



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**PROTEINAS ACIDAS OCASIONAN MAYOR OPACIDAD DE CATARATAS
SERVICIO DE OFTALMOLOGIA HOSPITAL NACIONAL SERGIO BERNALES**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE

DOCTOR EN SALUD PUBLICA

AUTOR

Paredes Campos, Felipe Jesús

ASESOR

Huamán Ríos, Luis Enrique

JURADO

DR. LUIS ALBERTO HUARACHI QUINTANILLA

DR. JUAN DANIEL ALVITEZ MORALES

DR. PERCY ALFONSO DELGADO ROJAS

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A Dios por darme fortaleza y confianza

En cada momento difícil.

A mi padre Urías y mi Madre Eulalia por darme la vida

A mis hermanos Humberto, Rómulo, Jesús y Braulio por su apoyo incondicional, en especial
al Reverendo Raymundo por sus consejos en particular el espiritual.

AGRADECIMIENTO

A Víctor Raúl Haya de la Torre por ser forjador de la UNFV.

Haberme dado la oportunidad de tener maestros como

Dr. Orestes Rodríguez Campos y Dr. José María Viaña Pérez

mentores en mi formación profesional.

A mi Esposa Nancy y mis hijas Nancy Mariel y Jacqueline Sibeli

Por comprender las horas de ausencia.

INDICE

Resumen (palabra clave)	6
Abstrac (key word)	7
I.-Introducción:	8
1.1 Planteamiento del Problema	9
1.2 Descripción del problema (a nivel local y global)	10
1.3. Formulación del problema	11
- Problema General	11
- Problema específico	11
1.4 Antecedentes	12
1.5 Justificación de la investigación.	15
1.6 Limitaciones de la investigación	16
1.7 Objetivos	16
1.8 Hipótesis	16
II. Marco Teórico	17
2.1 Marco Conceptual	17
III: Método	25
3.1. tipo de investigación	25
3.2. Población y muestra	25
3.3. Operacionalizacion de variables	26
3.4. Instrumentos	26
3.5. Procedimientos	27
3.6. Análisis de datos	28

IV. Resultados.	29
V. Discusión de resultados	32
VI. Conclusiones	33
VII. Recomendaciones	34
VIII. Referencias bibliográficas	35
IX. Anexos	41
Anexo N° 01 Matriz de recolección de datos	41
Anexo N°02 Instrumentos para el procesamiento de las muestras	43
Anexo N°03. Glosario de Términos	45

Resumen

El estudio fue experimental, transversal y prospectivo en el servicio de oftalmología con pacientes operados de catarata con la técnica extra capsular, el objetivo fue determinar la edad, sexo, la presencia de proteínas y grado de pH en las cataratas, se utilizó el método científico, el universo la población fue de 70 pacientes con cataratas de 50 a 80 años entre varones y mujeres las muestras fueron recolectadas después de la cirugía. El resultado en base a los 40 pacientes de ambos sexos, 17 varones y 23 mujeres obtenidos en los meses de junio a septiembre del 2018, representando al género masculino 42.5% y al femenino 57.5%, encontrándose en todas las muestras presencia de proteínas con la variación del pH entre 5.0 y 5.9 en las cataratas, siendo en las mujeres entre 5 y 5.6, y los varones entre 5.0 y 5.9, se concluyó que las mujeres presentan mayor riesgo de pH acida que los hombres, el pH de cataratas sometidas a cirugía extra capsular el 100% presenta acidez en el Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales de junio a setiembre del 2018, las proteínas del cristalino al acidificarse ocasionan mayor opacidad del cristalino formándose la catarata, resultando que la presencia de acides seria otro factor en la formación de la catarata, por último la mayoría de los autores están de acuerdo en que después de los 55 años el cristalino comienza a presentar mayor opacidad.

Palabras Clave: Proteínas, pH acida, Cataratas, opacificación, cristalino.

Abstract

The study was experimental, cross-sectional and prospective in the ophthalmology service with patients operated on for cataract with the extra capsular technique, the objective was to determine the age, sex, the presence of proteins and pH level in the cataracts, the scientific method was used , the universe population was 70 patients with cataracts 50 to 80 years old between men and women samples were collected after surgery. The result based on the 40 patients of both sexes, 17 men and 23 women obtained in the months of June to September 2018, representing the male gender 42.5% and the female 57.5%, being in all samples the presence of proteins with the pH variation between 5.0 and 5.9 in cataracts, with women between 5 and 5.6, and men between 5.0 and 5.9, it was concluded that women have a higher risk of acidic pH than men, the pH of cataracts undergoing surgery Extra capsular 100% show acidity in the Ophthalmology Service of the Sergio E. Bernales National Hospital from June to September 2018, the crystalline proteins when acidified cause greater opacity of the lens forming the cataract, resulting in the presence of acids would be another factor In the formation of the cataract, finally most of the authors agree that after 55 years the lens begins to show greater opacity.

Palabras Clave: Proteins, acid pH, cataracts, opacification, crystalline

I. Introducción

La Organización Mundial de la Salud, considera como causas de ceguera a nivel mundial a la catarata, ocupando el primer lugar, alteración que ocurre en los ojos, considerados como el más valiosos de los órganos de los sentidos, los que nos permiten ver y conocen las formas, dimensiones y colores de los objetos, gracias a la transparencia el poder dióptrico de la córnea y el cristalino estructuras del ojo humano, cuya función principal es adaptar la visión del ojo a distintas distancias, mediante el mecanismo de acomodación, la disminución y pérdida de transparencia resulta de forma natural, como consecuencia del proceso de envejecimiento, ocasionado por la exposición crónica a las reacciones de oxidación que se produce en el organismo, a largo plazo ocasiona una acumulación y desnaturalización de proteínas ocasionando daño al cristalino o opacificándolo lo que predisponerlo al desarrollo de las cataratas (Yhalein 2009), además la presencia de radicales libres, producidos por cambios metabólicos de los alimentos, dando origen a diferentes tipos de cataratas que aparecen según la edad, denominadas incipiente cuando la transparencia empieza a afectarse, inmaduras el cristalino mantiene su transparencia en zonas determinadas, las maduras aquí el cristalino ha perdido completamente su transparencia, la hipermadura el cristalino es totalmente opaco y duro, siendo necesario identificar los factores de riesgo prevenibles que será de utilidad para retrasar la aparición de la catarata (López, 2017). Se debe tener en cuenta el estado de pH ácido reduce la capacidad del cuerpo para absorber las vitaminas, minerales, otros alimentos y nutrientes, disminuyendo la producción de energía celular e inhibiendo el proceso natural de reparación de las células dañadas por diferentes factores, como el estrés quirúrgico que aumenta la tasa metabólica. (Arenas.2007), motivo por el cual en el trabajo se determina la presencia de proteínas y el grado de acidez que tienen las cataratas del servicio de Oftalmología del Hospital.

1.1. Planteamiento del Problema

La salud pública en el Perú se presenta como un desafío, en el que se encuentra la salud ocular, con los problemas visuales como la segunda causa de discapacidad a nivel nacional, presentando excesiva demanda en los establecimientos de salud del sector público, razón por la que el sistema de salud debe estar preparado para afrontar las consecuencias que presenta el adulto mayor de esta manera contribuir en disminuir la discapacidad visual e incrementar la prevención de la ceguera evitable como problemas de salud pública para lo que es necesario remover el cristalino opaco, extrayendo la catarata (Bernuy 2013), sabemos que la prevención es uno de los temas que más involucra a las personas, cuyas células necesitan una serie de nutrientes para vivir, los que se toma de los alimentos que ingerimos, para su absorción es necesario descomponerlo en moléculas sencillas que se pueda asimilar y transportar, en este proceso interactúan las enzimas y órganos especializados en descomponer algunas sustancias y eliminar los desechos de otras al exterior, razón por la que los pacientes deben recibir una alimentación saludable y evitar la automedicación, observando cómo manejar los factores de riesgo que predisponen a un proceso irreversible y progresivo de la disminución de las funciones visuales que puede llevar a la ceguera cuando compromete a todo el cristalino, resultando ser ceguera uní o bilateral recuperable, dependiendo de los tipos más frecuentes de cataratas, prevaleciendo en el tipo adulto, personas mayores de 50 años (King, 2018), como sabemos el ácido láctico proviene de la descomposición de glucosa cuando hay un déficit de Oxígeno, a nivel celular mitocondrial, es movilizado por transporte entre tejidos, cuando se acumula en el organismo produce desagradables síntomas como la fatiga y el dolor muscular (Brooks 1986), motivo por el que se realizó el estudio con la finalidad de determinar el pH de las proteínas presentes en las cataratas, por medio de una solución de manera aproximada empleando indicadores de ácidos o bases, los que presentan diferente color según sea el pH

ácido o básico, empleado como indicador el papel de tornasol. lo que me llevo a realizar el siguiente interrogante.

