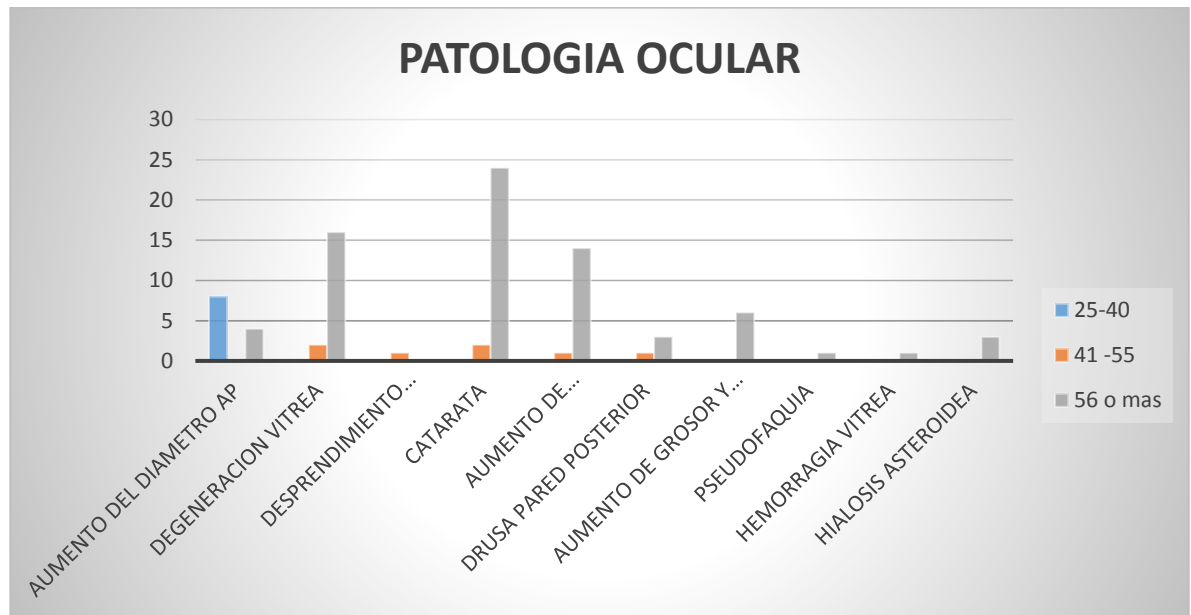
Las patologías oculares más frecuentes encontradas en los pacientes diagnosticadas por ultrasonido fueron la catarata 29.8% (26 pacientes), degeneración vítrea en un 20% (18 pacientes), aumento de la vascularidad peripapilar 17.2% (15 pacientes), aumento del diámetro anteroposterior 13.7% (12 pacientes), aumento del grosor y ecogenicidad de la retina en un 6.8% (6 pacientes), drusa en pared posterior 4.5% (4 pacientes), hialosis asteroidea 3.4% (3 pacientes), pseudofaquia 1.1% (1 paciente), hemorragia vítrea 1.1% (1 paciente), desprendimiento hialoideo 1.1% (1 paciente). Grafica 1.



