



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C. M. N. SIGLO XXI**

**FACTORES AMBIENTALES ASOCIADOS AL  
DESPRENDIMIENTO DE RETINA PRIMARIO**

TESIS QUE PRESENTA  
DR. GUIRIBER LANDA HIDALGO  
PARA OBTENER EL DIPLOMA  
EN LA ESPECIALIDAD EN  
OFTALMOLOGÍA

**ASESOR  
DR. ARTURO CARRASCO QUIROZ**

**CO-ASESORES  
DR. JUAN CARLOS MAYORGA  
RUBALCAVA  
DRA. KARLA VERDIGUEL SOTELO  
DRA. ADRIANA HERNÁNDEZ LÓPEZ**



---

MÉXICO, D.F.

FEBRERO 2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C. M. N. SIGLO XXI**

**FACTORES AMBIENTALES ASOCIADOS AL  
DESPRENDIMIENTO DE RETINA PRIMARIO**

TESIS QUE PRESENTA  
DR. GUIRIBER LANDA HIDALGO  
PARA OBTENER EL DIPLOMA  
EN LA ESPECIALIDAD EN  
OFTALMOLOGÍA

**ASESOR  
DR. ARTURO CARRASCO QUIROZ**

**CO-ASESORES  
DR. JUAN CARLOS MAYORGA  
RUBALCAVA  
DRA. KARLA VERDIGUEL SOTELO  
DRA. ADRIANA HERNÁNDEZ LÓPEZ**

**Folio Registro F2010-3601-81**



**MÉXICO, D.F.**

**FEBRERO 2011**



## REGISTRO NACIONAL DE TESIS DE ESPECIALIDAD

Delegación	Sur del Distrito Federal	Unidad de Adscripción	UMAE Hospital de Especialidades CMNSXXI	
Autor				
Apellido Paterno	Landa	Materno	Hidalgo	Nombre Guiriber
Matricula	99377321	Especialidad	Oftalmología	
Fecha Grad.	28-02-2011	No. de Registro		

Título de la tesis:

### **FACTORES AMBIENTALES ASOCIADOS AL DESPRENDIMIENTO DE RETINA PRIMARIO**

#### **Resumen:**

#### **INTRODUCCIÓN**

El desprendimiento de retina primario tiene muchos factores que ayudan a la presentación del mismo; sin embargo, existen factores ambientales poco estudiados que pueden contribuir de manera indirecta en su presentación. En países orientales donde los periodos de exposición a la luz solar son mucho mayores a los países de occidente se han reportado mayor índice de presentación con relación a probables factores de toxicidad por rayos UV sobre estructuras vítreas que de alguna manera pudieran conducir a la tracción retiniana y consiguiente desprendimiento

#### **OBJETIVO GENERAL.**

Demostrar la relación entre factores ambientales y el desprendimiento de retina primario

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Estudio retrospectivo, transversal, descriptivo y observacional en el servicio de oftalmología de la UMAE HE CMNSXXI. 89pacientes con diagnóstico de desprendimiento de retina primario comprendidos en un periodo de 5años.

#### **RESULTADOS.**

Los resultados mostraron una relación estadísticamente significativa entre temperaturas altas y presiones altas(indirectamente por altura) y el desprendimiento de retina primario, sin relación estadísticamente significativa con la irradiación solar.

#### **CONCLUSIONES.**

El desprendimiento de retina primario se presenta con mayor frecuencia en pacientes expuestos a grandes altitudes y temperaturas ambientales por arriba del promedio.

Palabras Clave:

- 1) Desprendimiento de retina primario
  - 2) Irradiación solar
  - 3) Temperatura ambiental
  - 4) Presión ambiental
- Págs. 29 Ilustraciones. 7

(Para ser llenado por el jefe de Educación e Investigación Médica)

Tipo de Investigación: \_\_\_\_\_

Tipo de Diseño: \_\_\_\_\_

Tipo de Estudio: \_\_\_\_\_

---

DRA. DIANA G. MÉNEZ DIAZ  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD  
U. M. A. E. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

---

DRA. ADRIANA HERNÁNDEZ LÓPEZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE OFTALMOLOGÍA  
U. M. A. E. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

---

DRA. ARTURO CARRASCO QUIROZ  
ASESOR DE TESIS  
ADSCRITO AL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA  
U. M. A. E. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

---

*Al Ser máximo y supremo por quién toda la ciencia existe y permite acercarme un poco más, gracias Dios por escuchar mis anhelos y darme todo para ser feliz.....*

*A mi amada esposa, por existir y darme el apoyo que siempre necesito  
Gracias Tella....*

*Dedicatorias:*

*A mis padres por el apoyo incondicional*

*A mi hermano por enseñarme que siempre se puede más.*

*De manera muy solemne a todos mis pacientes. ....*



*Agradecimientos:*

*Al Doctor Carrasco por la confianza y el apoyo para poder realizar este trabajo y porque más que un maestro es un amigo.*

*A todos mis maestros por dejarme su experiencia, por su confianza e inspiración a esforzarme por ser mejor en especial a la Doctora Irma Huerta, al Dr. Juan Carlos Mayorga y a mi maestro el Dr. Mario Mercado que me enseñaron que siempre hay más de lo que se puede ver.*

*A todos mis amigos y compañeros de la residencia porque hemos crecido juntos, han hecho de estos años lo mejor y lo peor, porque hemos pasado juntos desveladas, vergüenzas, angustias, hambre, felicidad, logro y éxito.*

## ÍNDICE

I. Resumen	1
II. Introducción	3
III. Objetivos	7
IV. Material, pacientes y métodos	7
V. Consideraciones éticas	12
VI. Recursos para el estudio	13
VII. Cronograma de actividades	13
VIII. Resultados	15
IX. Discusión	21
X. Conclusiones	22
XI. Anexos	23
XII. Referencias bibliográficas	28

## **I. RESUMEN**

### **FACTORES AMBIENTALES ASOCIADOS AL DESPRENDIMIENTO DE RETINA PRIMARIO.**

#### **INTRODUCCIÓN**

El desprendimiento de retina primario tiene muchos factores que ayudan a la presentación del mismo; sin embargo, existen factores ambientales poco estudiados que pueden contribuir de manera indirecta en su presentación. En países orientales donde los periodos de exposición a la luz solar son mucho mayores a los países de occidente se han reportado mayor índice de presentación con relación a probables factores de toxicidad por rayos UV sobre estructuras vítreas que de alguna manera pudieran conducir a la tracción retiniana y consiguiente desprendimiento.

#### **OBJETIVO GENERAL.**

Demostrar la relación entre factores ambientales y el desprendimiento de retina primario

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Estudio retrospectivo transversal y descriptivo en el servicio de oftalmología de la UMAE HE CMNSXXI. 89pacientes con diagnóstico de desprendimiento de retina primario comprendidos en un periodo de 5<sup>a</sup>.

#### **RESULTADOS.**

Los resultados mostraron una relación estadísticamente significativa entre temperaturas altas y presiones altas (indirectamente por altura) y el desprendimiento de retina primario, sin relación estadísticamente significativa con la irradiación solar.

#### **CONCLUSIONES.**

El desprendimiento de retina primario se presenta con mayor frecuencia en pacientes expuestos a grandes altitudes y temperaturas ambientales por arriba del promedio.

---

**1. Datos del Alumno**

---

Landa

Hidalgo

Guiriber

5540372136

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina

096065413

---

**2. Datos del Asesor**

---

Carrasco

Quiroz

Arturo

---

**3. Datos de la Tesis**

---

Factores ambientales relacionados al desprendimiento de retina primario.

29 páginas

2011

## II. INTRODUCCIÓN

El globo ocular se divide histológicamente en 3 capas, la más externa se denomina corneo-escleral y es la encargada de la protección, sostén estructural y refracción, la capa media denominada úvea que se encarga de la vascularización y en parte del sostén funcional del ojo y la capa interna o retina cuya función principal es la de traducir las imágenes de luz en impulsos eléctricos, los cuales son reconocidos y procesados por el cerebro. La mácula es el área de la retina responsable de la visión central. El centro de la mácula se denomina fovea, que es la responsable de la visión fina. La retina recibe imágenes de luz y las transmite al cerebro a través del nervio óptico<sup>1</sup>.

