



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA  
SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA

TITULO

**CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS, CITOQUÍMICAS Y CITOLÓGICAS  
DEL LÍQUIDO SUBRETINIANO EN EL DESPRENDIMIENTO DE RETINA  
REGMATÓGENO Y SU RELACIÓN CON EL RESULTADO POST-QUIRÚRGICO  
INMEDIATO EN LA UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD “GAUDENCIO  
GONZÁLEZ GARZA” CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”  
(REPORTE DE AVANCES DE INVESTIGACIÓN)**

TESIS DE POSTGRADO  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO ESPECIALISTA EN

**OFTALMOLOGÍA**

PRESENTA:

**DRA. GABRIELA CARRANZA CONTRERAS  
MÉDICO RESIDENTE DE OFTALMOLOGÍA**

ASESOR DE TESIS:  
**DR. NOÉ ROGELIO MENDEZ MARTÍNEZ  
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA**





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.

---

Dra. Luz Arcelia Campos Navarro  
Directora de Educación e Investigación en Salud  
U.M.A.E Hospital General Dr. Gaudencio González Garza  
Centro Médico Nacional La Raza

---

Dr. Roberto Ortiz Lerma  
Jefe de Servicio de Oftalmología. Profesor Titular del curso.  
U.M.A.E Hospital General Dr. Gaudencio González Garza  
Centro Médico Nacional La Raza

---

Dr. Noé Rogelio Méndez Martínez  
Médico adscrito al servicio de Oftalmología. Director y asesor de tesis.  
U.M.A.E Hospital General Dr. Gaudencio González Garza  
Centro Médico Nacional La Raza

---

Dra. Gabriela Carranza Contreras  
Médico Residente de Oftalmología  
U.M.A.E Hospital General Dr. Gaudencio González Garza  
Centro Médico Nacional La Raza

## RESUMEN

**TITULO:** Características macroscópicas, citoquímicas y citológicas del líquido subretiniano en el desprendimiento de retina regmatógeno y su relación con el resultado post-quirúrgico inmediato en la Unidad Médica de Alta Especialidad “Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional “La Raza”.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:** ¿Cuáles son las características macroscópicas, citoquímicas y citológicas del líquido subretiniano en el desprendimiento de retina regmatógeno? ¿Existe correlación entre tales características y la recidiva del desprendimiento de retina en el posquirúrgico inmediato?

**OBJETIVO:** Determinar las características macroscópicas, citoquímicas y citológicas del líquido subretiniano, así como la concentración de proteínas en los pacientes con desprendimiento de retina regmatógeno.

**JUSTIFICACIÓN:** Las características del líquido subretiniano pueden ser de gran utilidad para brindarnos información acerca del pronóstico visual y de la evolución que tendrá posterior al procedimiento quirúrgico, así como servir de base para el desarrollo de estudios clínicos futuros.

**HIPÓTESIS:** La concentración de proteínas en el líquido subretiniano es menor a 0.135 (15%) en pacientes con éxito en la reapiación de la retina en el posquirúrgico inmediato.

**METODOLOGÍA:** Estudio descriptivo, prospectivo, observacional, longitudinal. La muestra de líquido se obtuvo durante el procedimiento quirúrgico al realizar el drenaje mediante punción transescleral. Se realizó el análisis de los compuestos químicos y citológicos, reportando pH, electrolitos, glucosa, proteínas, LDH, y celularidad.

**RESULTADOS:** Se han procesado 28 muestras. El estudio citológico y citoquímico se llevó a cabo sólo en 21 muestras (75%). La media de proteínas se reporta de 0.727 mg/dl con DE 0.858, IC 95% 0.36, 1.09; LDH de 316.9 U/L con DE 238.52, IC 95% 214.93, 418.96. La glucosa se procesó en el 100% de las muestras, ya que se obtuvo del estudio gasométrico, reportando una media de 60.42 mg/dl con una DE de 19.34, IC 95% 53.26, 67.57. Se encuentra que un 30.09% es acelular, mientras que el 61.90% se encuentran principalmente polimorfonucleares y monocitos. El tratamiento quirúrgico más utilizado fue Criopexia + Cerclaje + Drenaje de líquido en el 60.71%. En el resultado posquirúrgico se encontró la retina aplicada en el 75% de los casos.

**CONCLUSIONES:** Existe información que no ha sido descrita, como pH, LDH, PCO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>, y electrolitos. Se considera que las características del líquido subretiniano, pueden ser de gran utilidad para brindar información acerca del pronóstico visual y la evolución que tendrá posterior al procedimiento quirúrgico, así como servir de base para el desarrollo de estudios clínicos futuros, debido a que aún no se establece la razón exacta del porqué no siempre es exitoso el tratamiento, ni reversible el daño en el desprendimiento de retina, a pesar de ser una reposición anatómica adecuada.

## ÍNDICE

<b>I. ANTECEDENTES</b> .....	5
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	13
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b> .....	13
<b>IV. OBJETIVOS</b> .....	13
<b>IX. VARIABLES DE ESTUDIO</b> .....	15
<b>V. HIPÓTESIS</b> .....	14
<b>VI. DISEÑO DE ESTUDIO</b> .....	14
<b>VII. UNIVERSO DE TRABAJO</b> .....	14
<b>VIII. CRITERIOS DE SELECCIÓN</b> .....	14
<b>X. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	19
<b>XII. ASPECTOS Y CONSIDERACIONES ÉTICAS:</b> .....	22
<b>XIII. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	22
<b>XIV. CONCLUSIONES</b> .....	22
<b>XV. ANEXOS: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	24
<b>XVI. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	32

## I. ANTECEDENTES

La retina es un tejido especializado cuya función es transformar la energía luminosa en una señal neurológica; es una capa fina y delicada que reviste al pared interna del globo ocular, que tapiza aproximadamente sus cuartas quintas partes posteriores. Su cara externa está en contacto con la coroides y la cara interna está en contacto con el vítreo. Se inserta a dos niveles principales, la ora serrata y la cabeza del nervio óptico.<sup>1</sup> Su espesor es variable, encontrando 0.56 mm alrededor de la papila, 0.18 mm en el ecuador y 0.1 mm en la ora serrata. Se aprecia un adelgazamiento progresivo desde la región central a la periferia.<sup>2</sup> Desde el punto de vista funcional, se puede dividir en dos estructuras diferentes, la retina neurosensorial y el epitelio pigmentario (EPR). La retina neurosensorial es un tejido traslúcido, cuya porción interna se encuentra en contacto con el vítreo, y la externa con el EPR. La relación anatomofuncional que existe entre la retina neurosensorial y el EPR, forman un espacio potencial entre ellos, conocido como espacio subretiniano.<sup>1</sup> Se han descrito diez capas: capa de conos y bastones, membrana limitante externa, capa nuclear externa, capa plexiforme externa, capa nuclear interna, capa plexiforme interna, capa de células ganglionares, capa de fibras nerviosas y limitante interna.<sup>2</sup>

El desprendimiento de retina (DR) es la separación de la retina neurosensorial del epitelio pigmentario de la retina. Existen tres tipos: regmatógeno, exudativo y traccional.<sup>1</sup> El desprendimiento de retina traccional se debe a un efecto mecánico secundario a fuerzas de tracción generadas por adhesiones vitreoretinianas patológicas, como sucede en la retinopatía diabética proliferativa y en la retinopatía del prematuro. El desprendimiento de retina exudativo o seroso, se relaciona a algún trastorno ocular subyacente, como tumores o inflamación, en donde se acumula líquido subretiniano sin existir una lesión predisponente, y varía su localización de acuerdo a los cambios de posición del paciente.

El desprendimiento de retina regmatógeno ocurre cuando el líquido que se encuentra en la cavidad vítrea, pasa a través de una ruptura hacia el espacio potencial entre el epitelio pigmentado de la retina y la retina neurosensorial.<sup>3</sup> Para que se presente, es necesario la existencia de licuefacción del vítreo, fuerzas de tracción y la presencia de una ruptura en la retina.<sup>4</sup> Posteriormente, la retina desprendida presenta hipoxia y por consecuencia, alteración en la capa de los fotorreceptores, acompañado de un proceso inflamatorio y digestión lisosomal. Ocurre una alteración en las barreras hemato-retinianas y los elementos séricos penetran al espacio subretiniano.<sup>5</sup>

Dentro de los síntomas característicos en el desprendimiento de retina regmatógeno encontramos aparición súbita reciente de destellos luminosos o relampagueo (fotopsias), aumento de la intensidad y frecuencia de las fotopsias preexistentes, miodesopsias, escotomas, disminución de la agudeza visual y metamorfopsias. El paciente refiere la presencia de una sombra o cortina que obstruye el campo visual.

En el examen oftalmológico la retina desprendida aparece de coloración gris-opaco y se pierde el detalle del trasfondo coroideo, con una marcada elevación de ésta; los vasos sanguíneos aparecen oscuros, y pueden identificarse pliegues y ondulación de la retina desprendida. La presión intraocular se puede encontrar disminuida con diferencias hasta de 10mmHg con el ojo contralateral. El hallazgo biomicroscópico de pigmento en el vítreo (polvo de tabaco), indica un desgarro retiniano. La distribución del líquido subretiniano puede orientar a la ubicación de los defectos, los cuales se describen en cuanto a su forma, tamaño y localización. Se debe de determinar la extensión del desprendimiento, de acuerdo a los cuadrantes comprometidos (Primer cuadrante: del meridiano I al III; Segundo cuadrante: del meridiano IV al VI; Tercer cuadrante: del meridiano VII al IX; Cuarto cuadrante: del meridiano X al XII) y si existe o no afección macular. Los cambios secundarios, como líneas de demarcación y quistes intrarretinianos son signos de cronicidad del desprendimiento.<sup>1</sup>