¿Cuál fue el porcentaje de pacientes con mayor opacidad del cristalino (cataratas) ocasionadas por proteínas ácidas en el servicio de oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales junio a setiembre 2018?

1.2 Descripción del problema (a nivel local y global)

Se observó que en el Servicio de Oftalmología de manera general no se realizan trabajos de investigación, pero en la consulta externa se presentan pacientes con diferentes tipos de catarata que se forman durante la vida, ocurre cuando se llega a adulto mayor el cristalino se va endureciendo, perdiendo su transparencia volviéndose opacos a las que son denominadas cataratas seniles, las que ocasionan la discapacidad por la disminución de la visión, resulta ser un problema sanitario, alterando y empeorando la independencia en los adultos mayores, al verse imposibilitados de realizar sus actividades cotidianas, resultando una carga demás para la familia (Pérez, 2016). Considerando que la calidad visual no solo se relaciona con la agudeza visual y siendo la visión uno de los más valiosos órganos de los sentidos, a través de ella se conocen el campo de la visión, las formas y colores de los objetos, la sensibilidad al contraste, pero cuando se presenta la enfermedad denominada catarata, las personas que padecen de esta enfermedad se quejan de disminución de la visión, visión borrosa, pérdida de la saturación de los colores (los colores se ven menos vivos) y mala visión en la noche; haciendo que sus actividades diarias como trabajar, manejar o leer sean difíciles (Milanes 2012 y Marrero 2011), siendo la principal causa de ceguera reversible a nivel mundial, la tercera de incapacidad funcional en los ancianos donde hay más de 50 millones de ciegos, de ellos el 50% es debido a la catarata que se da por el envejecimiento de la población, resultando un problema de salud pública, afecta en la calidad de vida de las personas (Palmero, 2017). En el Perú, la

prevalencia de catarata es del 2.2% en mayores de 50 años, se aprecia en el estudio que se realizó en el Perú sobre población en Evaluación Rápida de la Ceguera en el Perú - ERCE, donde se aprecia que el 58% de la causa de ceguera en las personas que tienen más de 50 años son consecuencia de la catarata, esta se presenta con cambios en el color y la transparencia del cristalino lo que conduce a la disminución de la agudeza y la calidad de la visión (Campos 2014, Montjoy, 2011 y Minsa, 2014), en otro estudio se observó que el stress oxidativo como parte del proceso originan un desarrollo acumulativo de células dañadas ocasionando acumulación de proteínas dañadas en el cristalino volviéndose opaca (Chang,2013), además la genética y la dieta son factores influyentes en la formación de la catarata nuclear (Yonova, 2018), como sabemos no existe tratamiento médico, local o general, que haga desaparecer dicha opacidad de cristalino, que ocasiona problemas visuales, disminución de la agudeza visual por alteración de la transparencia del cristalino, terminando en ceguera total por la opacificación completa. Con el propósito de conocer si la formación de la mayor opacidad del cristalino se da durante el procesos metabólicos con el aporte de nutrientes (proteínas), si este proceso fisiológico se realiza de manera óptima y estas acciones tiene alguna relación con la ingesta de los alimentos predominantes en elementos acidificantes, los que estarían influyendo en la formación de catarata, nos hemos propuesto conocer: Si los pacientes a quienes se les realizan la cirugía de catarata con la técnica operatoria de extra capsular se evidencia la presencia de proteínas acidas es mayor en las cataratas más opacas.

1.3. Formulación del problema

- Problema General

¿Cuál es el porcentaje de los pacientes que presentaron cataratas con mayor opacidad, existió presencia de proteínas con pH acidas en el servicio de oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales de junio a septiembre de 2018?

-Problemas específicos.

¿Cuál es la presencia de proteínas en las cataratas de los pacientes sometidos a la cirugía de catarata, con la técnica operatoria de extra capsular en el Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales de junio a septiembre de 2018?

¿Cuál es la edad, sexo y su concentración de pH en las cataratas (cristalino opaco) de los pacientes post cirugía de catarata en el Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales de junio a septiembre de 2018?

1.4 Antecedentes

Antecedentes Internacionales

La catarata es una patología oftalmológica que consiste en la opacificación parcial o total del cristalino provocando pérdida de la visión, en los siglos V-VI se conocía como opacidad del cristalino, siguió así hasta la época medieval, su perfección se presenta el siglo XVIII, se describe la primera técnica quirúrgica que se conoce como abatimiento, y consistía en luxar la catarata hacia el fondo del ojo, en 1747 el cirujano francés Jacques Daviel realizó la primera extracción extra capsular, En 1949 el oftalmólogo Harold Ridley logra implantar la primera lente intraocular, hacia 1980 se perfecciona la técnica extra capsular, en 1967 Charles Kelman introduce la facoemulsificación, técnica que en la actualidad se usa un instrumento que conduce el ultrasonido para triturar el núcleo y corteza de la catarata luego extraerla por una sonda de aspiración por un corte de 2 mm en la cornea. (Duke, 1961, Lozano 1977 y Josep 2014), en otra instancia la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera como causas de ceguera reversible a nivel mundial a la catarata (opacidad del cristalino), ocupando el primer lugar con un 47% de los casos, en rangos de un 5% en Europa y más de un 50% en países con altos niveles de pobreza (Murra J. 2010). Así mismo la OMS años anteriores hizo conocer que más de 26 millones de personas presentaban discapacidades visuales, de ellas 3,2 millones habrían tenido ceguera, con determinadas estrategias podrían haberse prevenido a 2,56 millones de personas o tratado con intervenciones quirúrgica como se realiza en las cataratas

(Góngora, 2917). En Latinoamérica se calcula que la catarata produce entre un 41% a un 68% del total de los casos de ceguera (definida como agudeza visual peor que 20/400 en el mejor ojo, con la corrección óptica presente en el momento del examen), de acuerdo a los estudios de RAAB y RACSS DE AQ.(J. Márceolo 2012), sin embargo un porcentaje de pacientes puede presentar cataratas previas a la senectud, ya que se trata de una enfermedad multifactorial, objetivo por el cual, identificar los factores de riesgo prevenibles puede resultar de utilidad para retrasar la aparición de la catarata (López, 2017), otro factor que se apreció en el departamento de bioquímica del medical college Hospital Tamilnadu en la India se observó el rol de la glucosa en la fisiopatología de la catarata, en el suero hay presencia de enzimas, cuyo stress oxidativo como parte del proceso originan un desarrollo acumulativo de células dañadas las que ayudan a mantener una opacidad de proteínas en el cristalino (Ashok 2013), continuamente en los seres vivos se producen sustancias básicas y ácidas, debido a las reacciones metabólicas del catabolismo de las proteínas, y de otras moléculas, que estarían afectando el estado ácido base del sistema interno y en consecuencia la función corporal (Mansilla 2014), donde el desmedro nutricional puede ser poco frecuente entre los mayores de 60 años, si en un individuo bien nutrido los depósitos corporales son adecuados para proveer nutrientes durante períodos cortos de stress sin comprometer las funciones fisiológicas, desde el punto de vista metabólico, no debería ser prioritario el pronto restablecimiento de la alimentación en el postoperatorio. (Alfaro, 2014).