**Gráfica 1. Enfermedades oculares**

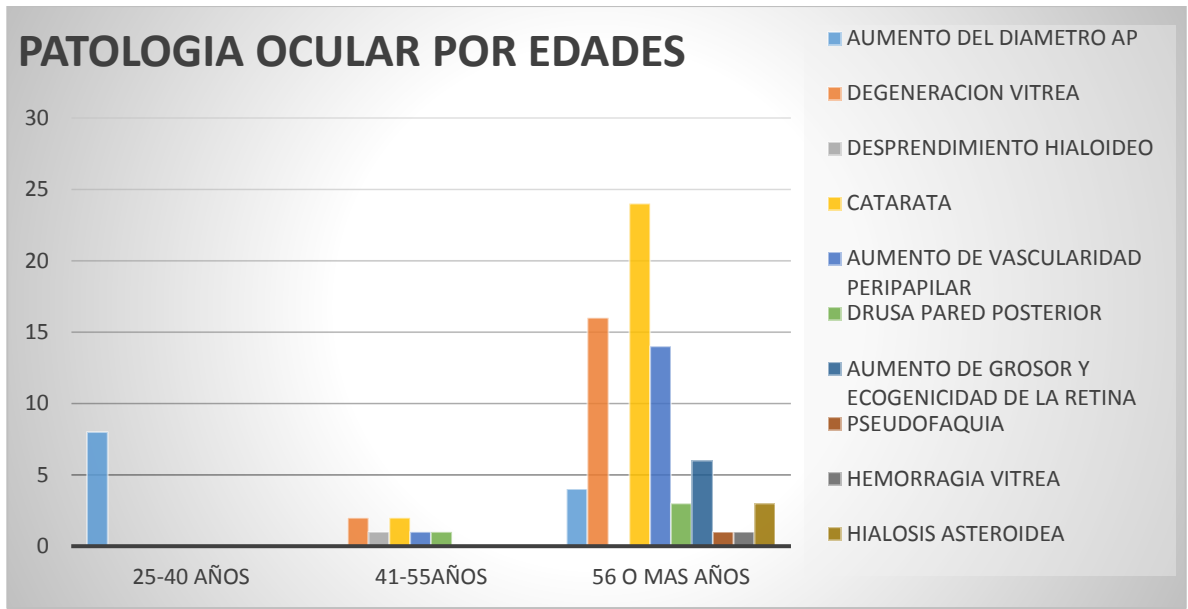
También se analizó los resultados para centrarse en la patología, según la edad en la que se encuentra. Dando cuenta que la patología del aumento del diámetro anteposterior aparece en personas de 25 a 40 como de 56 a más. Además de ello las enfermedades menos recurrente son el desprendimiento de retina (en la

edad de 41 a 55), pseudofaquia (56 a más) y hemorragia vítrea (56 a más). En cambio, la patología más común es el de catarata, presentado las personas de 56 a más.



**Gráfica 2. Patologías oculares según edad**

Además se vio necesario poder analizar los grupos etarios para ver las afecciones oculares que más se presentan. Por ejemplo, el grupo más joven estudiado tiene como única afección el aumento del diámetro anteroposterior (8 casos). Para el grupo de 41 a 55 se presentan 5 afecciones (degeneración vítrea, desprendimiento hialoideo, catarata aumento de vascularidad peripapilar y drusa pared posterior), pero ninguno alcanza los 3 casos. Es muy diferente la situación de ocurrencia de los 56 a más, donde aparecen todas las enfermedades (menos el desprendimiento hialoideo), destacando con un solo caso 2 afecciones (hemorragia vítrea y pseudofaquia), pero sobresaliendo sobre todos los casos las cataratas con casi 25 casos, seguido por la degeneración vítrea (16 casos) y el aumento de vascularidad peripapilar (14 casos).



**Gráfica 3. Patologías oculares según edad**

## DISCUSIÓN

El presente estudio se realizó en un periodo comprendido de marzo a junio de 2020 en derechohabientes del hospital I.S.S.S.T.E.P, siendo el primer estudio en identificar los hallazgos por ecografía ocular más frecuentes, destacando la metodología aplicada, puesto que el contexto no es la misma que otros años por el estado de emergencia sanitaria dado por la pandemia por covid-19, lo cual hizo que la cantidad de atenciones disminuya notoriamente a diferencia de otros años. Por lo cual, se recalca que las atenciones tienen mayor preocupación por los derechohabientes.

La ecografía representa una modalidad realmente útil en el diagnóstico y valoración de la patología ocular y la órbita. Su accesibilidad, bajo costo, inocuidad, disponibilidad y fácil realización de la misma, la hacen el método de primera elección para las afecciones orbitarias. Además de la facilidad que se tiene para acceder a ella (10), donde ayudó de primera mano para este estudio.

En el estudio del ojo, la ecografía es especialmente útil, ya que las cámaras anteriores, posterior y el vítreo son estructuras con componente mayormente líquido que en el ultrasonido se ven anecoicas o sonolucientes; si existe algún elemento que modifique o distorsione su homogeneidad se representará ecogénico, esta misma situación hará que se representa de manera clara y concisa.