El desprendimiento de retina tiene una incidencia de 8 a 12 casos por 100,000 habitantes.<sup>5</sup> En Estados Unidos se reportan 12 casos por 100,000 habitantes. En Europa la incidencia anual estimada fue entre 7 a 14 casos por cada 100,000 habitantes. En Singapur se reportan 11.9 casos por 100,000 habitantes y en Shangai de 14.4 por 100,000 habitantes.<sup>6</sup> El riesgo aumenta con la edad, presentándose más frecuentemente en la sexta década de la vida.<sup>7</sup> Se reporta un promedio de edad de 48 años, con una desviación estándar de 16.9 años. Más frecuente en el sexo masculino.<sup>8</sup> El desprendimiento de vítreo posterior (DVP) generalmente precede al desprendimiento de retina y se encuentra en el 27% de los pacientes de 60 a 69 años, y en el 63% de los mayores de 70 años.<sup>4</sup> La incidencia después de la presencia de un desprendimiento de vítreo posterior es del 15%.<sup>9</sup> Dentro de los factores que aceleran la licuefacción del vítreo encontramos cirugía de catarata, miopía, procesos inflamatorios y traumatismos.<sup>4</sup> Los pacientes áfacos constituyen un 25 a 50%, de los cuales el desprendimiento de retina se presenta del 1 al 3%. La mayoría ocurre un año posterior a la cirugía de catarata.<sup>7</sup> Se asocia a roturas periféricas, en el borde posterior del vítreo, cerca de la ora serrata.<sup>4</sup> Los pacientes que tienen más de 8 dioptrías de miopía constituyen el segundo grupo de riesgo.<sup>7</sup> Del 5 al 10% de la población presentan algún tipo de ruptura en la retina, y nunca desarrollan un desprendimiento de retina.<sup>7,9</sup> Posterior al desprendimiento de retina en un ojo, el riesgo de presentarlo en el otro es del 10%.<sup>9</sup> En los casos tratados en el Hospital “La Raza”, el 5.18% de los casos de desprendimiento de retina recidiva, complicándose con VRP.<sup>8</sup>

El líquido subretiniano (LSR) se acumula durante el desprendimiento de retina en el espacio subretiniano, que se encuentra entre el epitelio pigmentado y los fotorreceptores.<sup>10</sup> Presenta tres diferentes orígenes descritos: vítreo, sérico y retiniano. El origen retiniano se describió en 1934 por Magitot, donde observó que los lípidos, ácidos grasos y lecitina, se encontraban incrementados en los desprendimientos antiguos. El origen vítreo fue propuesto por Müller en 1858, donde describe que el vítreo pasa a través de un apertura en la retina y se acumula en el espacio subretiniano. Las concentraciones elevadas de ácido hialurónico y ascórbico, así como proteínas específicas del vítreo lo respaldan. El origen sérico se basa en el incremento de la concentración de proteínas en el espacio subretiniano en relación con el tiempo de duración del desprendimiento. En los desprendimientos de retina recientes, el líquido subretiniano puede estar relacionado con el vítreo y en los antiguos, se encuentra más relacionado con características séricas.<sup>5</sup>

La reabsorción del líquido puede causar hipotonía, la cual es frecuentemente encontrada en los ojos con desprendimiento de retina.<sup>5,11</sup> La absorción del líquido subretiniano puede ocurrir a través de los vasos retinianos y del epitelio pigmentado. Se ha encontrado un flujo de 0.064  $\mu\text{l}/\text{mm}^2/\text{hr}$  en los perros, de 0.072  $\mu\text{l}/\text{mm}^2/\text{hr}$  en los monos, de 0.1278 a 0.3227  $\mu\text{l}/\text{mm}^2/\text{hr}$  en los conejos. En los humanos, se ha calculado con 0.1  $\mu\text{l}/\text{mm}^2/\text{hr}$  y una superficie de 10 $\text{cm}^2$  de epitelio pigmentado, un flujo total de 100  $\mu\text{l}/\text{hr}$ . Basándose en estos cálculos, 13.6  $\text{cm}^2$  de epitelio pigmentado es capaz de drenar a la circulación coroidea 3.5ml/día de líquido subretiniano, lo cual corresponde al 50% del volumen del vítreo.<sup>5</sup> Se ha observado que en los desprendimientos de retina de larga duración existe una reabsorción lenta del líquido subretiniano, y que esto está relacionado con su composición, principalmente con la concentración elevada de proteínas, concluyendo que las fuerzas oncóticas entre el líquido subretiniano y el plasma controlan el grado de absorción.<sup>12</sup>

Hay tres fuerzas que están involucradas en el movimiento del líquido subretiniano a través del EPR: la presión hidrostática, la presión osmótica y el transporte activo del EPR. La presión hidrostática no está relacionada con la presión intraocular, ni con la duración del desprendimiento, pero contribuye para mantener a la retina en su posición.<sup>5</sup> Ésta tiene un papel importante en la reabsorción del líquido subretiniano.<sup>12</sup> Se estima una presión subretiniana de 1 a 2 mmHg en los gatos, de 4 mmHg en los monos y nula en los conejos.

La presión osmótica depende de la diferencia de presión entre el líquido subretiniano y la coroides, y del fenómeno de difusión. Se ha encontrado en los conejos y monos una concentración extravascular de albúmina es de aproximadamente del 10% de la del plasma. La presión osmótica es el principal factor, contribuyendo en la reabsorción del líquido subretiniano, lo cual está influenciado por el número y tamaño de las moléculas en el espacio subretiniano. Está en relación directa con el tiempo de duración del desprendimiento, durante el cual la presión osmótica aumenta en relación con el incremento en la concentración de proteínas en el líquido subretiniano, invirtiendo el flujo que fisiológicamente va del vítreo a la esclera, lo cual provoca daño celular y ruptura de la barrera hemato-retiniana. La presión osmótica y la fuerza hidrostática producen un flujo desde el interior del ojo hacia la esclera, lo cual permite la aplicación de la retina contra la pared ocular.

El transporte activo del epitelio pigmentado también representa un papel importante en el flujo del líquido subretiniano, y no está en relación con el tiempo del desprendimiento. Este flujo a través del EPR es consecuencia de un transporte iónico del espacio subretiniano hacia la coroides.<sup>5</sup> El compromiso metabólico del epitelio pigmentario disminuye la adherencia fisiológica y hace que la absorción del líquido subretiniano sea menos eficaz en el tratamiento del desprendimiento de retina.<sup>13</sup>

### **Composición del líquido subretiniano**

#### **Color:**

Varía de acuerdo a la duración del desprendimiento de retina. Los más antiguos toman una coloración xantocrómica, mientras que los más recientes son frecuentemente incoloros. En algunas ocasiones se presenta turbio y amarillento.

**Viscosidad:**

Característica importante del líquido subretiniano, involucrada en la transmisión de fuerzas generadas por su movimiento. Se ha encontrado disminuida en los pacientes áfacos, lo cual se relaciona con una mayor frecuencia de desprendimiento de retina. Se reportan valores relativos de viscosidad entre 1.20 y 1.70 centístokes. Mientras que en el vítreo varía entre 1.24 y 2.79 centístokes.

**Densidad:**

Existe una relación entre la densidad del líquido subretiniano y la duración del desprendimiento de retina. Los rangos se encuentran entre 1.0075 (reciente, menos de 8 días) y 1.0150 (más de 6 meses). Es mayor que la del vítreo, la cual se reporta entre 1.006 y 1.009.

**Índice de refracción:**

Refleja la concentración de proteínas. El rango va de 1.3351 y 1.3769. Un mayor índice de refracción nos indica un desprendimiento de retina antiguo y extenso, así como un mal pronóstico postoperatorio.

**Proteínas:** La concentración de proteínas en el líquido subretiniano fue estudiada desde 1893, donde se encuentra una gran cantidad de albúmina y se concluye que el líquido se origina de un trasudado de los vasos coroideos,<sup>5</sup> al encontrarse un incremento en la permeabilidad de los capilares, resultado de los cambios degenerativos inducidos por el desprendimiento de retina. Por lo tanto, el nivel de proteínas en el líquido subretiniano podría utilizarse como una medida del grado de disfunción de la coroides, y puede estar relacionado con el éxito o fracaso del procedimiento quirúrgico.<sup>3</sup>

Aparentemente la concentración total de proteínas y su tamaño, se encuentran relacionados con la duración del desprendimiento de retina.<sup>5</sup> Se han reportado diferentes concentraciones por distintos autores, tales como Lenoir (1932) de 0.135 a 6%, Arruga (1933) de 0.09 a 9%, Magitot (1934) de 0.135 a 15%, Franta (1937) de 0.72 a 3.35%, Weve y Fisher (1940) de 0.055 a 7.72%, Contino (1941) de 0.37 a 3.85% y Santori (1946) de 0.6 a 2.64%. Los desprendimientos de retina con una duración menor a 8 semanas, el nivel de proteínas es menor a 1%, mientras que en aquellos que tienen una duración mayor de 8 semanas, el nivel estaba por encima del 1%. Se ha reportado que existe un mayor porcentaje de éxito en la cirugía de desprendimiento de retina en los pacientes que presentan una menor concentración de proteínas en el líquido subretiniano.<sup>3</sup>

Se encuentra una relación significativa entre la concentración de proteínas en el líquido subretiniano/vítreo, con el tamaño del agujero retiniano, donde se reporta que en la presencia de agujeros mayores a 1DP, la proporción es 1:1, lo cual indica un intercambio disfuncional libre; y en agujeros menores a  $\frac{1}{4}$  DP, la proporción es 4:0, ya que el flujo del líquido subretiniano a la cavidad vítrea se encuentra obstruido.<sup>14</sup> Las proteínas en el líquido subretiniano son un indicador de la integridad de la pared vascular y pueden ser de utilidad para determinar la extensión del daño a los vasos retinianos.<sup>15</sup> Durante el desprendimiento de retina, se produce daño a los fotorreceptores.