La Retina está compuesta de dos unidades funcionales<sup>2</sup>: Epitelio pigmentario retiniano externo que es una capa simple de células hexagonales que se continúa con el epitelio pigmentario del cuerpo ciliar en la ora serrata y la retina sensorial interna que es una hoja delicada de tejido transparente que varía de espesor entre 0,4mm cerca del nervio óptico y unos 0,15mm por delante de la ora serrata. Esta se encuentra compuesta de 10 capas divididas de manera histológica

Dentro del globo ocular y en íntima relación con la retina (membrana limitante interna) se encuentra el cuerpo vítreo, el cual es un gel claro y transparente de consistencia semisólida que rellena la cámara ocular situada por detrás del cristalino ocupando las dos terceras partes del volumen del globo ocular. Su forma se encuentra determinada por el continente siendo esférica menos en la zona anterior, donde se aloja la superficie convexa posterior del cristalino, la *fosa patelar*. Este se encuentra constituido por agua en el 96%, el resto es ácido hialurónico, proteínas y electrolitos<sup>3</sup>. La parte periférica es una zona más densa y se le denomina **hialoides**. La adherencia del cuerpo vítreo a las estructuras adyacentes son las siguientes:

Cuerpo ciliar por medio de la base del vítreo también denominada **de Salzmann** es la zona de unión más firme y se realiza anteriormente, a través de un anillo de 2-3mm de grueso.

Pars plana del cuerpo ciliar, a la papila se le denomina **área de Martegiani**, sobre la superficie posterior del cristalino se encuentra el **ligamento hialoideo-capsular de Wieger**.

Zona macular por medio de adherencias vitreoretinianas las cuales son muy tenues y débiles<sup>4</sup>.

La fijación de la retina sobre la coroides se encuentra determinada por múltiples factores, sin embargo el más importante de ellos es el paso de fluido de manera activa desde el vítreo hasta la coroides a través del epitelio pigmentario de la retina<sup>5</sup>, cuando por algún motivo se introduce líquido por debajo de la retina este mecanismo se ve sobrepasado lo cual condiciona su acumulación y con ello la posibilidad de la perpetuación del desprendimiento<sup>6</sup>.

El desprendimiento de retina se divide para su estudio en 2 tipos: los primarios y los secundarios, de los cuales los secundarios pueden ser subdivididos en 3 subtipos; 1) los regmatógenos, 2) traccionales y 3) los serosos<sup>5</sup>.

Los desprendimientos de retina primarios se refieren a los que ocurren en ojos fáticos (ej. un ojo en el que el cristalino se encuentra presente), sin factores que lo compliquen (ej. retinopatía diabética subyacente o trauma penetrante) o posterior a una cirugía de catarata, aunque habitualmente ocurre en pacientes pseudofacos (ej. Un ojo con un lente intraocular artificial) y afacos (ej. ojos sin cristalino)<sup>6</sup>.

Los desprendimientos de retina primarios frecuentemente se pueden clasificar como regmatógenos ya que gran parte de ellos se encuentran asociados de manera importante con 3 factores; 1) el desprendimiento del vítreo posterior (DVP), 2) lesiones que predisponen a la retina tales como múltiples desgarros, degeneración en encaje, penachos o crestas vítreas, pliegues meridionales, y excavaciones retinianas periféricas que disponen a la formación de agujeros habitualmente periféricos (ej. cercanos a la base del vítreo) y 3) el paso de fluido de la cavidad vítrea a través de las rupturas retinianas hacia el potencial espacio subretiniano<sup>7,8</sup>. El desprendimiento de retina tiende a aumentar su extensión debido al paso de fluido forzado por el movimiento del vítreo sobre las lesiones antes descritas.

El factor más importante en la génesis de los desgarros retineales y algunas lesiones predisponentes son el DVP que producirán un desprendimiento de retina. El DVP es una condición muy frecuente, en el ojo senil, dentro del fenómeno normal de envejecimiento de los órganos. Puede adelantarse por diversos factores que alteren la estructura del vítreo, tales como inflamaciones, trauma, cirugías intraoculares, o enfermedades propias del ojo, que se asocian a patología del vítreo, como la alta miopía, entre otras.<sup>9,10</sup>

En el ojo del joven, el humor vítreo es un cuerpo homogéneo en estado de gel. Con el tiempo o producto de los factores antes mencionados, sufre un fenómeno de licuefacción y contracción (sinéresis), con pérdida de su estructura normal, que llevará en definitiva a su colapso y separación de la retina. Una fase inicial y previa de todo este proceso, es la degeneración fibrilar del vítreo en que, las fibrillas de colágena que lo conforman, se agrupan formando especies de bandas que son visibles por el paciente y descritas como "puntos o telas de araña" que flotan en el campo visual (entopsias).<sup>11</sup>

Al colapsar el vítreo en el interior del ojo, se produce una separación entre su capa limitante, llamada hialoides posterior, y la retina. La separación del vítreo a nivel del nervio óptico, generalmente arranca un anillo de células gliales que se encontraban adheridas en el borde, y comienzan entonces a flotar frente a la retina. Esto es percibido por el paciente como la aparición brusca de una mancha oscura, de

diversas formas, que flota frente a su campo visual (entopsia), generalmente distinta y más grande que las percibidas en la degeneración fibrilar.

La importancia del desprendimiento vítreo posterior en la génesis del desprendimiento de retina radica en que, al irse separando ambas capas, se puede producir una tracción excesiva en zonas donde ambas se encuentren adheridas firmemente, produciéndose por ello un desgarro retineal, a través del cual el vítreo líquido podrá introducirse hacia el espacio bajo la retina, ocasionando un desprendimiento de ella. La tracción del vítreo sobre la retina es percibida por el paciente como la visión de luces fugaces en su campo visual, llamadas fotopsias.<sup>11 y.</sup> El comienzo brusco de entopsias y fotopsias, en un paciente, debe hacer pensar en la posibilidad de un desprendimiento vítreo posterior agudo y por lo tanto es de suma importancia que éste sea sometido a un examen de fondo de ojo completo en búsqueda de rupturas retineales que pudiesen producir un desprendimiento de la retina. Un desprendimiento vítreo posterior agudo, sintomático, se asocia a desgarros retineales en aproximadamente 12 a 13%, pero cuando se ha producido además una hemorragia en la cavidad vítrea, dicho porcentaje aumenta a alrededor de 75%.

12-14

Se ha descrito por estudios previos que el desprendimiento de vítreo posterior en personas mayores de 50 años puede tener asociación a factores ambientales tales como; la temperatura, el tiempo de exposición en semanas previas a los rayos UV y la temperatura del aire circundantes, esto gracias a la creación de microagujeros sobre la hialoides del segmento posterior del ojo y la licuefacción del vítreo, que a su vez son causados por la deshidratación del propio gel y el incremento en la actividad física de los pacientes, debido probablemente a dichos factores es que el desprendimiento de retina puede tener variaciones estacionales.<sup>15,16,17</sup> Sin embargo dichos cambios necesariamente involucran el conocimiento del tiempo de radicación del paciente en un ambiente determinado debido a que la resistencia a cambios bruscos de temperatura sobre la homeostasis en general tiene amplias variaciones dependiendo de la temperatura promedio por año que recibe una persona determinada, de tal forma que la tolerancia al estrés por el calor ambiental en personas aclimatadas al calor en forma crónica, es mucho mas rápida y efectiva a diferencia de su contraparte en personas aclimatadas al frío.

18-,20.