La frecuencia de catarata fue la más reportada con un total de 15 pacientes correspondiendo al 15 %, destaca que la edad de mayor incidencia corresponde al grupo de edad de personas de 56 años o más, esto podría deberse a que muchos de los pacientes únicamente consultan hasta etapas avanzadas de la historia natural de la enfermedad. Este dato es muy similar al reportado en otro estudio realizado hace más de 20 años en la Ciudad de México en un hospital público en 2638 pacientes, encontrando que la principal afección encontrada es la catarata (27). Esto da a notar que aún no se tiene una forma de poder disminuir esta afección que ataca especialmente a esta edad, además de ello, la idiosincrasia de la falta de

medicina preventiva hace más complicado detener el avance de la presencia de esta patología en la salud pública de México.

La mayor frecuencia de hallazgos oculares se ha reportado en los pacientes con mayor edad, siendo la catarata y la degeneración vítrea las que más se han identificado en las ecografías, esto se puede asociar al mismo deterioro de la estructura ocular así como a la falta de atención oportuna y a la poca atención que se le prestan a este tipo de patologías. Esto se viene presentando desde hace décadas que, revisando los antecedentes, se ve que las afecciones se dan tanto en hombres como en mujeres en esta y otras enfermedades como el desprendimiento de retina que es muy preocupante y hace ver una vez más la necesidad de promover cuidados en la salud, en especial de los ojos.

En el grupo de personas entre 25 y 40 años de edad cabe mencionar que la patología ocular más frecuente está representada por el aumento del diámetro anteroposterior lo cual podría estar relacionado con el aumento del uso de dispositivos eléctricos como el uso de monitores, pantallas, así como el empleo de celulares, como se puede comprobar en este estudio y comparar otros estudios donde mencionan que el 100% de la población joven expuesta a más de 6 horas diarias del uso del celular presentan disminución de agudeza visual. Esto hace promover que existan políticas de buen uso celular (28). Si los jóvenes se encuentran a mayor exposición se puede prever que en un futuro estos jóvenes presentan aún más complicaciones con los órganos visuales.

## CONCLUSIONES

La ecografía ocular convencional realizada, con sonda lineal multifrecuencia es una técnica altamente sensible para realizar hallazgos oculares tanto morfológicos como fisiológicos los cuales son valorados con la modalidad Doppler color. Asimismo, representa un método accesible debido a sus bajos costos, de fácil realización bajo personal capacitado, así como inocua.

Ante los resultados obtenidos durante este estudio, se ha identificado a la ecografía ocular como la técnica de elección para valorar la patología ocular, tanto en población infantil como en población adulta.

La patología orbitaria u ocular primeramente debe ser estudiada por medio de ecografía en modo A, B y Doppler color, debido a que los hallazgos recabados pueden evitar la realización de otros métodos de imagen que representan un mayor costo o con menor accesibilidad. Únicamente recomendamos otro método de estudio cuando la ecografía ocular no sea concluyente.

La afección más recurrente es la de cataratas, en especial en personas mayores de 55 años.

Para los jóvenes, la afección más recurrente es el aumento del diámetro anteroposterior, debido, probablemente por el uso prolongado de los equipos móviles.

Para el grupo de 41 a 55 años se presentan 5 afecciones (degeneración vítrea, desprendimiento hialoideo, catarata aumento de vascularidad peripapilar y drusa pared posterior), pero con poca prevalencia.

La ocurrencia de los 56 años a más, donde aparecen todas las enfermedades (menos el desprendimiento hialoideo), destacando con un solo caso 2 afecciones (hemorragia vítrea y pseudofaquia), pero sobresaliendo sobre todos los casos las cataratas con casi 25 casos, seguido por la degeneración vítrea (16 casos) y el aumento de vascularidad peripapilar (14 casos).

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad manifiesto:

Que he sido informado/a de forma comprensible sobre los objetivos del estudio de investigación sobre “Hallazgos por ecografía ocular en derechohabientes del hospital I.S.S.S.T.E.P. en el periodo comprendido de marzo 2020 a junio 2020”. Que he tenido la oportunidad de aclarar cuantas dudas tenía sobre el Estudio de ecografía ocular. Que he sido también informado/a de que mis datos personales serán protegidos de acuerdo con lo que dispone la Ley Orgánica Reguladora de esta materia y no serán usados sin mi consentimiento previo.