La opsina en el líquido subretiniano proviene de los fotorreceptores que pierden sus segmentos externos posterior al desprendimiento de retina, y se degrada o remueve aproximadamente a las dos semanas, por lo que podría ser un indicador de la duración del desprendimiento de retina y del grado de severidad de degeneración retiniana.<sup>16</sup> Se han reportado las siguientes proteínas en el líquido subretiniano:

- *Globulina alfa2*: Fuente de aminoácidos, de origen vítreo. Concentraciones mayores que en la sangre (Cooper 1990).
- *Aponectina E*: Participa en el reconocimiento celular y reparación del tejido nervioso y probablemente retiniano. Incrementa con el tiempo del desprendimiento (Schneerberger 1997).
- Fibrinectina: Involucrada en la adhesión celular y proceso de migración. Síntesis local, incrementa con la duración del desprendimiento (Immonen 1989).
- *Plasmina*: Involucrada en la inflamación y proceso de destrucción tisular. Se encontró relacionado con la proliferación vítreo-retiniana. Relacionado con la extensión del desprendimiento, y no con su duración (Immonen 1989).
- *Enzimas lisosomales*: Degradación de los segmentos externos y rodopsina, de origen vítreo. Incrementan con la duración del desprendimiento de retina (Hayasaka 1976).
- *Butirilcolina esterasa y fosfatasa ácida*: enzimas que induce fosforilación, de origen sérico. Incrementan con la duración del desprendimiento (Kautman 1973, Lam 1975).
- *Protein-cinasa*: Enzima que induce fosforilación, relacionado con mal pronóstico. Su actividad incrementa con la duración del desprendimiento al 4to día, y disminuye a partir del 21 y se mantiene estable (Kranias 1979).
- *Láctico dehidrogenasa*: marcador celular de destrucción, relacionado con mal pronóstico. Su incremento está relacionado con la extensión del desprendimiento (Witmer 1967).
- *Aminas*: La dopamina está involucrada en la transmisión sináptica de la retina, lo cual refleja la inflamación uveal que ocurre en algunos desprendimientos (Kranias 1979).
- *Antígeno S-retiniano*: conocido por sus propiedades auto-antigénicas, relacionado con mal pronóstico. Incrementa durante las dos primeras semanas del desprendimiento (Sebag 1987).
- *Hormona paratiroidea*: Regula la homeostasis del calcio. Correlacionado con la proliferación vítreo-retiniana. Su concentración varía de acuerdo a la extensión y duración del desprendimiento (Bialasiewicz 1985).
- *Proteína ligadora de retinol intersticial*: Su función es transportar retinol del EPR a la retina, predomina en los fotorreceptores, donde es sintetizada y secretada. Se relaciona con la extensión del desprendimiento, ya que durante éste se produce una disrupción entre la relación EPR/fotorreceptores (Berman 1979, Bridges 1986). Se demuestra con la presencia de una banda de proteínas de 136,000 daltones de peso molecular, en un rango de 1 a 176 µg/ml, disminuyendo en los desprendimientos de retina de mayor duración (Newsome).
- *Opsina*: Precursor del pigmento visual, la cual disminuye con la duración del desprendimiento (Hara 1987). El contenido de opsina en la retina humana es de 3.7 nmol medida por ELISA. (Hara).
- *Interleucina 6 e interferón gamma*: Precursores inflamatorios, involucrados en la patogenia del desprendimiento de retina. Su concentración es el doble de la concentración sanguínea (Kenavara 1997).

**Carbohidratos:** En el desprendimiento de retina se pierde el aporte de oxígeno, usando vías anaeróbicas para degradar la glucosa. Por lo tanto, el nivel de glucosa es mayor que en el vítreo. Se han encontrado concentraciones aumentadas de ácido láctico y dextrosa en los desprendimientos de retina antiguos. Las concentraciones de ácido ascórbico, ácido hialurónico y actividad de hialuronidasa aumentan con la duración del DR.<sup>5</sup> La concentración de ácido ascórbico durante el desprendimiento de retina disminuye en el humor acuoso, aumentado en el líquido subretiniano, donde encontramos de 27.4 +/- 2.1 mg/dl. En un desprendimiento menor a 30 semanas, se encuentra una diferencia entre el humor acuoso y el líquido subretiniano de 6.2 mg/dl, mientras que en los de mayor duración, la diferencia disminuye a 4,4 mg/dl.<sup>11</sup> Y su concentración es 20 veces mayor en el humor acuoso, que en el plasma. Se ha reportado éxito en las cirugías de retina cuando la concentración de ácido ascórbico es mayor a 4mg.<sup>3</sup> La hialuronidasa induce licuefacción del vítreo, y degrada los glucosaminoglicanos, cuya función es mantener en contacto el epitelio pigmentado y neuroepitelio. Se han encontrado los siguientes:

- *Glucosa:* Es la hexosa más frecuente del organismo. Su concentración es mayor en el LSR que en el vítreo, y disminuye con la duración del desprendimiento. Tiene valor pronóstico (Magitot 1932).<sup>5</sup> En ojos de conejo se reporta una glucosa de 3.0mmol/kg H<sub>2</sub>O o equivalencia de 54mg/dl en el vítreo. En los casos tratados en el hospital “La Raza” se reporta una glucosa de 90.8mg/dl en el vítreo en pacientes con retinopatía diabética, con desviación estándar (DE) de 47.20.<sup>17</sup>
- *Ácido hialurónico:* mucopolisacárido de alto peso molecular, elemento esencial en el vítreo. Relacionado con la extensión del desprendimiento de retina. (Godtfredsen 1949)
- *Hialuronidasa lisosomal:* degrada glucosaminoglicanos. Incrementa con la duración del desprendimiento (Weber 1963).
- *Acido Ácido láctico:* Producto de la degradación anaerobia de glucosa. Su concentración se encuentra entre la sanguínea y la del vítreo (Gloor 1970).
- *Ácido ascórbico:* Vitamina C. Origen vítreo. Incrementa con la duración del desprendimiento (Van Heuven 1982, Vincetiis 1958).<sup>5</sup>

**Lípidos:** Son los principales componentes de los segmentos externos de los fotorreceptores, los cuales se degradan durante el desprendimiento de retina. La concentración de lípidos en el líquido subretiniano varía de 0.1 a 2.4 mg/dl.

Se puede observar en el desprendimiento de retina regmatógeno, como única característica, la presencia de lipoproteína en el líquido subretiniano, en la posición de la albúmina.<sup>15</sup> Los principales lípidos son los fosfolípidos, éster de colesterol y triglicéridos. Hay muy pocos ácidos grasos.<sup>5</sup> Los segmentos externos están formados en 60% de lípidos, caracterizados por una alta concentración de ácidos grasos polisaturados. La retina tiene la capacidad de poder utilizar los lípidos que se encuentran en la sangre, así como de conservar los lípidos retinianos a pesar de la constante renovación de los segmentos externos; en este proceso se encuentra involucrada la lipoproteína semejante a la albúmina. Cuando se desprende la retina, estos lípidos se acumulan en el líquido subretiniano:<sup>16</sup>

- *Lecitina:* Fosfolípido que se encuentra en bajas concentraciones en el LSR (Lam 1957, Marchemer 1968).
- *Ácidos grasos:* Proporcionalmente al daño retiniano, en una concentración de 0.01 a 0.1 micromoles/ml (Starzycka 1983).
- *Colesterol:* Presente en las membranas celulares. La relación colesterol/fosfolípidos refleja el daño de destrucción de las células retinianas.

- *Cortisol*: hormona con propiedades antiinflamatorias. Se encuentran diferencias significativas entre invierno y verano (Gartner 1981).
- *Lipoproteína alfa*: transportador lipídico (Lam 1980).
- *Retinol*: útil en la regeneración del fotorpigmento. Confirma el transporte selectivo a través de la retina. Su concentración es la mitad de la sérica (Chang 1998).
- *Prostaciclina y tromboxano A2*: Mediadores de prostaglandinas, de producción endocelular. Su concentración es mayor en el líquido subretiniano que en el suero (Williams 1983).

**Otros:** Se han identificado electrolitos como el sodio, cloro, potasio, magnesio, cobre, zinc y calcio. Las concentraciones de cloro aumentan con la duración del desprendimiento de retina. El líquido subretiniano tiene más magnesio que otros elementos, en comparación con las concentraciones séricas. También se ha identificado amonio, el cual se origina del vítreo.

**Citología:** El líquido subretiniano presenta un bajo conteo celular, con 58 cel/mm<sup>3</sup>. El 30% es acelular,<sup>5</sup> y es más frecuente encontrarlo en los desprendimientos de retina exudativos. Se observa material fibrilar o de granulación. Dentro del componente celular, en el desprendimiento de retina regmatógeno, el más frecuentemente encontrado son los macrófagos, los cuales migran al espacio interfotorreceptor, en respuesta a la degeneración retiniana y al proceso inflamatorio. Los macrófagos fagocitan dendritos celulares, líquido y sustancias dispersas como mucopolisacáridos encontrados en el vítreo y en la matriz fotorreceptora, los cuales son degradados por enzimas lisosomales dentro de las vacuolas.<sup>10</sup>

El tratamiento del desprendimiento de retina va dirigido a combatir los factores y fuerzas que lo producen y restablecer las situaciones fisiológicas que normalmente mantienen en contacto la retina con el epitelio pigmentado.<sup>9,18</sup> Los objetivos fundamentales del tratamiento quirúrgico son bloquear la lesión causal, disminuir las tracciones vitreoretinianas, crear una zona de adhesión coriorretiniana en el sitio de lesión y drenar el líquido subretiniano. La colocación de bandas de silicón en 360°, y exoplantes de orientación circunferencial o radial, son los procedimientos más utilizados en la actualidad.

El drenaje de líquido subretiniano se realiza durante el procedimiento quirúrgico y permite la aposición inmediata entre la retina neurosensorial y el EPR. Si no se realizara, se puede producir una adherencia insatisfactoria de la retina alrededor de la rotura retiniana dando lugar al fracaso quirúrgico. Se debe considerar cuando la cantidad de líquido sea abundante, retina inmóvil y desprendimientos de larga duración, cuando los desgarros sean posteriores o inferiores, múltiples o de gran tamaño, en pacientes pseudofacos y de edad avanzada. Se realiza una esclerotomía sobre el área de LSR más abundante, con la punta de una aguja hipodérmica calibre 27, de forma única y controlada, aplicando presión externa sobre el globo ocular para su drenaje. En caso de ser necesario, la reposición de volumen puede hacerse con aire, gas o solución salina equilibrada.

La aplicación de crioterapia para sellar la lesión se puede realizar antes o después del drenaje. La vitrectomía está indicada cuando encontramos desgarros de localización posterior, desgarros gigantes, afaquia, vitreoretinoparria proliferativa grave y hemorragia vítrea. La neumoretinopexia o inyección intravítrea de gas vía pars plana se puede utilizar en desgarros superiores pequeños, de reciente evolución y únicos.<sup>1</sup>

El estado macular preoperatorio es uno de los principales factores para que se logre el éxito anatómico y funcional en el manejo quirúrgico del desprendimiento de retina, así como el tiempo de evolución del desprendimiento de esta área y el levantamiento por el líquido subretiniano nos proporciona un pronóstico visual posoperatorio.<sup>19,20</sup>

Al privar a la retina sensorial de su nutrición a partir de la coriocapilaris, los fotorreceptores empiezan a sufrir cambios degenerativos, posteriormente cambios atróficos y edematosos en las capas externas, los conos y bastones desaparecen para convertirse en tejido neural con proliferación glial y fibrosa. La vitreorretinopatía proliferativa (VRP) es la causa principal de fracaso en el tratamiento quirúrgico del desprendimiento de retina. Esta complicación resulta del crecimiento y contracción de membranas en la superficie interna y externa de la retina, y en la superficie posterior del vítreo. Histológicamente, estas membranas se originan de células epiteliales pigmentadas metaplásicas, que migran a través del agujero retiniano, y crecimiento de células gliales a través de interrupciones focales en la membrana limitante externa e interna.<sup>21</sup> Existen dos formas: la anterior (VRP-A) donde los cambios proliferativos se observan por delante del ecuador y en la base del vítreo, y la posterior (VRP-P) por detrás del ecuador. Se clasifica en tres grados: A (acumulación de pigmento en la cavidad vítrea y superficie inferior de la retina, así como disminución de la movilidad posterior del vítreo), B (bordes de desgarro enrollado y reducción de la movilidad de la retina y vítreo), y C (pliegues fijos).