Antecedentes Nacionales

La salud ocular en el Perú se presenta como un desafío, cómo manejar los factores de riesgo que predisponen a la ceguera y el tratamiento de la ceguera recuperable, motivo por el que se realizó un trabajo de evaluación activo en relación a la Ceguera en el Perú - ERCE, el estudio permitió tener la certeza sobre las causas de ceguera bilateral en personas mayores de 50 años son por la opacidad del cristalino (catarata), proceso irreversible y progresivo de las funciones

visuales que puede llevar a la ceguera cuando compromete a todo el cristalino lo que representaría a más del 50% de cataratas diagnosticadas, de la ceguera total del país (RAAB,2011, MINSA, D.R. 2014), se manifiesta por cambios en la transparencia y el color del cristalino que disminuyen la agudeza y la calidad de la visión (R.M. N° 712-2007/MINSA), Aquí la nutrición inadecuado de los pacientes estaría produciendo una variación del pH en las proteínas, lo que podría ocasionar mayor opacificación en la formación de la catarata, nuclear oscurecido por la posible oxidación de las células epiteliales (Paredes, 2013), la influencia de la nutrición, es la relación que existe entre los alimentos, la salud y una dieta, es el proceso biológico en el que los organismos asimilan las proteínas (alimentos) y los líquidos necesarios para el funcionamiento, el crecimiento y el mantenimiento de sus funciones vitales; en los pacientes con edad avanzada, su metabolismo cambia, con la aparición de trastornos metabólicos (Calagua, Falen 2012), a lo largo del tiempo los trastornos ácido base se han relacionado a gran número de situaciones clínicas, sin embargo, esto no excluye que existan personas que los presenten sin mayor evidencia clínica como sucede en los pacientes con catarata(Guzman y Llaguno, 2018)

Para verificar la presencia de las proteínas totales se tuvo en cuenta sus propiedades típicas, donde la reactividad del enlace peptídico y su contenido de nitrógeno, para lo que se utilizó el técnicas para la cuantificación de proteínas, método de biuret, su principio está basado en que las sustancias que contienen dos o más enlaces peptídicos forman un complejo púrpura-violeta con sales de cobre en soluciones alcalinas, es el método más simple, hay pocas interferencias de otros compuestos en el desarrollo del color (Flores y Ruiz,2017).

1.5 Justificación de la Investigación

El trabajo realizado sobre la determinación de la presencia de proteínas acidas en las cataratas, es uno de los primeros que se ejecuta en el Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales, en el distrito de comas provincia de Lima (Perú), que tiene una población de 534000 habitantes, correspondiendo 272,340 mujeres y 261,660 varones, según datos del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática 2016). Conociendo que la pérdida de la agudeza visual es debido a la opacificación del cristalino que conduce a catarata senil (nuclear o cortical), incipiente, inmadura y madura, ocasionando profundas alteraciones visuales, relaciones humanas y socioeconómicas en todas las clases sociales, produciendo un impacto en la población de mayor edad como su influencia sobre la utilización de los servicios de salud y específicamente los de oftalmología con la lista de espera para la cirugía de catarata (Martínez 2014), lo que obedece a múltiples factores, se trata de determinar si hay variación de pH cuando se forma la catarata, ya que como única solución que hoy se presenta para recuperar la visión, es remover el cristalino opaco, extrayendo la catarata (Bernuy2013), se realiza mediante las diferentes técnicas de cirugía de catarata que ha evolucionado desde sus comienzos con la extracción intracapsular, a la extra capsular, hoy la facoemulsificación llevando a un decremento progresivo en el tamaño de la incisión quirúrgica incrementando la seguridad y mejorando los resultados, mostrado ser efectivas tanto desde el punto de vista clínico como económico. (Moya, 2015). En los seres humanos su cristalino tiene un pH entre 6.9 y 7.1, y aproximadamente el 75% presenta en la sangre un pH por debajo de 7.35, en el proceso de la vida la edad avanza, el metabolismo cambia, varia las condiciones ambientales y nutricionales de los pacientes, alterándose el estado nutricional y de hidratación favoreciendo la formación de la catarata, ocasionando en los pacientes la presencia de problemas visuales, como disminución de la agudeza visual por alteración de la transparencia del cristalino, terminando en ceguera total por la opacificación completa del cristalino que obedece a múltiples factores,

como la edad avanzada, variación del metabolismo, con incremento de la acidificación y alterándose el estado nutricional, lo que estaría favoreciendo la formación de la catarata

1.6 Limitaciones de la investigación

No se presentó, ya que se ha tenido todo el apoyo del servicio de Oftalmología y del servicio de bioquímica del Laboratorio del Hospital.

1.7 Objetivos

-Objetivo general.

¿Determinar qué porcentaje de los pacientes que presentaron cataratas con mayor opacidad, existió presencia de proteínas con pH acidas en el servicio de oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales de junio a septiembre de 2018?

-Objetivos específicos.

¿Determinar la presencia de proteínas en las cataratas de los pacientes sometidos a la cirugía de catarata, con la técnica operatoria de extra capsular en el Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales de junio a septiembre de 2018?

¿Determinar la edad, sexo y su concentración de pH en las cataratas (cristalino opaco) de los pacientes post cirugía de catarata en el Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales de junio a septiembre de 2018?

1.8 Hipótesis

El porcentaje de proteínas con mayor opacidad de cataratas es originado por proteínas acidas

Hipótesis alternativa. Existe asociación entre la proteína acida y el aumento de la opacidad de las cataratas. **Hipótesis Específica** No existe asociación entre las proteínas acida y el aumento de la opacidad de las cataratas.

II Marco teórico

2.1 Marco Conceptual

Anatomía del cristalino es una estructura del ojo humano que tiene la forma de lente transparente e incoloro, biconvexo, flexible y avascular ubicado por detrás del iris y delante del humor vítreo, está recubierto por una cápsula transparente, elástica y acelular sostenida por unas fibras llamadas s zónula de Zinn, en el interior se divide en dos zonas que son el núcleo (zona más interna) y la corteza en la superficie anterior recubierta por una estructura compuesta por células especializadas, el epitelio estratificado tejido capaz de regenerarse con un contenido alto de proteínas citoplasmáticas, las cristalinas que imparten transparencia a la lente (Jacobs, 2018), la porción central divide en partes que se les llama polo anterior y polo posterior, limitadas por las caras se les denomina ecuador, su longitud se llama diámetro anteroposterior que corresponde a 3,5 a 4 mm hasta los 50 años y de 4,75 a 5 mm después de los 50 años (More, K.2007), con un radios de curvatura anterior 10 mm y posterior 6mm

Función y bioquímica del cristalino del cristalino Su propósito principal consiste en permitir enfocar objetos situados a diferentes distancias donde se desvían los rayos de luz para formar una imagen nítida sobre la retina sin depender de la distancia de los objetos que se dese ver, se da por el fenómeno de la acomodación que adapta la visión del ojo a distintas distancias. En el metabolismo de las fibras del cristalino, a consecuencia de la desaparición de organelos, queda en situación muy precaria, ya que se hace completamente dependiente de los enzimas solubles del citoplasma, y dejan de sintetizarse proteínas nuevas que renueven las que se van modificando con el tiempo, las enzimas del citoplasma solamente pueden utilizar glucosa a través de la vía denominada glicolisis anaeróbica, cuyo producto final es ácido láctico, es así que las fibras centrales quedan dependientes para muchas funciones de las células en las capas más superficiales que aún conservan toda la maquinaria metabólica normal transportadora de electrones en las mitocondrias, este metabolismo ocasiona la opacidad del cristalino, que es una parte estructural del ojo humano originada del ectodermo que recubre la vesícula óptica dando inicio al

cristalino embrionario, al que se le van sumando células con sus fibras para formar el cristalino (Rodríguez. 2016), La fuente principal de energía del cristalino es la glucosa, se obtiene del humor acuoso, responsable de la nutrición y de su eliminación de sus productos metabólicos (Ashok 2013), cerca del 80% de la energía que requiere es suministrada a través de glicólisis anaeróbica; la utilización aeróbica de la glucosa en el Ciclo de Krebs, se da en las células epiteliales periféricas del cristalino, ya que son las únicas que conservan mitocondrias, quedando en situación muy precaria, haciéndose completamente dependiente de las enzimas solubles del citoplasma, dejando de sintetizar proteínas nuevas que renueven a las que se van modificando con el tiempo. El ciclo de las Pentosas Fosfato, otra vía metabólica en el cristalino, que subministra el Nicotina mida-Adenina-Di nucleótido-Fosfato (NADPH), necesario para mantener el estado redox de las proteínas, contiene diversas enzimas en la que ese muestra la aldehído reductasa y una pequeña actividad de sorbitol deshidrogenasa, pudiendo alguna glucosa convertirse en fructosa al entrar en el cristalino, estando expuesto a la acumulación de diferentes sustancias como polioles y colesterol que pueden causar cataratas (Yamel, 2013), La función principal del cristalino es permitir adaptar la visión del ojo a distintas distancias, próxima, media o lejana, correspondiendo al mecanismo denominado acomodación que permite modificar su curvatura y espesor, variando su potencia refractiva de aproximadamente en +20 dioptrías, en este proceso intervienen los músculos ciliares, que se conecta por medio de unas fibras denominadas zónula de Zinn, del cristalino que a partir de los 40 años disminuye su flexibilidad (Rodríguez. 2012), como avanza la edad se va perdiendo la amplitud de acomodación, debido a la pérdida de elasticidad o esclerosis que se presenta en el cristalino, está situado tras del iris, rodeado por el humor acuoso y delante del humor vítreo, medios que sirven como nutrientes. Al pasar los años se presenta una pérdida progresiva de transparencia por el cambio en la solubilidad de las proteínas del cristalino, siendo la mayoría las alfa, beta y gama cristalinas, seguida de opacificación, formándose la denominada catarata, los tipos más