Que me ofrezco voluntariamente a ser encuestado/a y acepto no recibir resultados de los exámenes que me realicen.

Que autorizó a la investigadora Dra. Martha Patricia Ayala Dominguez de la Facultad de Medicina de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, para publicar los resultados que se obtengan en el citado estudio, con la única condición de que se omita la identidad personal del autorizando o persona a la que representa.

El investigador responsable se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo por parte del instituto.

El investigador responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y que los datos relaciones con mi privacidad serán manejados de forma confidencial. También se



ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer en mi persona acerca de permanecer en el mismo.

En Puebla, Puebla a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2020.

## BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. World report on vision. Geneva; 2019. Disponible en: [http://  
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/328717/9789241516570-  
eng.pdf](http://https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/328717/9789241516570-eng.pdf)
2. World Health Organization. International classification of functioning, disability and health: ICF. World Health Organization, Geneva; 2001. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/ bitstream/handle/10665/42407/9241545429.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42407/9241545429.pdf)
3. World Health Organization. International Classification of Diseases, 11th Revision (ICD-11); 2018. Disponible en: <https://www.who.int/classifications/icd/en/>
4. Natalie S. Burns, Ramesh S. Iyer, Ashley J. Robinson, Teresa Chapman, Diagnostic Imaging of Fetal and Pediatric Orbital Abnormalities. AJR 2013;201:W797–W806. (4ORIGINAL) Fricke TR, Tahhan N, Resnikoff S, Papas E, Burnett A, Ho SM, et al. Global prevalence of presbyopia and vision impairment from uncorrected presbyopia: systematic review, meta-analysis, and modelling. Ophthalmology. 2018;125(10):1492-9.
5. Berrocal T, de Orbe A, Prieto C, Imad Al-Assir MD, Izquierdo C, Pastor I, Abelairas J, Us and Color Doppler Imaging of Ocular and Orbital Disease in the Pediatric Age. Radio Graphics 1996;16:252- 253. (5 ORIG ) Pezzulo, L.; Cheung S., Tay K., Stevens, B.. (2014). El costo económico y carga de las enfermedades oculares y de la ceguera evitable en México. Revista Mexicana de Oftalmología. 2018; (3).
6. Peter M. Som and Hugh D. Curtin, Head and Neck Imaging, Fifth edition, 2011;459-461 (6 ORIG ) Deloitte D. El costo económico y carga de las enfermedades oculares y de la ceguera evitable en México. Revista Mexicana de Oftalmología. 2014; 88 (1): 17.
7. Galluzzi P, et all, Retinoblastoma: Abnormal Gadolinium Enhancement of Anterior Segment of Eyes at MR Imaging with Clinical and Histopathologic

- Correlation, *Radiology* 2003;687-688. (7 ORIG) Gilbert-Lucido ME, García-Huerta M, Ruiz-Quintero N, et al. Estudio epidemiológico de glaucoma en población mexicana. *Rev Mex Oftalmol.* 2010;84(2):86-9.
8. Mahmood F. Mafee, Afshin Karimi, Jay Shah, Mark Rapoport y Sameer A. Ansari, Anatomía y patología oculares: función de la resonancia magnética y la tomografía computarizada, *Clínicas Radiológicas de Norteamérica* 2006:135-136. (8ORIG )Hernández-Narváez M, Olivares-Luna A, Carillo-Hernández A, Tovar-Méndez G, González A. Prevalencia de trastornos visuales y su relación con la funcionalidad en adultos mayores. *Revista Cubana de Oftalmología.* 2015; 28(2): 190-197.
  9. Jiménez-Morales ML, Gómez-Garza G, Criales-Cortés JL, et al. Patología orbitaria en población pediátrica: revisión de hallazgos de resonancia magnética. *Anales de Radiología México.* 2015; 14 (2): 191-208.  
(9ORIG) Foster A. Cataract and "Vision 2020: the right to sight" initiative. *Br J Ophthalmol.* 2001;85:635-7.
  10. Sampaolesi R. Ultrasonido en oftalmología. *Arch Oftalmol, Buenos Aires,* 1981; 1-2: 9-24. (10 ORIG )Silva Vega, E, Acosta Rodríguez, I, Moreira Trujillo, J, Domínguez Reyes, R. Patología ocular y problemas refractivos por causa de la ceniza . *Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación,* (2020). 4(34), 1-12. Disponible en: <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol4iss34.2020pp1-12>.
  11. Munot C, Huches G. Ultrasonios in ocular diagnosis. *Am J Ophthalmol.* 1956; 41: 488—498.
  12. Oksala A. Melanoma of the choroid examined with an acoustic biomicroscope. *Br J Ophthalmol.* 1961; 45: 218- 222.
  13. Ossoinig K. Quantitative echography. The basis of tissue differentiation. *Clin Ultrasound.* 1974; 2: 33— 46.
  14. Ossoinig K. Standardized echography: basic principles, clinical applications, and results. *Mt Ophthalmol Clin.* 1979; 19: 121—210.