La VRP se presenta posterior a un desprendimiento de retina regmatógeno en un 5 a 10% de los pacientes.<sup>1</sup> En un estudio de 571 ojos post-operados de desprendimiento de retina en el Hospital La Raza, se encontró que 14 ojos (2.5%) desarrollaron VRP posterior a la cirugía y 120 ojos (17.5%) presentaron recidiva, de los cuales 20 ojos (3.5%), se encontraban asociados con la presencia de VRP.<sup>8</sup> Los factores post-operatorios de riesgo que predisponen al desarrollo de VRP son afaquia, DR regmatógeno crónico (más de un mes) y extenso (más de dos cuadrantes), procesos inflamatorios como uveítis, hemorragia vítrea, desgarros gigantes y desprendimiento coroideo. Los factores intraoperatorios predisponentes son diatermia o crioterapia extensa, inyección intravítrea de aire o líquido relacionada con un exoplante mayor de dos cuadrantes.

Sin tratamiento, el pronóstico de un DR es malo, ya que evoluciona hacia desprendimiento total, vitreorretinopatía proliferativa grave y *phthisis bulbi*.<sup>1</sup> La agudeza visual posquirúrgica es dependiente de la extensión y del daño causado a la región macular. En aquellos ojos que no presentan daño macular, 85% pueden recuperar visión hasta 20/40 o mejor, y sólo el 50% con implicación macular alcanzarán esa agudeza visual.<sup>9</sup> El éxito anatómico del procedimiento quirúrgico se define como la replicación por mínimo de 6 meses de la retina. El 5 a 15% requieren más de dos intervenciones para lograr una replicación exitosa. Los casos de mejor pronóstico son los desprendimientos secundarios a diálisis inferotemporales, pequeños agujeros y escaso líquido subretiniano. Los casos de peor pronóstico son los secundarios a desgarros gigantes, traumatismo vitreorretinopatía proliferativa y desprendimiento coroideo, en los cuales el porcentaje de éxito va de un 35 a 50%.<sup>1</sup>

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son las características macroscópicas, citoquímicas y citológicas del líquido subretiniano en el desprendimiento de retina regmatógeno en la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Gaudencio González Garza”, del Centro Médico Nacional “La Raza”?

¿Existe correlación entre tales características y la recidiva del desprendimiento de retina en el posquirúrgico inmediato?

## **III. JUSTIFICACIÓN**

El desprendimiento de retina tiene una incidencia de 8 a 12 casos por 100,000 habitantes, y el riesgo aumenta con la edad, presentándose más frecuentemente en la sexta década de la vida. Constituye una de las causas más frecuentes de consulta oftalmológica en nuestro medio, ya que altera la agudeza visual de manera importante, afectando la calidad de vida del paciente, tanto en sus actividades diarias, como laborales. Desde el punto de vista quirúrgico, el desprendimiento de retina es un padecimiento curable hasta en un 95% de los pacientes que lo presentan, si se diagnostica a tiempo. De no ser así, es posible la pérdida de visión total o incluso la atrofia completa del globo ocular.

Por tal motivo, se considera que el estudio del líquido subretiniano tiene una gran importancia clínica, debido a que aún no se establece la razón exacta del porqué no siempre es exitoso el tratamiento, ni reversible el daño en el desprendimiento de retina, a pesar de ser una reposición anatómica adecuada. Las características macroscópicas, citoquímicas y citológicas del líquido subretiniano, pueden ser de gran utilidad, para brindarnos información a cerca del pronóstico visual y de la evolución que tendrá posterior al procedimiento quirúrgico, así como servir de base para el desarrollo de estudios clínicos futuros.

## **IV. OBJETIVOS**

- **General**

Determinar las características macroscópicas, citoquímicas y citológicas del líquido subretiniano, así como la concentración de proteínas en los pacientes en los pacientes con desprendimiento de retina atendidos en el Servicio de Oftalmología del Centro Médico Nacional “La Raza”.

- **Específicos**

1. Definir las características macroscópicas del líquido subretiniano en el desprendimiento de retina regmatógeno, tales como aspecto y coloración.

2. Determinar las características histoquímicas del líquido subretiniano en el DR reciente y antiguo, mediante estudio citológico y citoquímico, reportando la concentración de proteínas, glucosa y celularidad.
3. Determinar el pH del líquido subretiniano en el DR reciente y antiguo.
4. Determinar la concentración de proteínas encontrada en el líquido subretiniano en pacientes con éxito en la reapiación de la retina en el posquirúrgico inmediato.
5. Determinar la concentración de proteínas encontrada en el líquido subretiniano de pacientes sin éxito en la reapiación de la retina en el posquirúrgico inmediato.
6. Definir las características del desprendimiento de retina regmatógeno.

## **V. HIPÓTESIS**

La concentración de proteínas en el líquido subretiniano es menor a 0.135 (15%) en pacientes con éxito en la reapiación de la retina en el posquirúrgico inmediato.

## **VI. DISEÑO DE ESTUDIO**

Estudio descriptivo, prospectivo, observacional, longitudinal.

## **VII. UNIVERSO DE TRABAJO**

Pacientes atendidos en el Servicio de Oftalmología del Centro Médico Nacional “La Raza” con el diagnóstico de desprendimiento de retina regmatógeno en el periodo de Agosto 2010 a Septiembre 2011 que cumplan con los criterios de inclusión.

## **VIII. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

- *Inclusión:*

1. Pacientes del sexo femenino y masculino del Servicio de Oftalmología con el diagnóstico de desprendimiento de retina regmatógeno que ameriten tratamiento quirúrgico (Cerclaje, gas expansible, exoplante, crioterapia, drenaje de líquido, endoláser, tamponade de silicón o vitrectomía).
2. Pacientes de cualquier edad que tengan el diagnóstico de desprendimiento de retina regmatógeno.
3. Pacientes que acepten participar en el estudio.

- *Exclusión:*

1. Pacientes con desprendimiento de retina regmatógeno que ameriten tratamiento con fotocoagulación únicamente
2. Pacientes con desprendimiento de retina traccionales o serosos
3. Pacientes con desprendimientos de retina traumáticos.
4. Pacientes con desprendimiento de retina regmatógeno recidivante
5. Pacientes con patologías oculares asociada como retinopatía diabética proliferativa, uveítis, glaucoma.
6. Pacientes con Vitreoretinopatía proliferativa

- *Eliminación:*
  - a) Pacientes con complicaciones del proceso quirúrgico como hemorragia retrobulbar, hemorragia vítrea, hemorragia expulsiva, perforación escleral o perforación retiniana.
  - b) Pacientes con expediente incompleto
  - c) Pacientes con muestra insuficiente
  - d) Pacientes que no acuden a su revisión posquirúrgica
  - e) Pacientes que no aceptan participar en el estudio.

## **IX. VARIABLES DE ESTUDIO**

### *Demográficas:*

#### a) Edad

- Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona, desde que nació, hasta el momento del evento.
- Definición operacional: Edad referida por el paciente en años y números enteros.
- Tipo de variable: Cuantitativa discontinua

#### b) Sexo

- Definición conceptual: Condición orgánica que diferencia a una persona en hombre o mujer, asignado en la sociedad al momento del nacimiento.
- Definición operacional: Condición referida por el paciente: masculino o femenino.
- Tipo de variable: Cualitativa nominal

### *De Interés Primario:*

#### a) Tiempo de evolución del desprendimiento de retina

- Definición conceptual: Tiempo que ha transcurrido con el desprendimiento de retina.
- Definición operacional: Días transcurridos desde que el paciente refiere inicio de la sintomatología (alteración en el campo visual, fotopsias, miodesopsias) hasta el momento en que se realiza el procedimiento quirúrgico.
- Tipo de variable: Cuantitativa discontinua

#### b) Extensión del desprendimiento de retina

- Definición conceptual: Espacio que ocupa el desprendimiento de retina de acuerdo a la topografía retiniana dividida en cuadrantes o meridianos involucrados, observado mediante exploración con oftalmoscopio indirecto al momento del diagnóstico.
- Definición operacional: Inicio y fin del desprendimiento de retina de acuerdo a los meridianos (MI a MXII); dividido en cuatro cuadrantes: 1er cuadrante (MI a MIII), 2do cuadrante (MIV a MVI), 3er cuadrante (MVII a MIX) y 4to cuadrante (MX a MXII).
- Tipo de variable: Cuantitativa continua

c) Tipo de lesión causal del desprendimiento de retina

- Definición conceptual: Tipo de defecto de espesor total retiniano por el cual el vítreo pasa al espacio subretiniano causando el desprendimiento de retina, observado mediante oftalmoscopia indirecta al momento del diagnóstico.
- Definición operacional: Tipo: Desgarros retinianos, diálisis retinianas, agujeros retinianos.
- Tipo de variable: Cualitativa nominal

d) Localización de la lesión causal del desprendimiento de retina

- Definición conceptual: Localización del defecto por el cual el vítreo pasa al espacio subretiniano causando el desprendimiento de retina, observándose mediante oftalmoscopia indirecta al momento del diagnóstico.
- Definición operacional: Meridiano del reloj (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII). Y en que cuadrante se encuentra (1ro, 2do, 3er y 4to cuadrante).
- Tipo de variable: Cualitativa nominal

e) Tamaño de la lesión causal del desprendimiento de retina

- Definición conceptual: Tamaño del defecto por el cual el vítreo pasa al espacio subretiniano causando el desprendimiento de retina, observado mediante oftalmoscopia indirecta al momento del diagnóstico.
- Definición operacional: Menores o igual a  $\frac{1}{4}$  DP o mayores a  $\frac{1}{4}$  DP
- Tipo de variable: Cualitativa ordinal

f) Resultado del procedimiento quirúrgico de retina

- Definición conceptual: Exitoso: Proceso quirúrgico que logre restablecer las situaciones fisiológicas que normalmente mantienen en contacto la retina con el epitelio pigmentado en el posquirúrgico inmediato, observado mediante oftalmoscopia indirecta.
- Definición operacional: Aplicada y no aplicada.
- Tipo de variable: Cualitativa nominal