frecuentes de cataratas, prevalece en el tipo adulto, mayores de 50 años (King, 2018), como resultado en el proceso fisiológico del envejecimiento, etapa que presentan algunas alteraciones, tales como cambios en el estado de oxidación de las proteínas, o cambios en la osmolaridad del cristalino, las proteínas pueden sufrir una desnaturalización o pérdida del estado nativo con agregación molecular, teniendo un aumento de su prevalencia con la edad, debido a los cambios progresivos y secuenciales que sufren las proteínas cristalinas, como consecuencia el sistema visual puede ser comprometido de forma acumulativa y progresiva por medio de daños metabólicos y ambientales, caracterizando una relación entre la visión y la senectud (Brandao,S.2016), siendo una forma natural del proceso de envejecimiento, consecuencia de las reacciones de oxidación, dando origen a la presencia de radicales libres, producidos por cambios metabólicos de los alimentos, drogas, por exposición a rayos x, radiaciones solares y las mismas radiaciones ocasionadas por hornos de microondas, a los que se les atribuyen como responsables en la opacidad del cristalino (Paredes. 2000), por otra parte las funciones celulares dependen de mantener un pH equilibrado en el citoplasma, debido al efecto que el pH puede tener sobre las fibras que conformación las proteínas y sobre muchas funciones celulares, caso del cristalino que tiene un pH intracelular de aproximadamente 7.1, el mismo que se acidifica hasta 6,9 en las fibras de la corteza profunda (Brown NP, 1966). Es posible que el control y variación del pH ocurra en el epitelio anterior y fibras corticales del cristalino, resultando como productos finales del metabolismo el CO₂ y agua, donde el CO₂ difunde fácilmente hacia la periferia, por ser un gas, el que se hidrata en presencia de la anhidrasa carbónica, sin embargo, tiende a acidificar el medio, para lo que se hace necesaria la expulsión de H⁺ así equilibrar de nuevo el pH de la parte central del cristalino donde en el control de su pH implica el manejo de ácido láctico, ya que las fibras diferenciadas sobreviven a base de glicolisis anaeróbica de glucosa, en este metabolismo final se produce ácido láctico, que tiende a acidificar el citoplasma de las fibras del cristalino, por tanto, mantiene un pH

intracelular más ácido hacia las regiones centrales y más alcalinas hacia la periferia. (Kuang. 2006) La eliminación de ácido láctico es mediante difusión simple o difusión facilitada de las moléculas hacia la periferia, movimiento que va a diluirlo, estableciendo una relación entre control del pH y control del volumen celular. La acidificación inadecuada del citoplasma produce edema celular, debido a una alteración en el funcionamiento de la bomba de Na/K, se provocado una acumulación de ácido láctico por mecanismo osmótico, resultando un aumento en el volumen celular y comprometiendo su transparencia.

La catarata es la disminución y pérdida de transparencia con opacificación del cristalino que puede ser ocasionada por distintas causas, la más frecuente es la edad. En este caso se trata de una catarata senil y a la práctica totalidad de la población a partir de los 70 años de edad.

Factores de riesgo de la catarata los factores genéticos explican el 35% de la variación en la progresión de la catarata nuclear (Ekaterina. 2016), otros factores de riesgo causales de las cataratas en los adultos son variados y distintos para cada persona, la edad, determinadas enfermedades como, galactosemia, niveles bajos de calcio sérico, diabetes, se cuestiona su vinculación con problemas cardiovasculares, además de alteración en la homeostasis del cobre, el uso de varios medicamentos, del uso de esteroides sistémicos o locales por tiempo prolongado y a dosis elevadas, factores de riesgo que deben ser evitados, así aumentar la expectativa de vida (Oliveira, 2016, Armesto, 2002), las enfermedades oculares como la uveítis de repetición, los traumatismos oculares como golpes, asociados a trastornos metabólicos e inflamatorios de las proteínas que presenta el cristalino, factores idiopáticos, además hay un cierto porcentaje de los pacientes que desarrollan cataratas sin cumplir los requisitos de exposición descritos previamente (Rodríguez, 2016).

Existen diferentes tipos de cataratas, denominadas inmaduras, son las que aparecen con el incremento de la edad, caracterizadas porque el cristalino aún mantiene su transparencia en determinadas zonas, las maduras se caracterizan porque completamente el cristalino ha

perdido su transparencia, las hipermaduras son el máximo estado de cronificación de las cataratas; en algunos pacientes el cristalino, además de haber perdido completamente su transparencia, presenta una superficie líquida, que se filtra a través de la cápsula del ojo, teniendo la posibilidad de ocasionar inflamación de otras estructuras del ojo, de la variedad clínica más frecuente es la cataratas senil que puede estar asociada a afecciones sistémicas y oculares, a su vez, constituyen factores de riesgo agravantes en el manejo y la solución de la misma (R. M. N° 712-2007/Minsa), la más importante por su alta frecuencia es la catarata senil, se debe al envejecimiento natural de las proteína del cristalino denominada MIP26 (por min intrínseco polipéptido de 26 MDa). Durante el desarrollo, las fibras del cristalino pierden el núcleo y se especializan en la producción de proteínas específicas del cristalino, conforman el 90% de las proteínas totales (Kaufman, 2004) células cristalinas, que pierden la capacidad de funcionar en el manejo de líquidos y electrolitos, así como alteración de su impermeabilidad, lo cual ocasiona entrada de líquidos desarrollándose una degeneración hidrópica del cristalino, que a su vez disminuye la agudeza visual en forma muy importante. (Alan, R. 2004). Como apreciamos la catarata senil es muy común en edad avanzada, su prevalencia es de 50% entre los 65 y 74 años de edad, y aumenta a 70% en los mayores de 75, otros sitúan su inicio después de los 60 años, mientras existen factores hereditarios y otros que favorecen el proceso de opacificación del cristalino. (Martínez. F., 2000), en tanto que la catarata nuclear presenta diferente longitud axial (Haiyan, 2016).

Las proteínas son compuestos nitrogenados, tiene como estructura a carbono, hidrógeno, nitrógeno algunas puedan presentar azufre, fosforo, yodo, no cristalizables, se encargan de formar los tejidos y líquidos orgánicos, siendo coagulables por el calor y ácidos minerales. También se forman de sustancias ajenas a nuestro organismo, elementos que no son encontrados en nuestro sistema, siendo el aporte dado por ingesta de alimentos, que nuestro organismo degradará posteriormente (Pareja I.2011) por sus propiedades las proteínas se

clasificar en dos tipos, proteínas simples y conjugadas; Las simples se dividen en dos categorías según su forma en fibrosas y globulares, las fibrosas, como hebras, ya sean solas o en grupos, insolubles en agua, de contracción como la miosina y la elastina del tejido conjuntivo. Las proteínas globulares moléculas grandes solubles, con la estructura terciaria o cuaternaria, si son pequeñas (disminuye la solubilidad y aumenta la coagulabilidad con el calor), como las enzimas que tienen función enzimática y no enzimática, se dividen en seis categorías en general, estos son: Albúminas y Globulinas soluble en agua, se diluye y se coagula al calentarla, las proteínas son específicas de cada tipo de proteína y permiten que las células se puedan defender de agentes externos, mantener su integridad, controlar y regular funciones, reparar daños. En el cristalino humano existe una concentración de proteínas del 33% de su peso húmedo que representa, como mínimo, el doble que en la mayoría de los tejidos. Las proteínas lenticulares suelen agruparse en dos categorías, según su solubilidad en agua. Las fracciones hidrosolubles (intracelulares) cristalinas alfa, beta y gama del cristalino joven dan cuenta del 80% de las proteínas lenticulares y se compone sobre todo de un grupo de proteínas denominadas cristalinas (Olson (2007)). Las fracciones no hidrosolubles que son Insolubles en urea, donde la mayoría de las proteínas de membrana de las fibras del cristalino (incluida la Proteína Intrínseca Mayor) y las solubles en urea donde la mayoría de las proteínas son del cito esqueleto. Las proteínas de la membrana del cristalino no constituyen más del 1% de su peso, son importantes para las funciones del cristalino, proporcionando osmoregulación, ayudando a mantener el ambiente intracelular, así que las proteínas cristalinas α , δ y las proteínas del cito esqueleto, se pueden asociar a la membrana (Alcalá, 1985).