La irradiación solar con efecto físico es la que tiene una longitud de onda inferior a los 400nm, en donde se ubica la radiación ultravioleta (RUV), la cual se ha clasificado de acuerdo a su efecto físico en tres partes. La RUV C(asociada a cáncer) se encuentra entre 100 nm a 280 nm y es la más peligrosa. Por fortuna, es totalmente absorbida por la capa de ozono. La RUV B (burning, quemar) se encuentra entre 280 nm a 320 nm. Se absorbe algo por la capa de ozono y en su mayor parte por la córnea. Es la

principal causante del daño agudo del sol, como enrojecimiento o quemadura solar y cuando hay una prolongada exposición provoca mutagénesis y por tanto, cáncer de piel. Mientras que la RUVB (aging, envejecimiento) se encuentra entre 320nm a 400nm. Es absorbida por la córnea y el cristalino; broncea la piel, pero acelera su envejecimiento, así como del cristalino humano.<sup>21-23</sup> . Los cambios en los diferentes sistemas que produce la exposición a la irradiación son dependientes del tiempo de exposición al mismo, el cual a su vez, se condiciona en gran parte por la dosimetría que cada persona tiene en promedio dependiendo de la actividad física o el empleo que realicen, de tal forma que a pesar de mantener su residencia en zonas con alto índice de exposición a radiación, la cantidad a la que realmente es sometido es totalmente variable del promedio de exposición dependiente de la actividad y ocupación a lo cual se le ha denominado dosimetría personal.<sup>24,25</sup>

La presión atmosférica se define como la fuerza que ejerce una columna de aire en un lugar determinado siendo esta dependiente de la altura debido a que a mayor altura existirá una menor cantidad de masa sobre una superficie determinada, de tal forma que la presión atmosférica decrece a razón de 1mmHg o Torr por cada 10 m de elevación sobre el nivel del mar.

El propósito del estudio fue determinar la relación que existe entre el desprendimiento de retina primario y los factores ambientales tales como la presión atmosférica medida de manera indirecta a través de la altitud, la temperatura y la radiación solar a través de la irradiación solar, debido a que los cambios climáticos actuales podrían generar un efecto sobre la incidencia en dicha enfermedad que habitualmente tiene un mal pronóstico.

Se analizó la frecuencia de presentación del desprendimiento de retina primario de acuerdo a la geografía y climatología de origen y residencia de dichos pacientes.

### **III. OBJETIVOS**

**OBJETIVO GENERAL.** Determinar la relación entre temperatura, exposición a radiación solar y variaciones en la presión ambiental con el desprendimiento de retina primario

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** Determinar la relación entre la temperatura ambiental y el desprendimiento de retina primario. Determinar la relación entre la presión ambiental de manera indirecta por la medición de la altitud y el desprendimiento de retina primario. Determinar la relación entre la exposición a radiación solar y el desprendimiento de retina primario



#### IV. MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO. Retrospectivo transversal, descriptivo, observacional.

UNIVERSO DE TRABAJO. 89 pacientes incluidos con diagnóstico de desprendimiento de retina primario, que se ingresaron al servicio de retina de la UMAE HE CMNSXXI en el periodo del 2004 al 2009 y que cumplieron fielmente con los criterios de selección.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

Dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Escala de medición	Unidades de Medida
Desprendimiento de retina primario	Separación de la retina sobre la coroides que ocurren en ojos fáquicos (ej. un ojo en el que el cristalino se encuentra presente), sin factores que lo compliquen (ej.	Presencia Ausencia de desprendimiento de retina primario registrado en el expediente clínico con valoración por medio de oftalmoscopia indirecta con midriasis farmacológica por medio de tropicamida/fenilefrina.	Cualitativa nominal dicotómica	Si o No

	<b>Retinopatía diabética subyacente o trauma penetrante) o posterior a una cirugía de catarata</b>  5,9,10			
--	--	--	--	--

#### VARIABLES INDEPENDIENTES

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Unidades de Medida</b>
<b>Temperatura ambiental</b>	Temperatura por si sola es una magnitud escalar que se encuentra relacionada con la energía interna de un objeto termodinámico que esta asociada a los movimientos de las partículas del propio objeto. En el caso de la temperatura ambiental se refiere a la temperatura del aire que es susceptible a medición por medio de un termómetro	Recolectada en Grados Celsius obteniéndose el promedio semanal del Centro meteorológico Nacional por estado. Dicotomizada de acuerdo a la temperatura ambiental promedio anual en mayor de 17.7 y menor de 17.7.	<b>Cuantitativa continua dicotomizada</b>	<b>&gt;17.7 y menor de 17.7grados Celsius</b>
<b>Presión Atmosférica</b>	La presión atmosférica en un punto representa el	Se utilizará de manera análoga la medida de la altitud de la región del lugar	<b>Cuantitativa continua dicotomizada</b>	<b>Mayor de 1896 y menor de</b>

	peso de una columna de aire de área de sección recta unitaria que se extiende desde ese punto hasta el límite superior de la atmósfera	de radicación por datos geográficos obtenidos del instituto nacional de Geografía y estadística. Dicotomizada de acuerdo al promedio nacional de altitud en mayor de 1896 y menor de 1896		<b>1896msn.</b>
<b>Irradiación</b>	Radiación electromagnética en el espectro de honda de 0.3-3.0nm y 390 a 400nm provenientes de los rayos solares.	Medida en KiloWatts por hora por metro cuadrado de superficie en promedio KW/hra/m2. Dicotomizada de acuerdo al promedio de irradiación anual en mayor y menor de 5KW/hra/m2	<b>Cuantitativa continua dicotomizada</b>	<b>&gt;5 y menor de 5KW/hra/ m<sup>2</sup></b>

**VARIABLES UNIVERSALES:**

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operativa</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Unidades de medida</b>
<b>Sexo</b>	El determinado por los cromosomas sexuales; la presencia de dos cromosomas X determina el sexo femenino y la de un cromosoma Y y otro X el sexo masculino	Genero reportado en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino Femenino

<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento.	Número de años que se registra en el expediente.	Cuantitativa discreta	18-99 años
-------------	--	--	-----------------------	------------

## SELECCIÓN DE LA MUESTRA

### a. TAMAÑO DE LA MUESTRA

89 pacientes (estimando un 20% de atención por desprendimiento de retina primario por año) divididos en 2 grupos de acuerdo a la variable de exposición y que cumplan con los criterios de inclusión al estudio.

### b. CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- ❖ Paciente con diagnóstico de desprendimiento de retina primario/regmatógeno
- ❖ Mayor de 16 años
- ❖ Con expediente completo
- ❖ Hombres o mujeres

#### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- ❖ Antecedentes de cirugías oculares previas en el ultimo mes
- ❖ Patologías sistémicas previas
- ❖ Patología infecciosa
- ❖ Uso de medicamentos oftalmológicos previos
- ❖ Sospecha de infecciones virales, micóticas o bacterianas
- ❖ Cualquier alteración clínica o enfermedad no identificada hasta el inicio del estudio
- ❖ Con uso adicional de medicamentos no prescritos por el presente estudio
- ❖ Con antecedentes de traumatismos
- ❖ Con actividad laboral que implique cambios frecuentes de temperatura, altitud, o radiación solar por cambio de residencia de manera frecuente.
- ❖ Sin estabilidad laboral durante el tiempo de observación del estudio

- ❖ Paciente que por actividad laboral presenten cambios de temperatura, presión o radiación solar.

## **PROCEDIMIENTOS**

1. Se analizarán los expedientes atendidos en el servicio de retina de la UMAE HECMNSXXI con diagnóstico de desprendimiento de retina primario desde 2004 hasta 2009.
2. Se analizará la historia clínica en busca de lugar de origen, lugar de residencia, ocupación, fecha de inicio de sintomatología, fecha de diagnóstico, edad y sexo.
3. Se recabarán variables de tiempo de exposición promedio a los rayos UV, presión atmosférica promedio (indirectamente por altitud promedio del estado) y temperatura ambiental anual promedio en los 5 años previos.
4. Se compararán los factores ambientales mensuales promedios (ej temperatura ambiental anual promedio, radiación anual promedio por rayos UV, y presión atmosférica anual promedio) por lugar de origen y residencia proporcionados por el centro meteorológico nacional y el instituto nacional de geografía y estadística en los 5 años previos a la presencia de desprendimiento de retina primario.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizarán cuadros y gráficas de barras, histogramas para las variables del estudio según corresponda. Las variables cualitativas se resumirán con porcentajes y las cuantitativas con media y desviación estándar.