g) Procedimiento quirúrgico realizado

- Definición conceptual: Proceso quirúrgico que se considere necesario para restablecer las situaciones fisiológicas que normalmente mantienen en contacto la retina con el epitelio pigmentado
- Definición operacional: Cerclaje, gas expansible, exoplante, crioterapia, drenaje de líquido, endoláser, tamponade de silicón o vitrectomía
- Tipo de variable: Cualitativa politómica

h) Características macroscópicas del líquido subretiniano

- Definición conceptual: Aspecto físico de la muestra de líquido subretiniano al momento de su análisis.
- Definición operacional: Incoloro, Claro, turbio, lechoso, hemorrágico. Definido por cruces (+, ++, +++)
- Tipo de variable: Cualitativa nominal

i) Características citoquímicas del líquido subretiniano

- Definición conceptual: Descripción del sobrenadante obtenido posterior a la centrifugación de la muestra de líquido subretiniano.
- Definición operacional: Glucosa (mg/dl), proteínas totales (mg/dl), LDH (U/L).
- Tipo de variable: Cuantitativa continua

j) Características citológicas del líquido subretiniano

- Definición conceptual: Descripción de la cantidad de células observadas en el frotis del sedimento suspendido posterior a la centrifugación de la muestra de líquido subretiniano.
- Definición operacional: Células (cel/mm<sup>3</sup>), Eritrocitos (definido por cruces), Mononucleares (%), Polimorfonucleares (%).
- Tipo de variable: Cuantitativa continua

k) pH del líquido subretiniano

- Definición conceptual: Medida de acidez o alcalinidad de una solución indicando la concentración de iones hidrógeno, en un rango de 0 a 14, donde las soluciones ácidas presentan un pH menor a 7, y las alcalinas mayores a 7.
- Definición operacional: de 0.1 a 8.0
- Tipo de variable: Cuantitativa continua

**VARIABLES DE ESTUDIO**

<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>VARIABLE</b>		<b>LO REPORTADO EN LA LITERATURA</b>
CUANTITATIVAS	Edad		50 a 60 años
	Tiempo		< 8 semanas o 56 días se considera reciente; y > de 8 semanas o 56 días antiguo.
	Glucosa		Mayor que en el vítreo y disminuye con el tiempo del DR. En ojos de conejo 3.0mmol/kg H2O o equivalencia de 54mg/dl en el vítreo.
	Proteínas		0.055 % a 15 % / <1% en menos de 8 semanas
	LDH		No se ha reportado
	pH		No se ha reportado
	PCO2		No se ha reportado
	PO2		No se ha reportado
	Na		Se han identificado
	Ca		Se han identificado
	K		Se han identificado
	Lactato		No se ha reportado
	Celularidad		30% acelular. Más frecuentes los Macrófagos
	CUALITATIVAS	Sexo	Mas/Fem
Extensión		Meridianos	No se reporta frecuencia
Inclusión macular		Parcial	No se reporta frecuencia
		Total	
		Sin inclusión	
Localización de la lesión causal		Meridianos	No se reporta frecuencia
Tipo de lesión causal		Desgarro Agujero Diálisis	No se reporta frecuencia
Tamaño		>1/4 = 1 <1/4 = 2	Menos de 1/4DP no hay intercambio de LSR y vítreo porque esta obstruido el paso.
Resultado posquirúrgico inmediato		Aplicada LSR No aplicada VRP	Recidiva 5.18% complicándose con VRP. Se presenta en un 5 a 10% posterior a un DRR. El éxito anatómico del procedimiento quirúrgico se define como la replicación por mínimo de 6 meses de la retina.
Tratamiento quirúrgico		Criopexia Cerclaje Drenaje de líquido Aire estéril Vitrectomia Silicón Tamponade de Gas	Bloquear la lesión causal, disminuir las tracciones vitreoretinianas, crear una zona de adhesión coriorretiniana en el sitio de lesión y drenar el líquido subretiniano. La colocación de bandas de silicón en 360°, drenaje de líquido y crioterapia son los procedimientos mas utilizados en la actualidad.
Aspecto del líquido	Claro Hemático Turbio	Incoloro a Xantocrómico. Algunas veces turbio amarillento.	

## X. MATERIAL Y MÉTODOS

Descripción general del estudio:

1. Se presentó el protocolo a consideración de la División de Investigación en Salud, de la División de Educación e Investigación en Salud de la UMAE Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS, y se llevaron a cabo los ajustes para su aprobación.
2. Una vez aprobado el protocolo, se llevó a cabo la selección de casos con diagnóstico de desprendimiento de retina regmatógeno atendidos en el Servicio de Oftalmología del CMN “La Raza” que cumplieron con los criterios de inclusión. Se solicitó apoyo del servicio de laboratorio de Inmunohistoquímica que se encuentra localizado en el 5to piso del Hospital La Raza, procediendo a la toma de muestras.
3. La muestra de líquido subretiniano se obtuvo al momento de realizar el drenaje de líquido durante el procedimiento quirúrgico mediante punción transescleral colocando la punta de la aguja por debajo de la retina realizando su aspiración directa. La cantidad de líquido que se tomó fue de 0.8 a 1 ml, considerándose muestra insuficiente por debajo de 0.8ml.
4. Se realizó la medición de los compuestos químicos con un gasómetro GEM Premier 3000 modelo 5700 de Instrumentation Laboratory™, para obtener el pH, electrolitos (sodio, potasio y cloro) y sustancias orgánicas (glucosa y lactato) mediante un proceso estandarizado.
5. Posteriormente, en el laboratorio clínico, se analizaron sus características macroscópicas. Se dividió la muestra en dos partes iguales, colocando la primera en el analizador clínico/químico modelo Roche/Hitachi 117, el cual realiza pruebas enzimáticas y colorimétricas, reportando la glucosa, proteínas y LDH. La segunda parte de la muestra se colocó en el analizador clínico/hematológico Roche/Sysmex XE 1800 o XE 2100 reportando la celularidad.
6. Se llenó la hoja de datos diseñada para recopilar la información sobre las variables de interés y posteriormente se realizó un análisis estadístico descriptivo. Dicho análisis incluyó obtención de promedios, desviación estándar, intervalos de confianza, error estándar, y estratificación por edad para poder definir las características de cada una de las variables.

### Tamaño de la muestra y análisis estadístico:

Para estimar el tamaño de muestra se utilizó la fórmula de proporción simple donde:

$$n = \frac{p(100 - p)}{\phi^2}$$

n: tamaño de la muestra

p: porcentaje esperado de casos con recidiva

$\phi^2$ : Error estándar= 2.5

n= 78.58 , redondeándolo queda en 79 casos, a lo cual hay que agregar un 10% para un total de 86 casos. Esto último es por los posibles casos que se eliminen.

## XI. RESULTADOS

Se han procesado 28 muestras de líquido subretiniano. Se reportan los siguientes resultados: el 71.42% corresponden al sexo masculino. La edad promedio fue de 53.3 años (DE 11.28, IC 95% 53.56, 57.57), ajustando por genero, para el sexo masculino de 53.7 años y para el sexo femenino de 52.6 años. (gráfica 1).

El tiempo de evolución del desprendimiento de retina presenta una media de 38.25 días (DE 51.84, IC 95% 19.04, 57.45). La extensión de acuerdo a los meridianos incluidos se reporta como total en un 32.14%, de tres cuadrantes en un 35.71%, de dos cuadrantes en un 32.14%. La mácula se encontró parcialmente incluida en un 17.85%, totalmente incluida en un 78.57% y sin inclusión de área macular en un 3.57%.

La lesión causal se localizó con mayor frecuencia en el cuarto cuadrante con un 46.42%. En el segundo cuadrante en un 25%, en el primer cuadrante en un 17.85%, en el tercer cuadrante en un 7.14% y en el área macular en un 3.75%. El tipo de lesiones causales encontradas fueron agujero en un 53.57%, desgarro en un 39.28% y diálisis en un 7.14%. El tamaño de la lesión causal fue menor de  $\frac{1}{4}$  de DP en un 57.14% y mayor de  $\frac{1}{4}$  DP en un 42.85%. El tratamiento quirúrgico mas utilizado fue Criopexia + Cerclaje + Drenaje de líquido en el 60.71% de los pacientes; y Vitrectomia + Tamponade de Silicón + Drenaje líquido en el 17.85%. En el resultado posquirúrgico se encontró la retina aplicada en el 75% de los casos (21 pacientes) y aplicada con líquido subretiniano residual en el 15% (7 pacientes). No se encontró ningún caso con retina no aplicada ni se reportó ningún caso complicado con VPR en el posquirúrgico inmediato. Hasta el momento no se ha dado seguimiento a los pacientes para conocer el éxito anatómico del procedimiento quirúrgico a largo plazo.

El estudio citológico y citoquímico se llevo a cabo solo en 21 del total de las muestras (75%). El resto de muestras no fueron procesadas por problemas relacionados al área operativa del laboratorio clínico. Dentro de las características macroscópicas del líquido subretiniano se reporta que el 42.85% es de aspecto turbio, 23.80% es de aspecto claro, 23.80% de aspecto hemático/turbio y el 9.52% es hemático. Se encuentra que un 30.09% es acelular, mientras que el 61.90% se encuentran principalmente polimorfonucleares y monocitos.

La media de proteínas se reporta de 0.727 mg/dl con DE 0.858, IC 95% 0.36, 1.09; LDH de 316.9 U/L con DE 238.52, IC 95% 214.93, 418.96. La glucosa se proceso en el 100% de las muestras, ya que se obtuvo del estudio gasométrico, reportando una media de 60.42 mg/dl con una DE de 19.34, IC 95% 53.26, 67.57. (gráficas 2 - 4).

<b>TABLA 1. CARACTERÍSTICAS CITOQUÍMICAS DEL LÍQUIDO SUBRETINIANO</b>			
	<b>MEDIA</b>	<b>DE</b>	<b>IC 95%</b>
<b>GLUCOSA (mg/dl)</b>	60.42	19.34	53.26 – 67.57
<b>PROTEINAS (mg/dl)</b>	0.727	0.858	0.36 – 1.09
<b>LDH (U/L)</b>	316.9	238.52	214.93 – 418.96

Otras características observadas fueron: pH de 7.29 con DE 0.098, IC 95% 7.25, 7.32; PCO2 de 27.71 con DE 9.09, IC 95% 24.34, 31.08; PO2 de 136.7 con DE 51.88, IC 95% 117.53, 155.96; sodio de 136.5mEq/L con DE 6.33, IC 95% 134.15, 138.84; Ca de 1.86 mMol/L con DE 1.28, IC 95% 1.39, 2.34; Potasio de 4.48 mEq/L con DE 0.84, IC 95% 4.16, 4.48; Lactato de 6.17 mMol/L con DE 4.45, IC 95% 4.51, 7.82. (gráficas 5 - 11).