Método para cuantificar las proteínas Siendo desconocido el motivo real de su aparición y opacificación de las proteínas en el cristalino, con la finalidad de conocer la variación del estado de las proteínas, se han desarrollado diferentes métodos para cuantificar proteínas totales (Brady, 2015), los métodos de cuantificación de proteínas totales incluyen métodos

tradicionales tales como la medición de la absorbancia a 280nm, los ensayos de Bradford y ácido bicinonínico, así como métodos alternativos como el de Lowry o ensayos novedosos desarrollados por los proveedores comerciales, los que típicamente proveen un kit bien diseñado y conveniente para cada tipo de ensayo, métodos para cuantificar proteínas individuales incluyen el ELISA, el Western blot y recientemente, la espectrometría de masas, entre otros (Noble J, Knight A,2007), si la concentración de la proteína es lo suficientemente alta, se propuso ajustes simples, como diluir la muestra, método que pueden llevar a mejorías visibles en la exactitud de la medición (Reichelt, 2016),

El pH, (potencial de hidrogeno) sirve para medir la acidez o alcalinidad de una solución, se define como el logaritmo negativo en base 10 de la actividad de los iones hidrógeno valores que van desde 0 hasta 14, el agua al tener un pH igual a 7 es neutro, ni ácido ni alcalino, se presenta como ácida si el pH es inferior a 7(0 a 7) y alcalinas si su pH representa más de 7 (8 a 14). Podemos medir el pH de una solución de manera aproximada empleando indicadores de ácidos o bases los que presentan diferente color según sea el pH ácido o básico, generalmente se emplea como indicador el papel de tornasol, este cambia su color dependiendo de la solución en la que se sumerja, es así que los ácidos harán que el papel se vuelva color rosa, si se introduce en una solución alcalina (básica), el color que aparece será el azul. Dicho papel se debe dejar unos segundos en contacto con la solución que se está midiendo (Chang, L. 2013).

Ácidos es toda sustancia que tiene la capacidad de ceder ion hidrógeno a la solución en la que se encuentra de acuerdo a la afinidad entre el hidrógeno y la base conjugada correspondiente, se obtendrá mayor o menor cantidad de hidrogeniones libres en la solución, la concentración de H⁺ libres en la sangre se puede expresar en diferentes formas. En las personas sanas la concentración de hidrogeniones alcanza hasta 40 nanomoles/l de plasma, este valor, comparado con el de otros cationes, es relativamente pequeño (Moreno R. 2013). En los seres vivos se forman sustancias ácidas y básicas, como consecuencia de las reacciones metabólicas,

del catabolismo de las proteínas y otras moléculas, que alterarían el estado ácido base del sistema interno, este metabolismo varia la concentración de hidrógeno (H^+) en los diferentes compartimentos del organismo, siendo una de las variables biológicas más importantes que está en estrecha relación con el nivel de acidez o alcalinidad de la sangre.(Sainz 2006)

La ingesta de determinados alimentos ocasionan variación del tampón ácido básico que se aprecian por cambios del valor de pH en la circulación de la sangre, mantienen en un margen estrecho de normalidad, entre 7.35 y 7.45., si el valor de pH es menor a 7.35 se denomina acidosis; cuando el valor es mayor a 7.45 se llama alcalosis, de acuerdo al origen de la alteración, se clasifica en; acidosis metabólica y respiratoria de igual manera alcalosis metabólica y respiratoria por otro lado la acidosis y alcalosis metabólicas, ocasionan alteración en la regulación o equilibrio del bicarbonato. Por el contrario, la acidosis y alcalosis respiratorias implican alteración en la regulación o equilibrio del ácido carbónico (Menéndez, S. 2013). El riñón participa en la regulación del equilibrio ácido básico por dos mecanismos principales primer mecanismo renal es la regulación de la cantidad de bicarbonato urinario, ya que puede excretar los excesos de este ion o reabsorber el bicarbonato filtrado, las funciones compensatorias renales son lentas, ya que demoran entre 12 y 72 horas en alcanzar su máxima eficiencia. Por lo tanto, el riñón participa en la regulación del equilibrio ácido-base a largo plazo (Vianchi, 2013).

III. Método

3.1. Tipo de Investigación

Para desarrollar el presente trabajo se utilizó el método científico, estudio observacional, descriptivo, prospectivo, de corte transversal, recogiendo la información de los pacientes que llegaron a los consultorios externos, por médicos oftalmólogos del servicio, donde se determinó la edad, sexo, agudeza visual, el diagnóstico de catarata, los que fueron sometidos a cirugía extra capsular y fueron incluidos en el estudio. Ámbito espacial: El presente trabajo se desarrolló en el servicio de Oftalmología y el laboratorio de análisis clínicos del Hospital Nacional Sergio E. Bernales (HNSEB) ubicado en el Distrito de Coma, Lima, Perú. Ámbito temporal a desde junio hasta septiembre 2018

3.2. Población y muestra.

El universo de la población estuvo constituido por 70 pacientes con edades entre 50 a 80 años atendidos en el servicio de oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales que presentaron el diagnóstico de catarata entre junio a septiembre del 2018 y fueron operados. La muestra se obtuvo por conveniencia, ya que 30 pacientes fueron operados con la técnica de facemulsificación, trabajando con 40 pacientes operados con técnica extracapsular atendidos entre los meses señalados que cumplían con estar dentro de los criterios de inclusión.

Criterio de inclusión fue paciente con diagnóstico de catarata moderada y severa, edad mayor de 50 años y menores de 80 años sometido a cirugía extra capsular.

Criterios de exclusión, pacientes que no presenten cataratas, pacientes operados con la técnica de facoemulsificación, los que no asisten a las consultas, pérdida o deterioro de la historia clínica (HC) irrecuperable.

3.3. Operacionalización de variables

VARIABLES	CONCEPTO	INDICADOR	CATEGORIA
I) DEPENDIENTE PH	potencial de hidrogeniones	concentración hidrogeniones	estado ácido<6.9 o alcalino>7.1
II). VARIABLE INDEPENDIENTE Sexo	Forma de diferenciar al varón de la mujer en los seres humanos	Características genotipo fenotipo	Masculino femenino
Edad	Tiempo de vida desde nacimiento	Años cumplidos	50 a 80 años
Catarata	Opacificación del cristalino	Presencia de proteínas acidas en catarata	Cristalino = 0 Incipiente =1a3 Inmadura = 4a 7 Madura =7 a 10
Proteínas	grupo de compuestos nitrogenados	ingesta alimentos, organismo	solida liquida

3.4 Instrumentos

Para lograr los objetivos propuestos se tomó la ficha del servicio que corresponde al registro de personas para cirugía (Procedimiento operativo estandarizado (POE) de cirugía de catarata, documento oficial del MINSA PARA Hospital III-1, los datos de interés como son, edad, sexo,

la valoración del estado de la catarata pre quirúrgico al ingreso, además se utilizó formato oficial de laboratorio y el consentimiento informado de la Historia Clínica por paciente.