Para establecer la asociación entre el desprendimiento de retina primario y las variables de presión atmosférica (altitud), temperatura irradiación se realizó el cálculo del error estándar para asociación de proporciones univariadas con un Valor de Z al 0.05% con una potencia del 95%.<sup>25-28</sup>

## **V. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El estudio se apegará a la Ley General de Salud de la República Mexicana en materia de investigación, a la Declaración de Helsinki conservando la seguridad y buscando todo beneficio para los pacientes. No

violándose ninguno de los principios éticos de la investigación en seres humanos, los datos obtenidos se manejarán de manera confidencial.

No se necesita consentimiento informado debido a que es un estudio retrospectivo observacional

## VI. RECURSOS PARA EL ESTUDIO

### RECURSOS HUMANOS

Médicos de base adscritos al servicio, residente de tercer año de la especialidad de oftalmología (tesista).

### RECURSOS MATERIALES

- ❖ Libreta de registro, lápiz, papel, equipo de cómputo, programa Word y Excel
- ❖ Programa de Internet en conexión con el centro meteorológico nacional e INEGI
- ❖ Hoja de recolección de datos (Excel)
- ❖ Hojas de consulta 4-30-6
- ❖ Hojas de estudio inicial de expediente clínico

### RECURSOS FINANCIEROS

No se requiere de un financiamiento especial

## VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Nov 09	Dic 09	Ene 10	Feb 10	Mar 10	Abr 10	May 10	Jun 10	Jul 10
<b>Pregunta inicial</b>	x	X							
<b>Recopilación bibliográfica</b>	x	X							
<b>Temario inicial</b>	x	X							
<b>Diseño del marco teórico</b>	x	X							

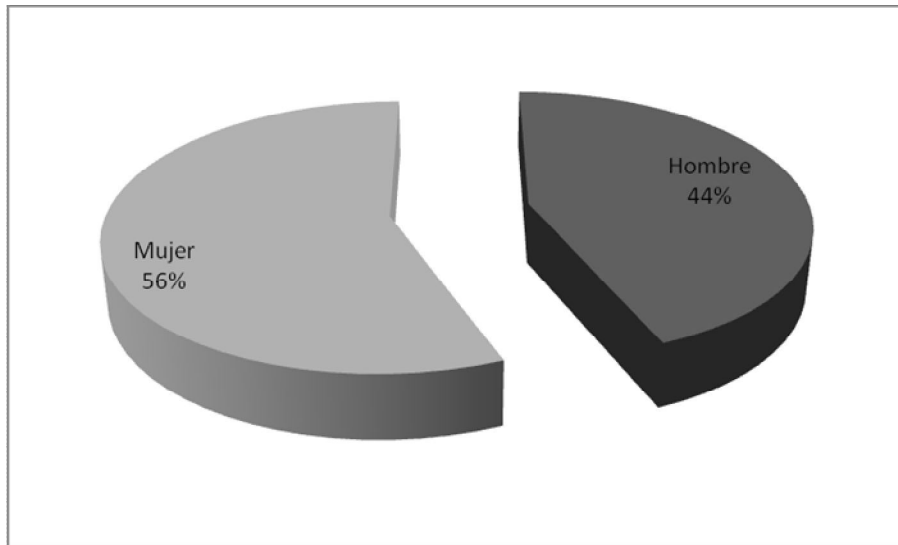
<b>Planteamiento del problema</b>	x	X							
<b>Planteamiento de objetivos</b>	x	x							
<b>Planteamiento de la muestra y diseño de la muestra</b>	x	x							
<b>Diseño del instrumento</b>	x	x							
<b>Recolección de datos</b>			x	x	x	X			
<b>Análisis de la información</b>							x		
<b>Redacción final</b>								X	
<b>Impresión</b>									x
<b>Presentación y difusión</b>									x

**VIII. RESULTADOS**

## DEMOGRAFICOS

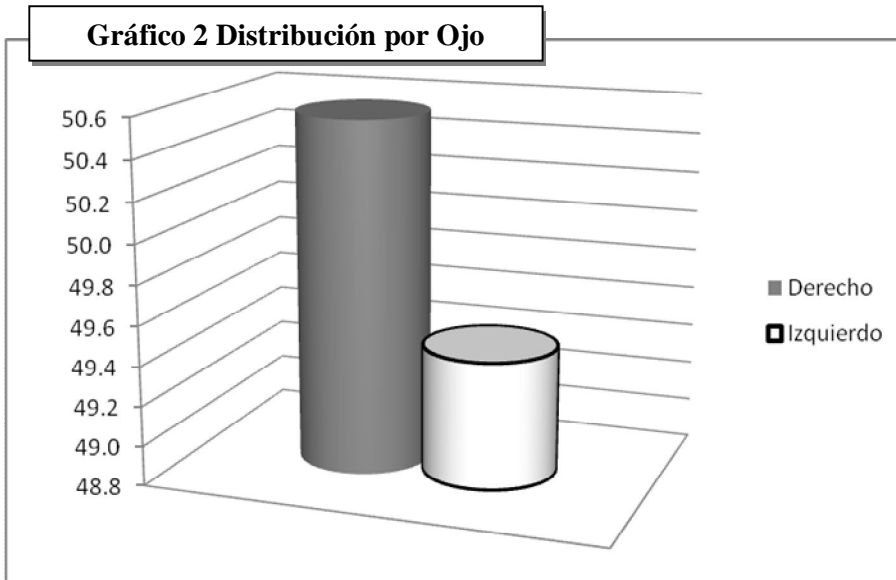
El estudio incluyó 195 pacientes de los cuales fueron excluidos 106 debido a la coexistencia de patología sistémica, de los 89 pacientes 39(43.83%) corresponden al sexo masculino y 50(56.17%) al sexo femenino (grafico 1) con una edad promedio de  $50.6 \pm 14.8$  años.

**Gráfica 1 Distribución por Género**



La distribución que se encontró para la localización del desprendimiento de retina en relación al ojo afectado fue de 45(50.56)% pacientes con afección en ojo derecho y de 44(49.44%) con afección en ojo izquierdo(Grafica 2)



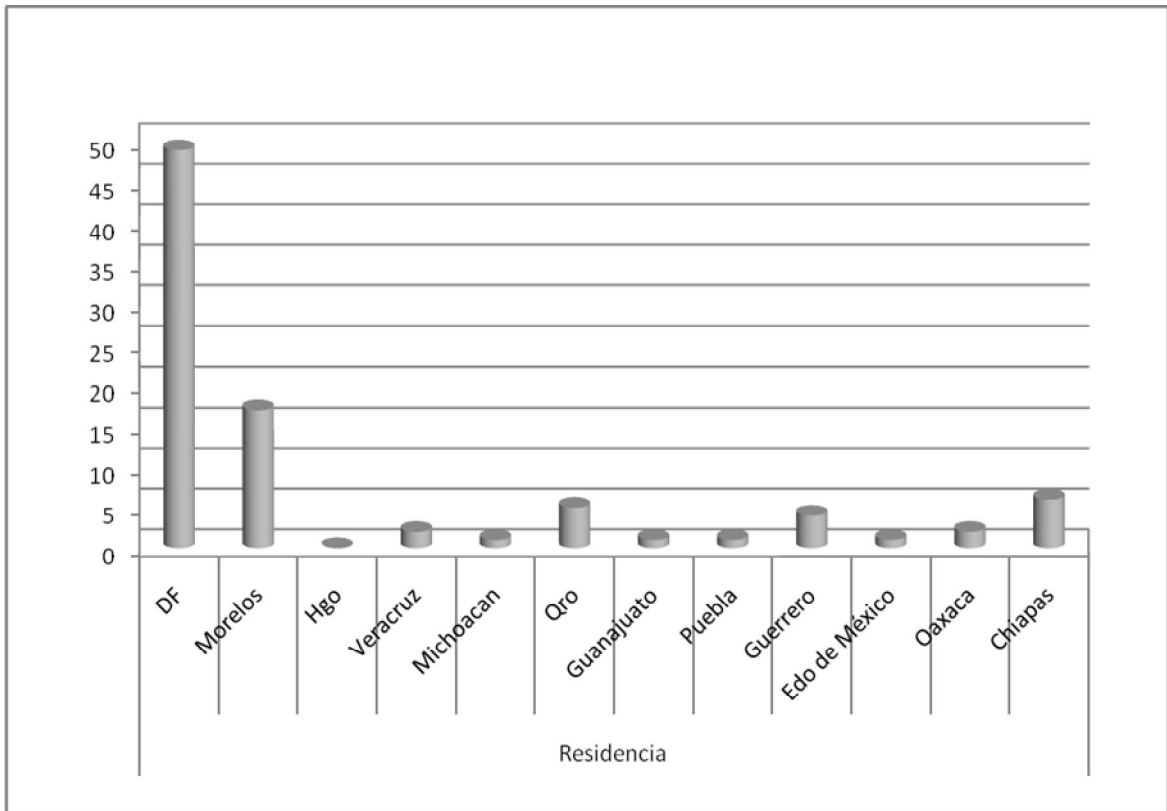


Se encontró que los pacientes provenían de 12 estados de la república mexicana distribuidos por zonificación a la UMAECMNSXXI (Tabla 1 y Gráfico. 3)