- 15.. Prieto del cura, M. Ecografia y Doppler ocular orbitario. Boletin de la Sociedad de Oftalmologia de Madrid (2004); 48.
16. Gračner, T. Ocular Blood Flow Velocity Determined by Color Doppler Imaging in Diabetic Retinopathy. KARGER Medical and Scientific Publisher, (2004). 237-242.
17. Lorente-Ramos. Us of the eye made easy: A compresive How-to review whith Ophthalmoscopic correlation. Radiographics , (2012); 32 (5).
18. Libtzis, A. Ultrasonido Orbitario. Anatomia y Tecnica ecografica. (2009). Disponible en: [http://www.sordic.org.ar/e-congreso/2010/posters/27 PE Miscelaneas.pdf](http://www.sordic.org.ar/e-congreso/2010/posters/27_PE_Miscelaneas.pdf)
19. Fricke TR, Tahhan N, Resnikoff S, Papas E, Burnett A, Ho SM, et al. Global prevalence of presbyopia and vision impairment from uncorrected presbyopia: systematic review, meta-analysis, and modelling. Ophthalmology. 2018;125(10):1492-9.
20. Pezzulo, L.; Cheung S., Tay K., Stevens, B.. (2014). El costo económico y carga de las enfermedades oculares y de la ceguera evitable en México. Revista Mexicana de Oftalmología. 2018; (3).
21. Deloitte D. El costo económico y carga de las enfermedades oculares y de la ceguera evitable en México. Revista Mexicana de Oftalmología. 2014; 88 (1): 17.
22. Gilbert-Lucido ME, García-Huerta M, Ruiz-Quintero N, et al. Estudio epidemiológico de glaucoma en población mexicana. Rev Mex Oftalmol. 2010;84(2):86-9.
23. Hernández-Narváez M, Olivares-Luna A, Carillo-Hernández A, Tovar-Méndez G, González A. Prevalencia de trastornos visuales y su relación con la funcionalidad en adultos mayores. Revista Cubana de Oftalmología. 2015; 28(2): 190-197.
24. Foster A. Cataract and "Vision 2020: the right to sight" initiative. Br J Ophthalmol. 2001;85:635-7.

25. Vaca Borja, Nelly Margoth, and Jenny Fernanda Zea Paredes. Prevalencia de signos ecográficos oculares diagnosticados por ultrasonido en pacientes diabéticos en el Hospital Pablo Arturo Suárez, en el periodo marzo–agosto del 2016. MS thesis. Quito: UCE, 2017.
26. Bashir, Safaa, et al. "Ocular Ultrasound for Evaluation of Eye Diseases among Hypertensive Patients with long term of Diabetes."
27. Prado Serrano A., Huerta Fosado A. Prevalencia ecográfica del desprendimiento de retina en el Hospital General de México
28. Toala Macías L. Disminución de la agudeza visual de lejos por uso prolongado del celular en jóvenes de 13-16 años, del colegio Leovigildo Loayza, Piñas-el oro octubre 2018-abril 2019