3.5 Procedimientos

La selección de estos pacientes estuvo a cargo del médico oftalmólogo del Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales (HNSEB) entre los meses de junio a setiembre del 2018, se tuvo en consideración a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión realizándose de la forma siguiente: 1.- Se estableció la coordinación con el Jefe del Servicio de Oftalmología con la finalidad de lograr la autorización para toma de datos respectivo y obtener la catarata, extraída mediante la técnica quirúrgica extracción extracapsular, realizada en forma ambulatoria con anestesia local; luego se coordinó con la responsable del laboratorio para realizar los análisis respectivos.

2.- En seguida después de obtener la catarata, se depositó en el estuche de las lentes intraoculares rotulado con edad, sexo agudeza visual y diagnóstico médico, luego se guardó en caja de cristal, después de 15 días estaban secas, el examen que se realizó en el laboratorio de bioquímica del Hospital, se procedió a triturar las cataratas para obtener polvo luego se disolvió en suero fisiológico en un tubo de ensayo, teniendo en cuenta que al triturar la catarata se modifica la cantidad de proteínas la que pueden interferir con la estimación de su concentración para medir se usó el método universal de espectrometría de masa, siendo el apropiado para ser usado en líquidos biológicos, pero la concentración de proteínas con respecto a las del plasma es demasiada baja, para reconocer y determinar la presencia de proteínas fue sometido al reactivo de biuret, para obtener resultados cualitativos en una sola medición y posterior determinación de su pH (grado de acides).

3.- Para determinar el pH se utilizó el papel indicador (tira reactiva) que contienen colorantes orgánicos a los que se le llama indicadores sirven para indicar el pH de una solución de la

siguiente forma: En un tubo de ensayo perfectamente limpio, se depositó el líquido de la solución de catarata a la que se observó la presencia de proteínas. Luego separamos una tira reactiva que lo usamos para medir el pH de la solución de catarata, se humedeció ligeramente la tira en el líquido por espacio de 20 a 30 segundos, se retiró la tira del líquido una vez transcurrido el tiempo, en seguida se comparó el color que resulta en la tira con la gráfica que proporciona el fabricante para averiguar el valor. Lo normal, es que los valores ácidos se representen con tonos cálidos (rojos, anaranjados, etc.) y los valores alcalinos, se representen con colores más fríos (azules, verdes etc.), los que fueron leídos en la tabla de comparación con sus valores respectivos.

3.6 Análisis de los datos.

Una paciente con diagnóstico de catarata quirúrgico para una cirugía de catarata y determinación de su pH en el laboratorio de bioquímica y el Servicio de Oftalmología del Hospital entre los meses de junio a septiembre 2018, con los datos obtenida en la ficha.

Se realizó control de calidad, la limpieza de datos, codificación y vaciado de los mismos en la hoja de Excel. Luego se analizó aplicando la estadística descriptiva, para las variables, se elaboró el informe de investigación utilizando la hoja de recolección de datos, donde se encontraban los datos de interés obtenidos, luego se hizo la codificación y vaciado de los mismos en la hoja de Excel. Haciendo la contrastación.

IV. Resultados

Los datos obtenidos en el estudio en los meses de junio a setiembre de 2018, presente en la hoja de recolección de datos, donde están escritos los datos de interés de los 70 pacientes que presentaron el diagnóstico de catarata, solo a 40 pacientes se realizó cirugía extra capsular, se encontró que las cataratas presentaban cambios en el color y la transparencia, el resto se operó con facoemulsificación, motivo por el que no ingresaron al estudio, en la tabla 1 y 2 se aprecia los resultados principales.

La cantidad de pacientes con diagnóstico de catarata, que se obtiene en los meses de junio a setiembre del 2018 se aprecia en la Grafica N°1: Corresponden a 40 pacientes de ambos sexos, siendo 17 varones con un pH de 5.0 a 5.9 y 23 mujeres con un pH de 5.0 a 5.7, encontrando en las 40 cataratas presencia de proteínas manifestadas por la reacción de biuret, en porcentaje se expresa de la siguiente forma, 42,5% de la población del estudio representa al sexo masculino y 57.5% representa al sexo femenino y en el 100% de las cataratas hay presencia de proteínas con un pH ácido, estando de acuerdo a la edad entre 50 y 80, observamos la variación del pH en la solución del cristalino valores entre 5 a 6, en la Grafica N°2 se aprecia la edad en años relacionado al número de pacientes masculinos, observamos que entre 50 a 60 hay 4 pacientes, o el 23.5%, su pH va de 5.5 a 5.9, de 61 a 70 hay 2 pacientes, o el 11.76%, su pH va de 5.5 a 5.7, y de 71 a 80 hay 11 pacientes, o el 47.82%, su pH es 5.0, en todas las edades hay presencia de proteínas. En Grafica N°3 se aprecia la edad en años relacionado al número de pacientes femeninos, observamos que entre 50 a 60 hay 3 pacientes, o el 13.04% su pH va de 5.6 a 5.7, de 61 a 70 hay 9 pacientes, o el 39.13%, su pH va de 5.3 a 5.6, y de 71 a 80 hay 11 pacientes, o el 47.82%, su pH es 5.0, en toda la población y las edades hay presencia de proteínas. Se aprecia que la variación del pH en ambos grupos está entre 5.0 a 5.9 en la solución de la catarata.

Tabla 1

Resultados principales según edad, numero, sexo femenino, proteínas y pH

Edad	N° de Pacientes	Sexo	Proteínas	PH
50 – 60	3	Femenino	presencia	5.6 a 5.7
61 – 70	9	Femenino	presencia	5.3 a 5.6
71 – 80	11	Femenino	presencia	5.0

Tabla 2

Resultados principales según edad, numero, sexo masculino, proteínas y pH

Edad	N° de Pacientes	Sexo	Proteínas	PH
50 – 60	4	Masculino	presencia	5.5 a 5.9
61 – 70	2	Masculino	presencia	5.5 a 5.7
71 – 80	11	Masculino	presencia	5.0

Grafica N°1 Relación de los grupos etarios, el sexo, % y pH. Presencia de proteínas en los pacientes operados de catarata en servicio de Oftalmología entre los meses de junio hasta setiembre de 2018



Grafica N°2 La relación masculina de las diferentes edades y % de los pacientes operados de catarata en servicio de Oftalmología entre junio a setiembre de 2018



Grafica N°3 La relación femenina de las diferentes edades y % de las pacientes operadas de catarata en servicio de Oftalmología entre junio a setiembre de 2018



V. Discusión de resultados

Al realizar nuestro estudio obteniendo pacientes con el diagnóstico de catarata y su extracción para procesarlo y determinar el pH , encontramos coincidencia con Murra, 2010 y Marcello 2012 en que la catarata es una de las principales causas de ceguera tratable en el mundo, ocasionada por la opacidad del cristalino y presencia considerable de proteínas, que en su estado transparente su pH tiene una variación entre 7.1 y 6.9 siendo importante conocer su estado, el resultado de nuestro estudio de la catarata en ambos grupos dio un pH de 5.0 a 5.8, en relación a los resultados de las cirugías de catarata extracapsular en nuestro estudio encontramos similitud entre la formación de catarata y la edad, donde los mayores de 50 años presentaban cambios en la transparencia el color dificultando la agudeza y la calidad de la

visión datos semejante a Campos 2014, la catarata senil es muy común en edad avanzada, su prevalencia es de 50% entre los 65 y 74 años de edad según Martínez 2000, hallazgo semejante a nuestro estudio en el servicio de oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en 2018, esta aumenta en mayores de 75 años que es corroborado con nuestro resultado, la predisposición de presentar catarata, que estaría relacionada con factores nutricionales no se puede evidenciar según paredes 2013 y otros como los hereditarios que favorecen a la catarata nuclear presentando diferente longitud axial Haiyan 2016, no podemos corroborar, por otro lado los pacientes presenta en muy breve tiempo recuperación de la AV 20/30 en ambos sexos , semejante a Juan Mura, se aprecia que las mujeres en relación a los varones con diagnóstico de catarata presentan un riesgo ligeramente más alto de presentar PH acida.