**TABLA 2. OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL LÍQUIDO SUBRETINIANO**

	<b>MEDIA</b>	<b>DE</b>	<b>IC 95%</b>
<b>pH</b>	7.29	0.098	7.25 - 7.32
<b>PCO2 (mmHg)</b>	27.71	9.09	24.34 – 31.08
<b>PO2 (mmHg)</b>	136.7	51.88	117.53 – 155.96
<b>Na (mEq/L)</b>	136.5	6.33	134.15 – 138.84
<b>Ca (mMol/L)</b>	1.86	1.28	1.39 – 2.34
<b>K (mEq/L)</b>	4.48	0.84	4.16 – 4.48
<b>Lactato (mMol/L)</b>	6.16	4.45	4.51 – 7.82

**TABLA 3. RESULTADO POSQUIRÚRGICO INMEDIATO Y SU RELACION CON LA CONCENTRACION DE PROTEÍNAS, PH Y GLUCOSA.**

	<b>PROTEÍNAS</b>	<b>pH</b>	<b>GLUCOSA</b>
<b>APLICADA</b>	0.72mg/dl con DE 0.83	7.29 con DE 0.079	60.1mg/dl con DE 21.03
<b>APLICADA CON LSR</b>	0.43mg/dl con DE 0.86	7.29 con DE 0.15	61.1mg/dl con DE 14.4

**TABLA 4. TIEMPO DE EVOLUCION DEL DR Y SU RELACION CON LA CONCENTRACION DE PROTEÍNAS, PH Y GLUCOSA.**

	<b>PROTEÍNAS</b>	<b>pH</b>	<b>GLUCOSA</b>
<b>RECIENTE (&lt; 56 DIAS)</b>	0.34mg/dl con DE 0.31	7.29 con DE 0.10	61.54mg/dl con DE 15.48
<b>ANTIGUO (&gt; 56 DIAS)</b>	2.35mg/dl con DE 0.13	7.28 con DE 0.04	56.33mg/dl con DE 31.44

## **XII. ASPECTOS Y CONSIDERACIONES ÉTICAS:**

Se informará al paciente cuál es el objetivo, los procedimientos y riesgos del estudio y se pedirá su autorización para utilizar la información. Se asegurará la confidencialidad de los resultados obtenidos y se solicitará su firma en la Carta de Consentimiento correspondiente (En Anexos).

## **XIII. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

*Recursos humanos:* Investigador responsable, médico residente, personal de enfermería y del laboratorio clínico.

*Recursos materiales:* Lámpara de hendidura con biomicroscopio de uso habitual en consultorios, oftalmoscopio indirecto, instrumental quirúrgico para cirugía de retina, jeringa de insulina estéril.

*Factibilidad:* Existe en el Hospital General “La Raza” el Servicio de Oftalmología con Subespecialidad en Retina, con personal y recursos suficientes y apropiados para recopilar la muestra de pacientes con diagnóstico de desprendimiento de retina regmatógeno y realizar el procedimiento quirúrgico necesario para tomar la muestra de líquido subretiniano, la cual es posible realizar durante el procedimiento de rutina que se realiza durante la cirugía.

## **XIV. CONCLUSIONES**

Se realiza el reporte de los datos que se han obtenido con fin de titulación, para posteriormente continuar con el estudio y concluirlo. El tamaño de muestra estimado no se ha cubierto por falta de casos nuevos, y por el apoyo limitado del laboratorio clínico para el procesamiento. Por lo tanto no es posible definir si los datos encontrados son o no estadísticamente significativos. Sin embargo, los resultados obtenidos son compatibles con lo referido en la literatura, y existe información que no ha sido descrita, como pH, glucosa, LDH, PCO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>, y electrolitos.

En los resultados preliminares se observa que el desprendimiento de retina regmatógeno es más frecuente en el sexo masculino, en la sexta década de la vida. El tiempo de evolución promedio que presenta el desprendimiento de retina es de 38.5 días al momento de realizar el procedimiento quirúrgico, considerándose como reciente. Sin embargo, la extensión de acuerdo a los meridianos incluidos es mayor a tres cuadrantes, con afectación del área macular. La lesión causal más frecuente fue el agujero retiniano menor a ¼ de DP.

La media de proteínas reportada es de 0.727 mg/dl, la cual se encuentra dentro del rango encontrado en la literatura. Este dato únicamente se reportó en el 75% de los casos. En el posquirúrgico inmediato, la concentración de proteínas varía muy poco entre los casos con retina aplicada (0.72mg/dl), y en los que se encontró líquido subretiniano residual (0.43mg/dl). No se reporta ningún caso con retina no aplicada. En relación al tiempo de evolución del desprendimiento de retina, la concentración de proteínas es menor en los casos recientes (0.34mg/dl), en comparación con los antiguos (2.35mg/dl). Al existir una mayor concentración de proteínas en los desprendimientos con mayor tiempo de evolución, se presenta una absorción mas lenta del líquido subretiniano, invirtiendo el flujo que fisiológicamente va del vítreo a la

esclera, lo cual provoca daño celular, evitando la aplicación de la retina, y por lo tanto, el pronóstico empeora.

La media de glucosa reportada es de 60.42 mg/dl. No se cuenta con este dato reportado en la literatura, únicamente se describe que es mayor que en el vítreo. La glucosa en vítreo en ojos de conejo reportada es de 54mg/dl. La concentración de glucosa es muy similar en los casos con retina aplicada (60.1mg/dl) y en los que se encontró líquido subretiniano residual (61.1mg/dl); sin embargo se encuentra una disminución en su concentración en los desprendimientos con mayor tiempo de evolución (56.3mg/dl), ya que se pierde el aporte de oxígeno, teniendo que usar vías anaeróbicas para degradar la glucosa.

La media de pH reportada es de 7.29, sugiriendo que el líquido subretiniano es alcalino. Es similar en los casos con retina aplicada y en los que se encontró líquido residual; sin encontrar grandes diferencias en los casos antiguos y recientes.

Se considera de gran importancia continuar con este estudio, completando el número de muestras estimado, y realizar grupos de comparación entre los desprendimientos de retina recientes y antiguos, y describir su relación con el resultado posquirúrgico inmediato. Es importante que la toma de muestras y su procesamiento en el laboratorio se lleve a cabo por personal comprometido y capacitado, con la finalidad de que no falte ningún dato en los resultados.

Estos resultados pueden servir de base para el desarrollo de estudios clínicos futuros, en donde las sustancias que no han sido descritas, deben ser mas estudiadas, ya que pueden estar relacionadas con la evolución del desprendimiento de retina, y ser de gran utilidad para brindar información acerca del pronóstico visual. Se debe realizar una nueva exploración oftalmológica de estos pacientes, ya que el éxito anatómico del procedimiento quirúrgico se define como la replicación por mínimo de 6 meses de la retina, y así reportar el éxito o fracaso quirúrgico a largo plazo, describir el porcentaje de recidiva y su relación con dichas sustancias, ya que está descrito que la complicación por VRP se presenta de un 5 a 10% posterior al desprendimiento de retina.

Así mismo, se considera importante el diagnóstico oportuno de esta patología, mediante la capacitación a cerca de los signos y síntomas que pueden presentar, así como los factores de riesgo para su desarrollo, ya que al disminuir el tiempo de evolución y realizar un tratamiento oportuno, el pronóstico visual mejora.

## XV. ANEXOS

### 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

#### a) DESPRENDIMIENTO DE RETINA

No. de Caso/ Expediente	Sexo	Edad (años)	Desprendimiento de retina regmatógeno			Lesión causal			Resultado posquirúrgico inmediato	Tratamiento quirúrgico recibido
			Tiempo (días)	Extensión (Meridianos)	Inclusión de macula	Tipo	Localización (Meridiano)	Tamaño		
1/										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										

M= masculino, F= femenino, Ag= agujero, Des= desgarro, Dia= diálisis, M= meridiano (I;II;III;IV;V;VI;VII;VIII;IX;X;XI;XII). Ce= cerclaje, G= Gas, E= exoplante, Cr= Crioterapia, DL= drenaje de líquido, EL= endoláser, S= Silicón, V= vitrectomía. A= reaplicada, NA= No reaplicada.

***b) CARACTERÍSTICAS DEL LÍQUIDO SUBRETINIANO EN PACIENTES CON DESPRENDIMIENTO DE RETINA REGMATÓGENO***

No de paciente	Características macroscópicas		Características Citoquímicas			Características Citológicas				pH
	Aspecto	Cruces	Glucosa (mg/dl)	Proteínas (mg/dl)	LDH (U/L)	Células (cel/mm <sup>3</sup> )	PMN (%)	MN (%)	Eritrocitos (cruces)	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										

In= incoloro, Ca= claro, Tu= turbio, Le= lechoso, He= hemorrágico.

## **2. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INGRESO A PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

### **HOSPITAL GENERAL CMN. “LA RAZA”**

Esta forma de consentimiento está diseñada para proveer una confirmación escrita de la información otorgada. Se pretende así informarlo mejor para que usted otorgue o rehuse su consentimiento para ingresarlo al protocolo de investigación.

El objetivo es determinar las características macroscópicas, citológicas y citoquímicas del líquido subretiniano en el desprendimiento de retina regmatógeno y su relación con el resultado post-quirúrgico inmediato, el cual será realizado en la unidad médica de alta especialidad “Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional La Raza. Investigador responsable: Dra. Gabriela Carranza Contreras

Usted es candidato para ingreso a este protocolo de investigación, ya que cuenta con el diagnóstico de desprendimiento de retina tipo regmatógeno, y requiere manejo quirúrgico. Dentro de este tratamiento se realiza el drenaje del líquido subretiniano, el cual normalmente se desecha. Se solicita su autorización para utilizar el líquido drenado y mandarlo a analizar por medio de un estudio de laboratorio. Si no aceptara participar en el estudio, de todos modos se realizaría el drenaje del líquido. No tiene ningún costo- beneficio, y toda la información obtenida en este estudio será considerada confidencial y será usada sólo para efectos de investigación.

Una vez que haya leído esta forma y que se hayan aclarado todas sus dudas al respecto, su firma (abajo) confirma que voluntariamente y bajo su propio juicio da autorización y consentimiento para que se realice el procedimiento descrito.