**Tabla 1 Distribución por Zonificación**

Estado	Frecuencia	%
DF	44	49.4
Morelos	10	11.2
Hidalgo	3	3.3
Veracruz	4	4.4
Michoacán	1	1.1
Querétaro	2	2.2
Guanajuato	2	2.2
Puebla	2	2.2
Guerrero	8	8.9
Edo de México	3	3.3
Oaxaca	4	4.4
Chiapas	6	6.7

**Gráfico 3 Distribución por Zonificación**



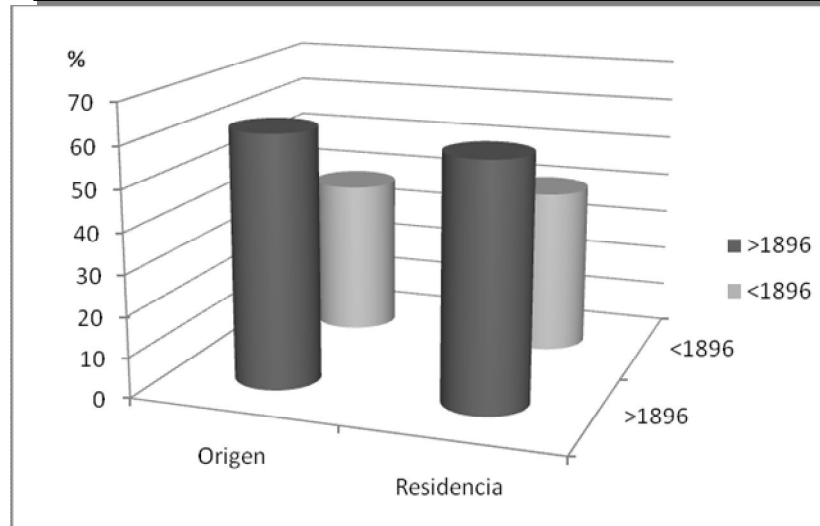
La distribución por grupos se realizó mediante los porcentajes promedios nacionales tanto para temperatura, radiación y altitud, realizando 2 grupos referidos como basales a los que cuentan con baja proporción para cada una de las variables y como grupo caso a los que se encuentran por arriba del promedio nacional antes referido.

Para el caso de del desprendimiento de retina asociado a la presión atmosférica se tomo en cuenta la altura promedio del estado de origen y residencia encontrándose la frecuencia y porcentaje reportados en la tabla 2 con la distribución grafica representada en el Gráfico 4.

Tabla 2. Proporciones de desprendimiento de retina primario-altitud (msnm)		
Origen		
Altitud	Frecuencia	Porcentaje
Mas de 1896	55	61.8
Menos 1896	34	38.2

Residencia(msnm)		
Mas de 1896	56	59.5
Menos de 1896	36	40.4

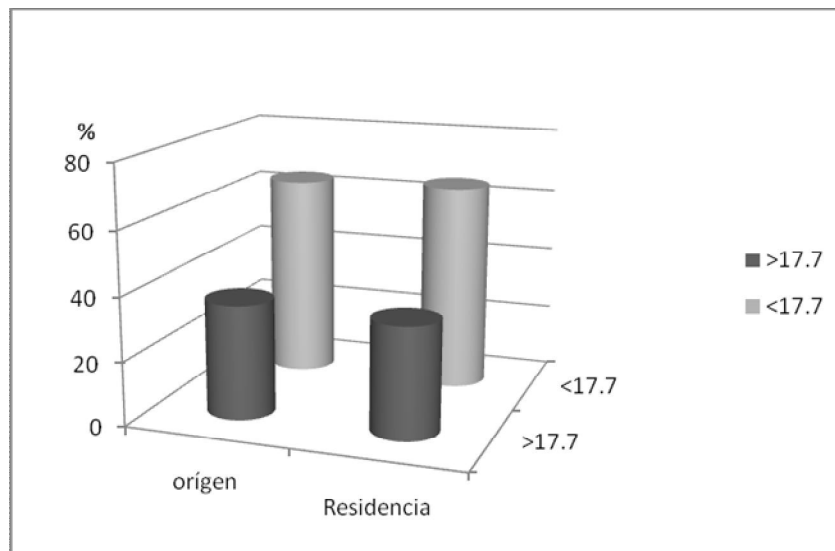
**Gráfico 4 Distribución de acuerdo a altitud (msnm)**



En la asociación del desprendimiento de retina primario en reacción a la temperatura tanto de origen como de residencia se relaciono la temperatura promedio del país, toando como baja exposición valores por debajo del promedio nacional y alta a valores por arriba de dicho promedio, se reportaron los datos obtenidos en la Tabla 3 con representación en el Grafico 5.

Tabla 3. Proporciones de desprendimiento de retina primario-temperatura (C°)		
Origen		
Temperatura	Frecuencia	Porcentaje
>17.7	32	35.9
<17.7	57	64.1
Residencia(C°)		
>17.7	31	34.8
<17.7	58	65.2

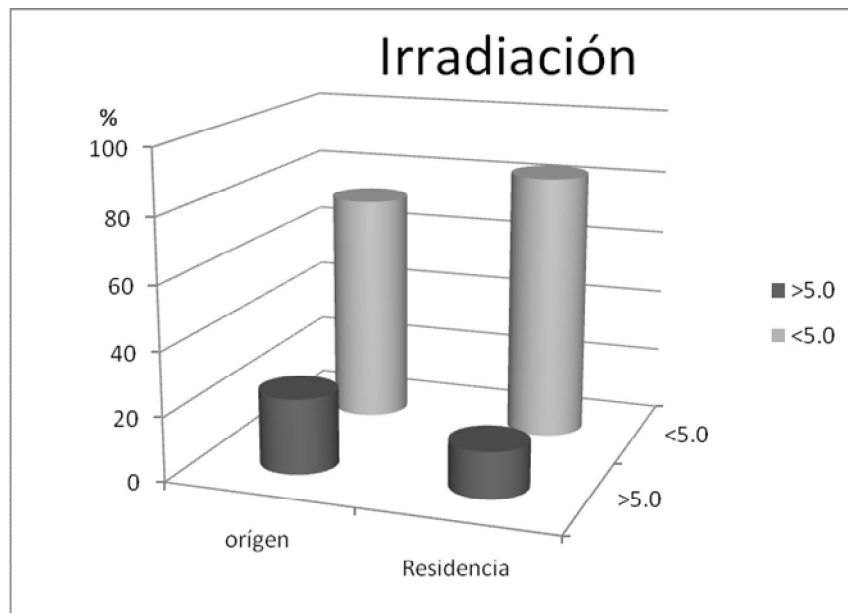
**Gráfico 5 Distribución de acuerdo a la Temperatura (C°)**



La relación del desprendimiento de retina primario con la irradiación solar se expresó en proporciones con división en 2 grupos tomando como base el promedio de irradiación reportado por el centro meteorológico nacional los grupos se reportaron en alta exposición con valores por arriba del promedio nacional y de baja exposición con valores por debajo del mismo, de tal forma se expresan los datos reportados en la Tabla 4 con expresión gráfica de la misma en el Gráfico 6