VI. Conclusiones

1. El pH del cristalino con opacidad sometida a cirugía extracapsular presenta 100% de acidez en el Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales de junio a setiembre del 2018.
2. En la opacificación del cristalino la presencia de proteínas acidas resultaría ser otro factor en la formación de la catarata
3. Las mujeres con diagnóstico de catarata presentan un riesgo más alto de presentar PH acida que los varones.
4. Con el PH acido el paciente de mayor edad se presenta mayor opacidad de la catarata

VII. Recomendaciones

1. Que la alimentación desde temprana edad debe tener un balance entre carbohidratos, proteínas, grasas y vitaminas
2. En la dieta diaria incrementen en los alimentos elementos verduras y frutas que sean favorables a alcalinizar el organismo
3. Los líquidos se deben ingerir a diario de preferencia agua que tenga PH alcalino.
4. Que se incluya en el hospital las recomendaciones como contribución del doctorado.

VIII. Referencias bibliográficas

Acosta R., Hoffmeister L., Román R., Comas M., Castilla M., Castells X. (2006) Revisión sistemática de estudios poblacionales de prevalencia de catarata *Arch Soc Esp Oftalmol* 81(9).

Alan R. (2004), *Factores de Riesgo para Cataratas*, Enciclopedia Medica, cataratas Barcelona ESAXS;

Alcalá, J., R. J. Cenedella, et al. (1985). "Limited proteolysis of MP26 in lens fiber plasma membranes of the U18666A-induced cataract in rats." *Curr Eye Res* 4(9).

Alfaro., K., De La Maza. M., Pañella, L., (2014) Relación entre estado nutricional y evolución postoperatoria, en cirugía oncológica digestiva, *Revista Medicina de Chile*, 142: 1398-1406

Arenas H, Anaya R (2007). *Nutrición enteral y parenteral*. México: Mc Graw Hill Interamericana. 455 – 460

Armesto A. (2002), La catarata a través de los siglos. *Medicina Oftalmología: 15(1)*

Ashok V, Katta, H, Geetha, R. V. Katkam, (2013) *Role of 6 Phosphste Dehydrogenase*

Bernuy Barrera, Félix (2013) *Propuesta de un nuevo modelo de gestión*, para optimizar la programación de cirugía por catarata en Es Salud – Perú.

Brady P, Macnaughtan M. (2015) Evaluation of colorimetric assays for analyzing reductively methylated proteins: Biases and mechanistic insights. *Anal Biochem.491(43)*.

Brandao ,S. Jansen,C. Akaishi, L. (2016) Avaliacao do equilibrio e do medo de quedas em homens e mulheres idoso antes e apos a cirurgia de catarata senil, *Rev, Bras. Geriatria Gerontologia Rio de Janeiro, 19(3), 521-532*.

Brooks George (1986) The Lactate “Shuttle”.

Brown NP, Bron AJ. (1996) Biology of the Lens. In: Lens disorders. A clinical Manual of Cataract Diagnosis. Glasgow: *Butterworth-Heinemann 6 (53-77)*.

Calagua-Quispe, Martha; Falen-Boggio, Juan; Del Águila-Villar, Carlos; Lu-de Lama, Rómulo; Rojas Gabulli, María Isabel (2012), Características clínicas y bioquímicas de la diabetes mellitus tipo 2 en el Instituto Nacional de Salud del Niño Anales de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima, Perú 73(2) 141-146

Campos Betty, Carrete Amelia, Montjoy, Enrique, Dulanto Gomero Víctor, Gonzales Cesar, Tecse Aldo, Pariamachi Andres, Lansingh Van C, Dulanto Reinoso Víctor, Minaya Barba Jean, Silva Juan Carlos y Limburg Hans. (2014) Prevención y causas de ceguera en Perú: encuesta nacional, *Revista Panamericana de Salud Publica 36(5)*.

Carolina Guzmán, Paola Llaguno, Marianne Luyo, Javier Cieza (2018), Situación del estado ácido-base de pacientes incidentes a la emergencia de Medicina de un hospital nacional de Lima Perú y su asociación a variables clínicas *Rev Med Hered; 29:11-16*.

- Chang Dong, Zhang Xuefel, Rong Shengzhong, Sha Qian, Liu Peipei, Han Tao y Pan Hongzhi, (2013) Serum Antioxidative Enzymes Levels and Oxidative Stress Products in Age-Related Cataract Patients, *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*,1(7)
- Di Luciano Andreas, Berrios Valentina, Chirinos Patricia, (2018) Efectos de la cirugía de catarata por facoemulsificación y por extracción extracapsular de incisión pequeña en la homeostasis de la superficie ocular, *Oftalmología Clínica y Experimental*, 11(2)
- Duke-Elder S. (1961), The anatomy of the visual system. System of *ophthalmology*. London: Kimpton: 2(3-38.)
- Ekaterina, Y. Zoe,A, Forkin B. Pierro G., Kaiie M., (2016) Genetic and Dietary factors influencing the progression of nuclear cataract. *American Academy of ophthalmology*, 15(6)
- Estudio poblacional de Evaluación Rápida de la Ceguera en el Perú – ERCE (siglas RAAB en inglés), realizado en los meses de marzo a diciembre del 2011 entre MINSA-INO-ONG Divino Niño, resultados no publicados.
- Góngora Torres, Juan, Bauza Fortunato, Yaumary, Hernández Soria Maelis, Rosabal Crespo Yamaris, López Peláez Laritza. (2017), Caracterización clínico-epidemiológica de los pacientes del municipio de puerto padre operados de catarata, *Revista Universidad de Ciencias Médicas de las Tunas Cuba*, 42(3).
- Haiyan Zhon, Hong, Yan, Weijia Yan. (2016), Quantitative Proteomics analysis with TRAQ in human lenses with nuclear cataracts of different axial lengths *Revisit. Molecular Visión China* (933-942)
- Josep María Llado (2014) La cirugía de la catarata a lo largo de la historia IMO 3
- Jacobs Deborah, Trobe Jonathan, Sullivan Daniel, (2018), Catarata en adultos, *Revisión de literatura actual, This Topic Last update*

Kaufman, Paul L.; Alm, Albert (2004). *Adler. Fisiología del Ojo. Aplicación Clínica*. Madrid: Elsevier España.

Kin Abdulaziz (2018) Catarac Pathophysiology and Managements the Egyptian *Journal of Hospital Medicine*, 70(1) 151- 154

Kuang K, Yiming M, Zhu Z, Iserovich P, Diecke FP, Fischbarg J. (2006), Lack of Threshold for Anisotonic Cell Volume Regulation. *J Membrane Biol* 211(27-33).

Leenin Flores Ramos, Anthony Ruiz Soto (2017) Implementación de una metodología analítica para la cuantificación de proteínas en la microalga *Arthrospira platensis* Rev. Soc. Quím. Lima Perú 83(4).

López G, García. E, Fernández. J., Cruz. F., Larrosa. J, Polo. V., y Pablo. L., (2017) Asociación de factores de riesgo ambientales en el desarrollo de las cataratas preseniles, *Revista Mexicana de Oftalmología* 91(2) 56-61

López, Raymond Chang, Kenneth A. Goldsby (2013), Química 11a.edición. México, editorial MacGraw-Hill.

Lozano-Alcázar Jaime, (2001), la cirugía de catarata hasta 1748, *Cirugía y Cirujanos*; 69: 141-143

Mansilla Canela Gonzalo, (2014) Potencial de Hidrogeniones- PH *Revista Acta Clínica Médica. la Paz* 40(40).

Marcello J. Van Lansingh, Fernando Yaacov, Mariano Yee y Fernando Barria (2012). Guía Práctica de Catarata Senil para Latinoamérica, Global Health Partnership for Eyecare, visión 2020 ORBIS.

Marrero Rodríguez, Osmar Sánchez, Blanca Barrera y Diana Valdez, (2011) Contraindicaciones de la Cirugía de Catarata en pacientes del municipio de *Maracaibo* 15 (2):228.