Firma del paciente (o persona que autoriza) \_\_\_\_\_

Firma del investigador \_\_\_\_\_

Firma del testigo \_\_\_\_\_

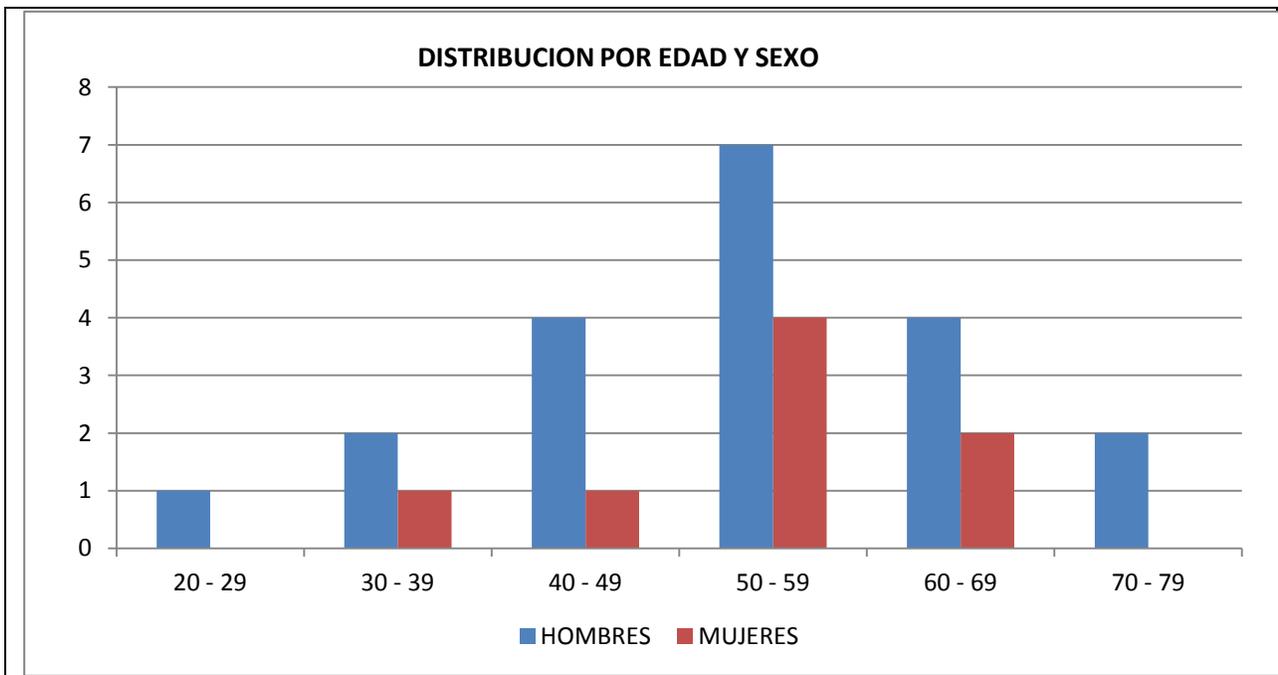
Fecha y hora \_\_\_\_\_

### 3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD/MES	AGO- SEP	SEP- NOV	DIC- FEB	MAR- MAY	JUN- AGO	SEP - OCT
Revisión de bibliografía	X					
Elaboración de protocolo de investigación	X	X				
Recolección de datos		X	X	X	X	
Análisis de datos obtenidos					X	
Elaboración de reporte						X

### 4. GRÁFICAS Y TABLAS

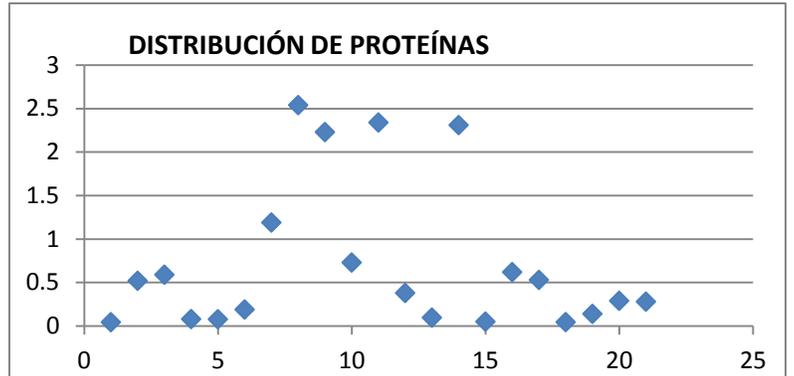
#### A) GRÁFICA 1



**B) TABLA 5.**

<b>DISTRIBUCIÓN DE PROTEÍNAS</b>	
<b>RANGOS</b>	<b>No. Pacientes</b>
0.01 - 0.50	11
0.51 - 1.00	5
1.10 - 1.50	1
1.51 - 2.00	0
2.10 - 2.50	3
2.51 - 3.00	1
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>

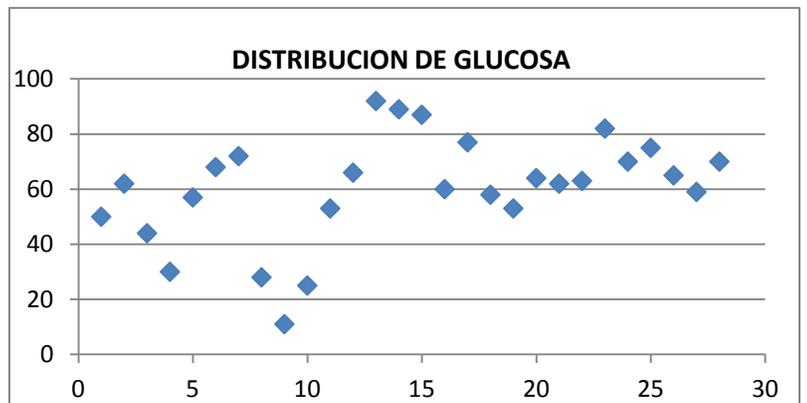
**C) GRÁFICA 2.**



**D) TABLA 6.**

<b>DISTRIBUCIÓN DE GLUCOSA</b>	
<b>RANGOS</b>	<b>No. Pacientes</b>
0 - 20	1
21 - 40	3
41 - 60	7
61 - 80	13
81 - 100	4
101 - 120	0
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

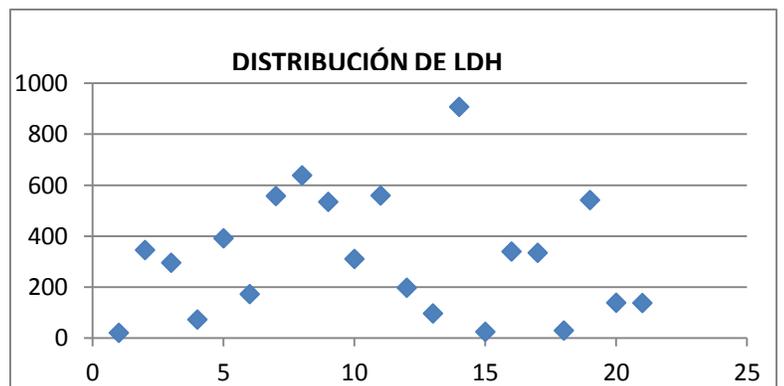
**E) GRÁFICA 3.**



**F) TABLA 7**

<b>DISTRIBUCIÓN DE GLUCOSA</b>	
<b>RANGOS</b>	<b>No. Pacientes</b>
0 - 90	4
91- 200	5
201 - 400	6
401 - 600	4
601 - 800	1
801 - 1000	1
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>

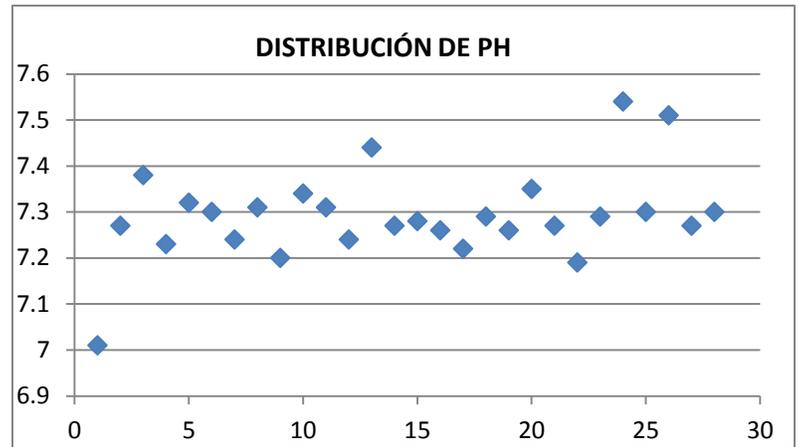
**G) GRAFICA 4.**



H) TABLA 8

DISTRIBUCIÓN DE PH	
RANGOS	No. Pacientes
6.90 – 7.09	1
7.10 – 7.29	15
7.30 – 7.49	10
7.50 – 7.69	2
7.70 – 7.89	0
7.90 – 8.09	0
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

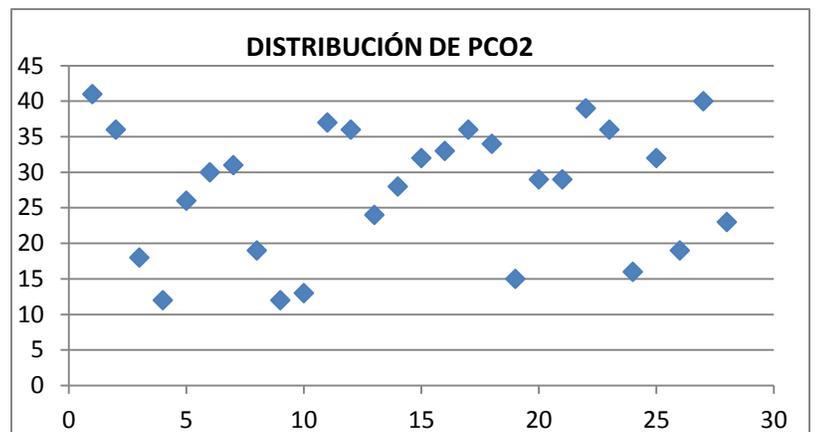
I) GRAFICA 5



J) TABLA 9

DISTRIBUCIÓN DE PCO2	
RANGOS	No. Pacientes
0 -10	0
11 - 20	8
21 - 30	7
31 - 40	12
41 - 50	1
51 - 60	0
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