<b>Tabla4. Proporciones de desprendimiento de retina primario-irradiación (KW/hra/m2)</b>		
Origen		
Irradiación	Frecuencia	Porcentaje
>5.0	32	35.9
<5.9	57	64.1
Residencia(KW/hra/m2)		
>5.0	31	34.8
<5.0	58	65.2

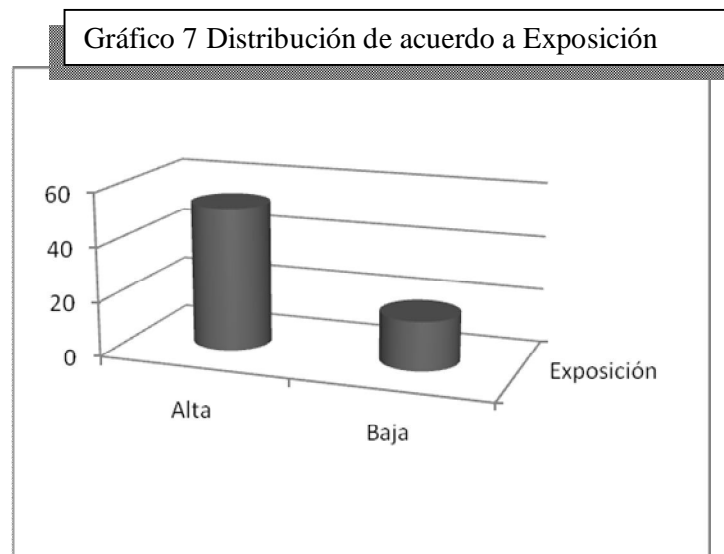
**Gráfico 6 Distribución de acuerdo a la irradiación (KW/hra/m2)**



Para la cuantificación de la exposición a la cual se encontraban sometidos los pacientes con desprendimiento de retina primario valorados por el tipo de ocupación que realizaban se diferenciaron 2 grupos reportados en la tabla 5 con representación en el Grafico 7

**Tabla 5. Proporciones de desprendimiento de retina primario-Exposición**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
<b>Alta</b>	47	52.8
<b>Baja</b>	16	17.9



## IX. Discusión.

El análisis estadístico en relación a las variables de presión (altitud), temperatura e irradiación fueron estadísticamente significativos en relación al incremento de la proporción de al menos 10% en el desprendimiento de retina primario.

En el caso de la altitud se encontró un aumento en la proporción del desprendimiento de retina de hasta un 22% en lugares por arriba de la altitud promedio nacional para el lugar de origen, encontrando el mismo tipo de proporción para el lugar de residencia.

El incremento en la proporción en relación a la irradiación de acuerdo al lugar de origen como es de esperarse tiene un incremento que no supera al reportado en la proporción en relación a la residencia encontrándose un aumento en ésta última de hasta 68%; sin embargo es importante destacar que la relación es inversamente proporcional con los KW/hra/m<sup>2</sup> encontrando mayor proporción en lugares con irradiación menor al promedio nacional.

El incremento en relación a la temperatura presentó cambios similares en relación al origen y residencia con hasta un 30% de incremento en la proporción de desprendimiento de retina primario conforme a la disminución en la temperatura ambiental, concordante con los datos reportados para irradiación, debido a la conexión en física en dichas variables.

Los datos obtenidos de registros anteriores solo se encuentran relacionados a las estaciones en meses cálidos sin una relación directa con el tiempo de exposición, el grado de exposición y la intensidad de la misma. Los resultados referidos por el presente estudio presentan la relación con las temperaturas bajas, altitudes por arriba del promedio y bajas exposiciones a radiación con un incremento en el desprendimiento de retina primario, sin embargo al realizar la comparación con la exposición ambiental en base al tiempo promedio por ocupación se encontró un incremento en la relación de la exposición de irradiación con el desprendimiento de retina primario.

Es importante recalcar que la zonificación a la cual se encuentra sujeta la UMAE CMNSXXI interviene de manera importante con la proporción de desprendimientos de retina primarios a zonas que por su cercanía en cuanto a la localización física de la unidad corresponden a grandes altitudes bajos promedios de irradiación y temperatura como el DF, Morelos, Estado de México y Chiapas con promedios por debajo de los nacionales en relación a la media nacional de irradiación que modifican las proporciones en relación a las características propias a dichos estados (Altitudes por arriba del promedio, bajos índices de irradiación, y temperaturas por debajo del mismo).

## **X. Conclusiones**

Existe una relación directamente proporcional y estadísticamente significativa en la zonificación de la UMAE CMN SXXI con el desprendimiento de retina y altitudes por arriba del promedio e inversamente proporcional a los índices de irradiación y temperatura tanto en el origen como en la residencia de los pacientes con el diagnóstico antes mencionado.

Se corrobora la relación con periodos prolongados de exposición a radiación en relación al desprendimiento de retina inicialmente manifestado en estudios previos con presentación inicial en el desprendimiento de vítreo posterior<sup>14</sup>.

Es necesario realizar nuevos estudios con determinaciones a nivel nacional de la radiación, temperatura y altitud para minimizar el impacto de la zonificación en la proporción del desprendimiento de retina primario y su asociación con dichos factores.

Es necesario la realización de nuevos estudios que determinen el impacto de los factores ambientales en la presentación de enfermedades oculares debido a los cambios actuales que pudieran representar un riesgo futuro en el incremento de la incidencia de los mismos.

## **XI. Anexos**

### **HOJA DE REGISTRO DE DATOS**

**FOLIO**

**NOMBRE**

**EDAD**

**GÉNERO**

**LUGAR DE ORIGEN**

**LUGAR DE RESIDENCIA**

**OCUPACIÓN**

**ESTADO CIVIL**

**ESCOLARIDAD**

**ALTITUD DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS, SEGUN DATOS CENSALES  
DE 1900 Y 1910, ESPECIFICANDO LA DIFERENCIA ABSOLUTA  
Y PROPORCIONAL POR CIENTO, ENTRE LOS RESULTADOS DE AMBOS CENSOS  
(INEGI-2010)**

Capitales	Entidades	Altitud
Aguascalientes	Aguascalientes	1,931
La Paz	Baja California	-
Campeche	Campeche	-
Saltillo	Coahuila	1,598
Colima	Colima	505
Tuxtla Gutiérrez	Chiapas	530
Chihuahua	Chihuahua	1,430
México	Distrito Federal	2,777
Durango	Durango	1,927
Guanajuato	Guanajuato	2,035
Chilpancingo	Guerrero	1,325
Pachuca	Hidalgo	2,446
Guadalajara	Jalisco	1,523
Toluca	México	2,680
Morelia	Michoacán	1,940
Cuernavaca	Morelos	1,530
Monterrey	Nuevo León	538
Oaxaca	Oaxaca	1,538
Puebla	Puebla	2,155
Querétaro	Querétaro	1,853
Santa Cruz de Bravo	Quintana Roo	-
San Luis Potosí	San Luis Potosí	1,878
Culiacán	Sinaloa	40
Hermosillo	Sonora	410
San Juan Bautista	Tabasco	10
Ciudad Victoria	Tamaulipas	320
Tepic	Tepic	925
Tlaxcala	Tlaxcala	2,225
Xalapa	Veracruz	1,427
Mérida	Yucatán	9
Zacatecas	Zacatecas	2,442
	Promedio	1896



## Irradiación global media en la República Mexicana

### Datos en kWh/m<sup>2</sup>-día

Estado	Ciudad	Ene	Feb	Mar	Ab r	May	Ju n	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Min	Max	Med
Sonora	Hermosillo	4.0	4.6	5.4	6.6	8.3	8.6	6.9	6.6	6.7	6.0	4.7	3.9	3.9	8.6	6.0
Sonora	Guaymas	4.5	5.7	6.5	7.2	7.3	6.8	5.9	5.8	6.3	5.9	5.1	5.6	4.5	7.3	6.0
Chihuahua	Chihuahua	4.1	4.9	6.0	7.4	8.2	8.1	6.8	6.2	5.7	5.2	4.6	3.8	3.8	8.2	5.9
Coahuila	Piedras Negras	3.1	3.6	4.2	4.5	4.8	6.0	6.7	6.3	4.9	4.1	3.3	2.9	2.9	6.7	4.5
Coahuila	Saltillo	3.8	4.2	4.8	5.1	5.6	5.9	5.9	5.6	5.2	4.4	3.6	3.3	3.3	5.9	4.8
Nuevo León	Monterrey	3.2	3.6	4.1	4.3	4.8	5.5	6.1	5.6	5.0	3.8	3.3	3.0	3.0	6.1	4.4
San Luis Potosí	Río Verde	3.6	4.0	4.6	4.9	5.4	5.6	5.8	5.8	5.1	4.3	3.7	3.3	3.3	5.8	4.7
San Luis Potosí	San Luis Potosí	4.3	5.3	5.8	6.4	6.3	6.1	6.4	6.0	5.5	4.7	4.2	3.7	3.7	6.4	5.4
Zacatecas	Zacatecas (La Bufa)	4.9	5.7	6.6	7.5	7.8	6.2	6.2	5.9	5.4	4.8	4.8	4.1	4.1	7.8	5.8
Campeche	Campeche	4.0	4.1	5.5	5.8	5.5	4.9	4.9	5.1	4.7	4.4	4.2	3.7	3.7	5.8	4.7

Guanajuato	Guanajuato	4.4	5.1	6.1	6.3	6.6	6.0	6.0	5.9	5.8	5.2	4.8	4.6	4.4	6.6	5.6
Colima	Colima	4.4	5.1	5.3	5.8	6.0	5.2	4.9	5.0	4.6	4.4	4.4	3.9	3.9	6.0	4.9
Colima	Manzanillo*	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Aguascalientes	Aguascalientes	4.5	5.2	5.9	6.6	7.2	6.3	6.1	5.9	5.7	5.1	4.8	4.0	4.0	7.2	5.6
Guerrero	Chilpancingo	4.1	4.5	4.9	5.2	5.2	5.2	5.1	5.1	4.7	4.4	4.1	3.8	3.8	5.2	4.7
Guerrero	Acapulco	4.8	5.3	6.1	5.9	5.6	5.1	5.3	5.4	4.9	5.2	5.0	4.7	4.7	6.1	5.3
Nayarit	Tepic	3.9	4.3	4.8	5.5	6.1	5.3	4.9	5.3	4.4	4.4	4.0	4.8	3.9	6.1	4.8
Veracruz	Tuxpan	3.1	3.8	4.4	4.8	4.7	4.4	4.7	5.5	4.4	4.1	3.4	3.1	3.1	5.5	4.2
Veracruz	Córdoba	3.1	3.3	3.6	3.8	4.1	4.4	4.6	4.5	4.1	3.5	3.1	2.8	2.8	4.6	3.7
Veracruz	Orizaba	3.3	3.5	3.9	4.2	4.9	4.4	4.5	4.6	4.3	3.6	3.3	3.1	3.1	4.9	4.0
Veracruz	Jalapa	3.2	3.5	3.8	4.3	4.6	4.4	4.9	5.0	4.4	3.7	3.3	3.0	3.0	5.0	4.0
Veracruz	Veracruz	3.7	4.5	4.9	5.1	5.1	4.8	4.7	5.1	4.6	4.8	4.1	3.6	3.6	5.1	4.6
Chiapas	Comitán	4.1	4.4	4.8	4.9	5.1	4.8	5.5	5.5	4.8	4.0	4.0	3.7	3.7	5.5	4.6
Chiapas	Arriaga	5.1	5.4	5.5	5.9	5.6	5.2	5.9	5.5	5.1	5.3	5.1	4.7	4.7	5.9	5.4
Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	3.8	4.4	4.6	4.8	5.3	5.1	5.4	5.3	4.9	4.4	4.1	3.7	3.7	5.4	4.7
Chiapas	San Cristóbal	4.0	4.3	4.5	4.5	4.8	4.7	5.4	5.3	4.6	4.2	3.9	3.7	3.7	5.4	4.5
Chiapas	Tapachula	5.4	4.9	4.8	4.6	4.7	4.7	5.2	5.1	4.6	4.1	4.3	4.1	4.1	5.4	4.7
Quintana Roo	Chetumal	3.9	4.7	5.4	5.7	5.3	4.7	4.9	5.0	4.5	4.4	4.0	3.7	3.7	5.7	4.7
Quintana Roo	Cozumel	3.9	4.6	5.3	5.7	5.2	4.8	4.9	4.9	4.6	4.4	4.0	3.8	3.8	5.7	4.7

Roo																
Oaxaca	Salina Cruz	5.4	6.3	6.6	6.4	6.1	5.0	5.6	5.9	5.2	5.9	5.7	5.2	5.0	6.6	5.8
Oaxaca	Oaxaca	4.9	5.7	5.8	5.5	6.0	5.4	5.9	5.6	5.0	4.9	4.8	4.4	4.4	6.0	5.3
Jalisco	Colotlán	4.6	5.7	6.5	7.5	8.2	6.6	5.8	5.6	5.8	5.3	4.9	4.1	4.1	8.2	5.9
Jalisco	Lagos de Moreno	4.5	5.3	6.1	6.7	7.2	6.1	5.8	5.6	5.5	5.0	4.7	4.0	4.0	7.2	5.5
Jalisco	Guadalajara	4.6	5.5	6.3	7.4	7.7	5.9	5.3	5.3	5.2	4.9	4.8	4.0	4.0	7.7	5.6
Durango	Durango	4.4	5.4	6.5	7.0	7.5	6.8	6.0	5.6	5.7	5.1	4.8	3.9	3.9	7.5	5.7
Tamaulipas	Sotola Marina	3.4	4.2	4.9	4.9	5.1	5.3	5.4	5.4	4.9	4.6	3.7	3.2	3.2	5.4	4.6
Tamaulipas	Tampico	3.3	4.1	4.7	6.4	5.0	4.9	4.9	4.9	4.6	4.6	3.7	3.2	3.2	6.4	4.5
Yucatán	Progreso	4.1	4.9	5.4	5.5	5.3	5.1	5.3	5.3	5.0	5.0	4.4	4.0	4.0	5.5	4.9
Yucatán	Valladolid	3.7	4.1	3.1	5.4	5.7	5.3	5.4	5.4	4.9	4.2	3.8	3.5	3.1	5.7	4.5
Yucatán	Mérida	3.7	4.0	4.6	5.2	5.7	5.5	5.7	5.5	5.0	4.2	3.8	3.4	3.4	5.7	4.7
Baja California	La Paz	4.4	5.5	6.0	6.6	6.5	6.6	6.3	6.2	5.9	5.8	4.9	4.2	4.2	6.6	5.7
Baja California	San Javier	4.2	4.6	5.3	6.2	6.5	7.1	6.4	6.3	6.4	5.1	4.7	3.7	3.7	7.1	5.5
Baja California	Mexicali	4.1	4.4	5.0	5.6	6.6	7.3	7.0	6.1	6.1	5.5	4.5	3.9	3.9	7.3	5.5
Sinaloa	Mazatlán	3.9	4.8	5.4	5.7	5.7	5.6	4.8	4.9	4.7	5.0	4.5	3.9	3.9	5.7	4.9
Sinaloa	Culiacán	3.6	4.2	4.8	5.4	6.2	6.2	5.4	5.1	5.2	4.6	4.2	3.4	3.4	6.2	4.9
Querétaro	Querétaro	5.0	5.7	6.4	6.8	6.9	6.4	6.4	6.4	6.3	5.4	5.0	4.4	4.4	6.9	5.9
D.F.	Tacubaya	4.4	5.2	5.8	5.8	5.7	5.1	4.9	4.9	4.7	4.4	4.2	3.8	3.8	5.8	4.9
México	Toluca	4.4	4.9	5.3	5.4	5.2	5.2	4.9	4.9	4.6	4.4	4.2	3.9	3.9	5.4	4.8
México	Chapingo	4.5	5.1	5.6	5.8	5.9	5.4	5.2	5.2	5.0	4.7	4.6	3.9	3.9	5.9	5.1
Tlaxcala	Tlaxcala	4.6	5.1	5.5	5.4	5.6	5.2	5.3	5.2	5.1	4.9	4.7	4.0	4.0	5.6	5.1
Puebla	Puebla	4.9	5.5	6.2	6.4	6.1	5.7	5.8	5.8	5.2	5.0	4.7	4.4	4.4	6.4	5.5
Hidalgo	Pachuca	4.6	5.1	5.6	6.8	6.0	5.7	5.9	5.8	5.3	4.9	4.6	4.2	4.2	6.8	5.4
Michoacán	Morelia	4.2	4.9	5.5	5.8	5.9	5.2	5.0	5.1	4.9	4.6	4.3	3.7	3.7	5.9	4.9
Morelos	Cuatla	3.2	3.9	4.7	5.5	5.7	5.4	5.4	5.3	4.6	4.4	3.7	3.1	3.1	5.7	4.6
Sonora	Nogales	3.1	3.9	5.2	6.5	7.0	7.0	6.1	5.6	5.2	4.3	3.5	2.9	2.9	7.0	5.2
Veracruz	Poza Rica	3.1	4.0	5.0	5.9	6.4	6.1	5.8	5.9	5.1	4.8	3.3	3.1	3.1	6.4	5.0
Quintana Roo	Playa del Carmen	4.1	5.0	5.8	6.6	6.3	6.1	6.1	6.0	5.3	4.8	4.3	3.9	3.9	6.6	5.3
Chihuahua	Cd. Juárez	3.1	3.9	5.2	6.4	6.9	7.0	6.4	5.6	5.0	4.2	3.5	2.9	2.9	7.0	5.0
Tamaulipas	Matamoros	2.9	3.9	5.3	6.0	6.7	7.0	6.8	6.7	5.5	5.1	3.7	2.8	2.8	7.0	5.5
Guerrero	Cd. Altamirano	4.8	5.5	6.4	6.7	6.6	5.7	5.9	5.8	5.2	5.3	5.0	4.1	4.1	6.7	5.6
Veracruz	San Andrés Tuxtla	3.5	4.4	5.6	6.6	6.5	5.8	5.8	5.6	4.9	4.6	3.9	3.4	3.4	6.6	5.2
Tamaulipas	Reynosa	2.6	3.5	4.6	5.3	5.7	6.0	6.1	5.7	4.8	4.4	3.3	2.5	2.5	6.1	4.5
Sonora	San Luis Río Colorado	3.4	3.8	4.9	6.2	7.3	7.4	6.9	6.1	5.1	4.05	3.3	2.8	2.8	7.4	6.0