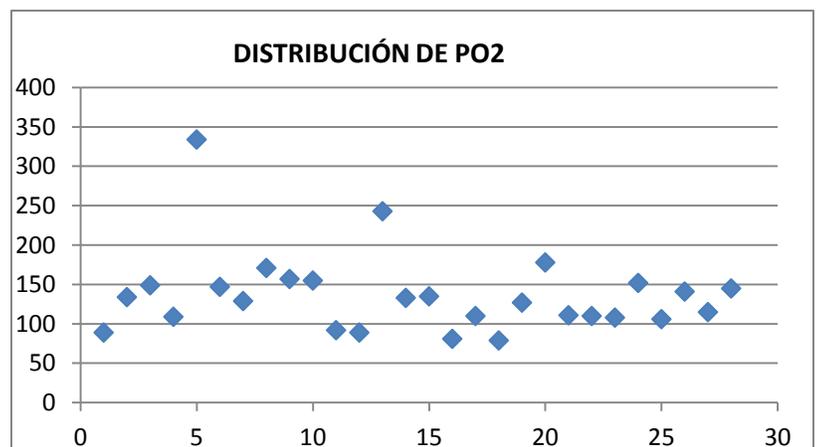
K) GRÁFICA 6



L) TABLA 10

DISTRIBUCIÓN DE PO2	
RANGOS	No. Pacientes
0 -109	8
110 - 200	19
210 - 300	1
310 - 400	0
410 - 500	0
510 - 600	0
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

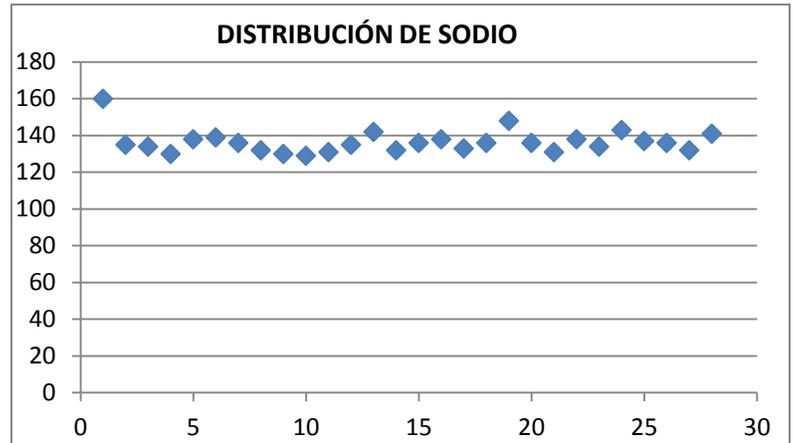
M) GRÁFICA 7



N) TABLA 11

<b>DISTRIBUCIÓN DE SODIO</b>	
<b>RANGOS</b>	<b>No. Pacientes</b>
120 - 130	3
131 - 140	20
141 - 150	4
151 - 160	1
161 - 170	0
171 - 180	0
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

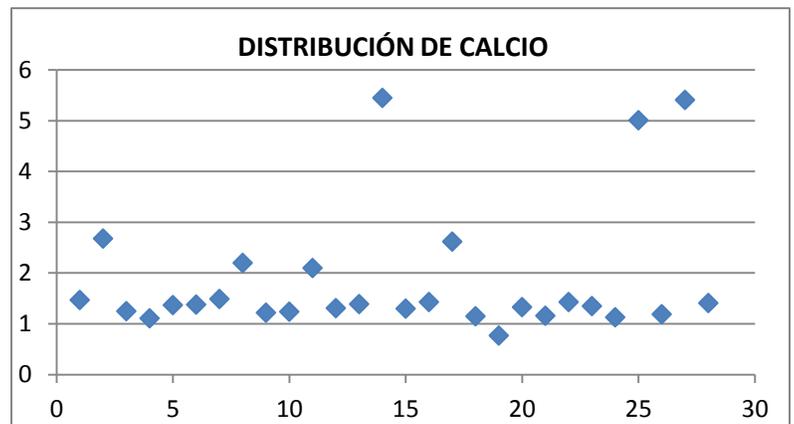
O) GRÁFICA 8



P) TABLA 12

<b>DISTRIBUCIÓN DE CALCIO</b>	
<b>RANGOS</b>	<b>No. Pacientes</b>
0 - 1.09	1
1.10 - 2.19	20
2.20 - 3.29	4
3.30 - 4.29	0
4.30 - 5.29	1
5.30 - 6.29	2
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

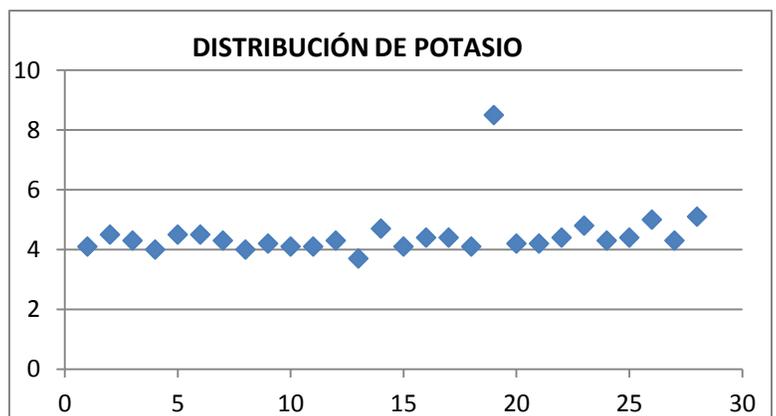
Q) GRÁFICA 9



R) TABLA 13

<b>DISTRIBUCIÓN DE POTASIO</b>	
<b>RANGOS</b>	<b>No. Pacientes</b>
3.5 - 4.5	24
4.6 - 5.5	3
5.6 - 6.5	0
6.6 - 7.5	0
7.6 - 8.5	0
8.6 - 9.5	1
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

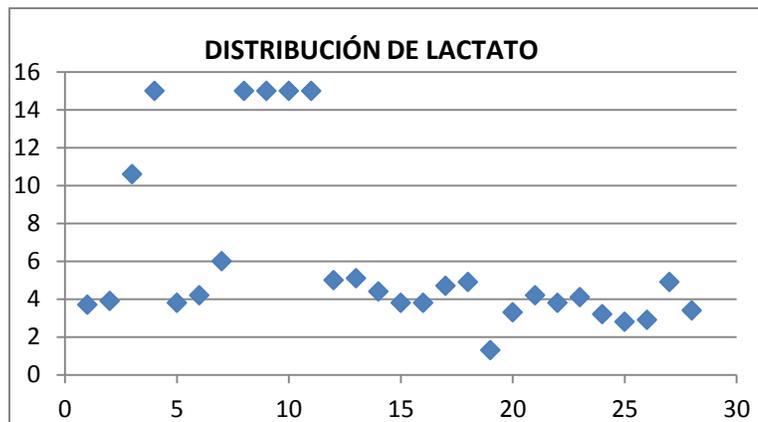
S) GRÁFICA 10



T) TABLA 14

DISTRIBUCIÓN DE LACTATO	
RANGOS	No. Pacientes
0 – 4.0	11
4.1 – 8.0	10
8.1 – 12.0	1
12.1 – 16.0	5
16.1 – 20.0	0
20.1 – 24.0	0
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

U) GRÁFICA 11



## XVI. BIBLIOGRAFÍA

1. Quiroz H., Jimenez J.M., et al. *Retina: diagnóstico y tratamiento*. Ed. Mc Graw Hill. México 2004. 2da edición. Pp. 11-14. 377- 94.
2. Saraux H., Lemassin C., et al. *Anatomía e histología del ojo*. Ed. Masson. España, 1985, 1ra edición. Pp. 175-9.
3. Heath H., Beck T. *Chemical composition of subretinal fluid*. *Br J Ophthalmol*. 1962; 46(7): 385–396.
4. Ryan S. Wilkinson C. *Retina*. Ed. El Server Mosby. España, 2006. 4ta edición. Volumen 3. pp.
5. Quintyn J., Brasseur, G. *Subretinal fluid in primary rhegmatogenous retinal detachment: physiopathology and composition*. *Survey of Ophthalmology*. 2004; 49 (1); 96-108.
6. Mowatt L. Shun G. Prince N. *Ethnic differences in the demand incidence of retinal detachments in two districts in the west Midlands*. *Eye* 2003; 17 (1): 63-70.
7. Marcus D., Bovino J. *Retinal detachment*. *JAMA* 1982; 247 (6); 873-5.
8. García M. *Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con desprendimiento de retina regmatógeno del UMAE CMN “La Raza”*. 2004.
9. Tasman W., Jaeger E. *Duane’s clinical Ophthalmology*. Ed. Lippincott Williams and Wilkins. 20009. 15<sup>th</sup> edición.
10. Feeney L., Burns R., Mixon R. *Human subretinal fluid*. *Arch Ophtalmol* 1975; 93; 62-9.
11. Van Heuven W., Lam K. *Source of subretinal fluid on the basis of ascorbate Analyses*. *Arch Ophthalmol* 1982; 100; 976-8.
12. Pederson J., MacLellan H. *Experimetanl retinal detachment. I. Effects of subretinal fluid composition on reabsorption rate and intraocular pressure*. *Arch Ophthalmol* 1982; 100; 1150-4.
13. Michels R., Wilkinson Ch., Rice Th. *Anatomía y Fisiología*. España 1993. Ed. Mosby. Vol. 1: 1-27. 464-70.
14. Pederson J., Toris C. *Experimental retinal detachment. IX. Aqueous, Vitreous and subretinal protein concentrations*. *Arch Ophthalmol* 1985; 103; 835-6.
15. Lam K., Van Heuven W. *Lipoproteins in human subretinal fluids*. *Arch Ophthalmol* 1980; 98; 1847-9.
16. Hara S., Ishiguro S. *Immunoreactive opsin content in subretinal fluid from patients with rhegmatogenous retinal detachment*. *Arch Ophthalmol* 1987; 105; 260-3.
17. Rubiera O. *Características químicas del humor vítreo en pacientes portadores de retinopatía diabética proliferativa*. UMAE CM “La Raza” 2011.
18. Saviñon-Plaza G., Lambarry-Arroyo A. *Desprendimiento de retina regmatogeno; análisis de resultados anatómicos y funcionales posteriores al tratamiento quirpurgico*. *Anal Soci Mex Oftalmol* 1983; 57; 83-97.
19. Zou IL., Zhang X. *Epidemiology survey of rhegmatogenous retinal detachment in Beijing District, Shanghai China*. *Retina* 2002; 22 (3): 294-99.
20. Yorston D., Wood M., Clark G. *Retinal detachment in East Africa*. *Ophthalmology* 2002; 109 (12): 2279-83.
21. Baudouin C., Fredj-Reygrobelle D. et al. *Inmunohistologic study of proliferative vitreoretinopathy*. *Am J Ophthalmol* 1989; 108; 387-94.