Mínimo	3.1	3.3	3.1	3.8	4.1	4.4	4.5	4.5	4.1	3.5	3.1	2.8	2.8	4.5	3.7
Máximo	5.4	6.3	6.6	7.5	8.3	8.6	7.0	6.6	6.7	6.0	5.7	5.6	5.4	8.6	6.7
Promedio	4.1	4.7	5.3	5.7	5.9	5.6	5.6	5.5	5.1	4.7	4.3	3.8	3.8	5.9	5.0

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Spitznas M. Anatomical features of the human macula. In: l'Esperance FA, ed. Current diagnosis and management of retinal disorders. St Louis: CV Mosby; 1977.
2. Polyak SL. The retina. Chicago: University of Chicago Press; 1941.
3. Hogan MJ, Alvarado JA, Wedell JE. Histology of the human eye. Philadelphia: WB Saunders; 1971:491–8.
4. Foos RY, Wheeler NC. Vitreoretinal juncture: synchysis senilis and posterior vitreous detachment. *Ophthalmology* 1982;82:1502–12.
5. Pederson JE, MacLellan HM. Experimental retinal detachment. I. Effect of subretinal fluid composition on reabsorption rate and intraocular pressure. *Arch Ophthalmol* 1982;100:1150.
6. D'Amico, Donald J. M.D. Primary Retinal Detachment. *The New England Journal of Medicine* Volume 359(22), 27 November 2008, p 2346-2354
7. Byer NE. Natural history of posterior vitreous detachment with early management as the premier line of defence against retinal detachment. *Ophthalmology* 1994;101:1503–13. [PubMed]
8. Lindner B. Acute posterior vitreous detachment and its retinal complications: a clinical biomicroscopic study. *Acta Ophthalmol Suppl* 1966;87:1-108.
9. Jones W, Cavallerano A, Morgan K, Semes L, Sherman J, Vandervort R, Wooldridge R. Optometric Clinical Practice Guideline. Care of the patient with retinal detachment and related peripheral vitreoretinal disease. *Am Optometric association* 1995, 79p.
10. The American Academy of Ophthalmology Retina Panel. Preferred Practice Patterns Committee. Posterior Vitreous Detachment, Retinal Tears and Lattice Degeneration. *American Academy of Ophthalmology*. The Eye M. D. Association 2003.
11. Van Overdam KA, Beltink-Remmeijer MW, Mulder PG, Van Meurs JC. Symptoms Predictive for the later development of retinal breaks. *Arch Ophthalmol* 2001; 119:1483-1486.
12. Lois N, Wong D. Pseudophakic retinal detachment. *Surv Ophthalmol* 2003;48:467-87.
13. Foos RY, Wheeler NC. Vitreoretinal juncture: synchysis senilis and posterior vitreous detachment. *Ophthalmology* 1982;82:1502–12
14. Sebag J. The vitreous: structure, function and pathobiology. New York: Springer-Verlag, 1989.
15. Christensen U, Villumsen J. Prognosis of pseudophakic retinal detachment. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:354-8.
16. R Rahman, K Ikram, P H Rosen, M Cortina-Borja, and M E Taylor. Do climatic variables influence the development of posterior vitreous detachment?. *Ophthalmology* 1982;82:1502–12.
17. Jonkers GH. Seasonal variations in the frequency of detachment of the retina. *Ophthalmologica* 1952;124:374–6.
18. Gagge, & Nishi Y. *Physical indices of the thermal environment*. **ASHRAE Journal**, 18, 47-51. 1976.
19. Maughan RJ, Owen JH, Shirreffs SM, & Leiper JB. *Post-exercise rehydration in man: effects of electrolyte addition to ingested fluids*. **Eur J Appl Physiol**, 69(3), 209-15.
20. Aragon-Vargas LF, Maughan RJ, Rivera-Brown A, Meyer F, Murray R, de Barros TL, García PR; Sarmiento JM, Arroyo F, Javornik R, Matsudo VKR, Salazar W y Lentini N. Actividad Física en el Calor: Termorregulación e Hidratación en América Latina. Resúmenes del Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte, Biosystem, 222-230 (1999)
21. Sliney DH. Epidemiological studies of sunlight and cataract: The critical factor of ultraviolet exposure geometry. *Ophthalmic Epidemiol* 1994;1:107-119.
22. Diffey BL. Ultraviolet radiation and human health. *Clin Dermatol* 1998;16:83-89.
23. Castaneda-Cázares JP, Moncada B. El índice ultravioleta. *Dermatol Rev Mex* 2001;45:284-286.
24. Herlihy E, Gies PH, Roy CR, Jones M. Personal dosimetry of solar UV radiation for different outdoor activities. *Photochem Photobiol* 1994;60:288-294.
25. Diffey BL, Gibson CJ, Haylock R, McKinlay AF. Outdoor ultraviolet exposure of children and adolescents. *Br J Dermatol* 1996;134: 1030-1034.
26. Dawson-Saunders B, Trapp RG. *Bioestadística Médica*. 2ª ed. México: Editorial el Manual Moderno; 1996.
27. Milton JS, Tsokos JO. *Estadística para biología y ciencias de la salud*. Madrid: Interamericana McGraw Hill; 2001.

28. Martín Andrés A, Luna del Castillo JD. Bioestadística para las ciencias de la salud. 4ª ed. Madrid: NORMA; 1993.