- Martínez F. (2000), ¿Dónde está Latinoamérica en prevención de la ceguera? ¿Qué soluciones hay?
Revista Noticiero Oftalmológico Panamericano México: Editorial Alein; 17 (3):3-6
- Martínez Lamas Michel, y Suarez Rodríguez Aianni, (2014). *Caracterización clínico epidemiológica de los pacientes con catarata senil en el estado venezolano de asaucre, Medisan*: 18(12).
- Menéndez Sainz B. (2013) Alteraciones del Equilibrio Acido Básico. *Revista Cubana de Cirugía.*; 45(0-10)
- Milanés Armengol, Rafael A; Molina Castellanos Kattia; Zamora Galindo, Ines; Gonzales Díaz, Alina; Villalpando Rodríguez, Jorge., Moya Saavedra, Ysel, (2012) Cirugía de catarata en pacientes longevos: *repercusión sobre su calidad de vida y funcionalidad*, 10 (2) 386-392.
- Ministerio de Salud del Perú, Derechos Reservados (2014) Estudio poblacional de Evaluación Rápida de la Ceguera en el Perú – ERCE (siglas RAAB en inglés), realizado en los meses de marzo a diciembre del 2011 entre MINSA-INO-ONG Divino Niño
- Montjoy J, Campos B, Cerrate A, Dulanto V, Pariamachi A, Tineo Vargas CC, (2011). Balance del Plan Nacional de Lucha contra la ceguera en el Perú *Revista Peruana de Oftalmología* ,34(1) 6-7
- More KL, Dalley AF, (2007). *Anatomía con orientación Clínica*, 5ta. Edición. Madrid: Editorial, Panamericana
- Moreno R. (2013), Equilibrio ácido - base. En Aparato respiratorio Fisiología y clínica Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile.
- Moya Jesús, Cantero Marco y Gómez Carlos (2015) Cirugía de Catarata asistida con láser d femtosegundo, Técnica Hospital Central Militar México, *Revista Mexicana de Oftalmología* 90(2) 49-56.
- Murra Juan, (2010) Cirugía Actual de Catarata *Revista. Médica Clínica las Condes* -21(6) 912-919

- Noble J, Knight A, Reason A, Di Matola A, Bailey M. A (2007) comparison of protein quantitation assays for biopharmaceutical applications. *Mol Biotechnol.*; 37(99)
- Olson B, Markwell J. (2007) Assays for determination of protein concentration. *Curr Protoc Protein Sci* 3(4)
- Palmero Aragón Eileen, Pina García, Maritza, León Bernal Danysisidi, Cardoso Hernández Carmen, Rodríguez Montero Pedro, Cabezas Martínez Elsa (2017, Extracción de catarata mediante la técnica de facoemulsificación con implante de lente intraocular. *Gaceta Medica Espirituana* 19(2)
- Paredes F, Aliaga, M (200) *Nutrición milenaria en la salud ocular* 1ra.ed. Lima: Alicia;
- Paredes. F. Chávez, C. Vettelein V. Paredes R. Paredes, N. (2013) la catarata es posible prevenible *Revista Actualidad Odontológica y Salud Lima Perú* 10 (1)
- Pareja Ibáñez E.; (2011) Curso de Inmunología General - Introducción al Sistema Inmune.
- Pérez Martínez., Vásquez Pérez. R., Pla Acebedo. M. (2016), Resultado de la cirugía de catarata en pacientes del centro oftalmológico de las Tunas. *Revista Universidad de Ciencias Médicas de las Tunas Cuba* 41(4)
- Reichelt W, Waldschitz D, Herwig C, Neutsch L. (2016) Bioprocess monitoring: minimizing sample matrix effects for total protein quantification with bicinchoninic acid assay. *J Ind Microbiol Biotechnol*; 43 (80)
- R.M. N° 712-2007/MINSA. Establece la Estrategia Sanitaria Nacional de Salud Ocular y Prevención de la Ceguera evitable 2014- 2021
- Rodríguez Belkys, Hernández Juan, Pérez Enedina de la Caridad, Veitia Zuceli, Méndez Ana, Hormigo Francisca. (2016), Catarata Post Uveítis: Algunas consideraciones, *Revista Cubana de Oftalmología* 29 (3)

- Rodríguez Wilson Bustamante Gladys, (2012), Cataratas *Revista Actualización Clínica* 19(926-930).
- Sainiz Méndez Benito (2006), alteraciones del equilibrio ácido básico *Revista Cubana de Cirugía* .45(3)
- Yamel Guevara, M. Vela, J. Juárez (2013). Manifestaciones oftalmológicas de los errores innatos del metabolismo, *Acta Pediátrica de México* 34 (4)
- Yhalein Ferrer, G. Martínez, D. Leroy (2009): El estrés oxidativo y su impacto en las cataratas, *Revista Cubana de Farmacia* (43) 3.
- Yonova Ekaterina, Forkin Zoe, Hysi Pirro, Williams Katie, Spector Tim, Gilbert Clare, Hammond Christopher, (2018) Genetic and Dietary Factors Influencing the Progression of Nuclear Cataract, *American Academy of ophthalmology*, 1237-1243.
- Vianchi ME., Borda G., Young M. (2013) Equilibrio Acido Base. PH. Cátedra de fisiología humana Universidad Católica de Chile.

IX. Anexos

Anexo N° 01 Matriz de recolección de datos

Relación de cataratas de pacientes varones operados con técnica extra capsular, la presencia de proteínas según método de Biuret y PH de junio a setiembre 2018

N°	H.C.	EDAD	SEXO	PROTEINAS	PH
1	1004260	56	masculino	presencia	5.9
2	313716	71	masculino	presencia	5.0
3	1127729	74	masculino	presencia	5.0
4	1164817	60	masculino	presencia	5.5
5	416617	75	masculino	presencia	5.0
6	417263	70	masculino	presencia	5.0
7	0931170	78	masculino	presencia	5.0
8	313716	71	masculino	presencia	5.0
9	682574	68	masculino	presencia	5.6
10	1004260	56	masculino	presencia	5.8
11	1127952	65	masculino	presencia	5.5
12	995170	73	masculino	presencia	5.0

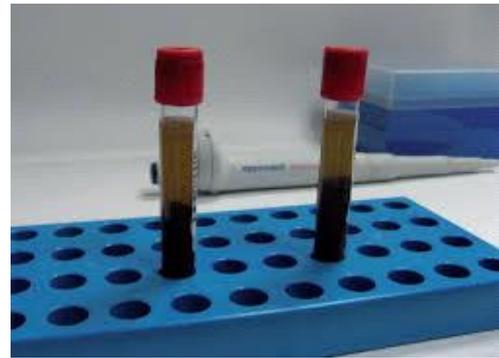
13	933519	80	masculino	presencia	5.0
14	218010	78	masculino	presencia	5.0
15	919762	60	masculino	presencia	5.6
16	1188060	85	masculino	presencia	5-0
17	540516	80	masculino	presencia	5-0

Relación de cataratas de pacientes mujeres (F) operados con técnica extra capsular, la presencia de proteínas según método de Biuret y PH de junio a setiembre 2018

N°	H.C.	EDAD	SEXO	PROTEINAS	PH
1	8956660	63	femenino	presencia	5.6
2	790159	73	femenino	presencia	5.0
3	039219	65	femenino	presencia	5.6
4	1149609	63	femenino	presencia	5.6
5	311436	67	femenino	presencia	5.4
6	0522	72	femenino	presencia	5.0
7	211890	70	femenino	presencia	5.0
8	431409	76	femenino	presencia	5.0
9	664914	79	femenino	presencia	5.0
10	941265	62	femenino	presencia	5.5
11	79023	72	femenino	presencia	5.0
12	79401085	73	femenino	presencia	5.0
13	1142533	79	femenino	presencia	5,0
14	56846	79	femenino	presencia	5.0
15	888394	78	femenino	presencia	5,0
16	1153438	69	femenino	presencia	5.3

17	1109137	64	femenino	presencia	5.5
18	088994	80	femenino	presencia	5.0
19	1164153	55	femenino	presencia	5.6
20	950147	75	femenino	presencia	5.0
21	587643	70	femenino	presencia	5.0
22	712728	59	femenino	presencia	5.6
23	247411	58	femenino	presencia	5.7

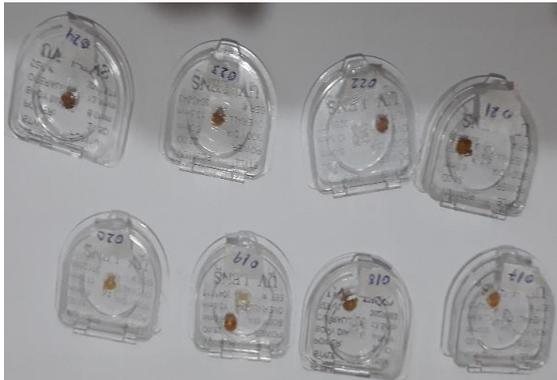
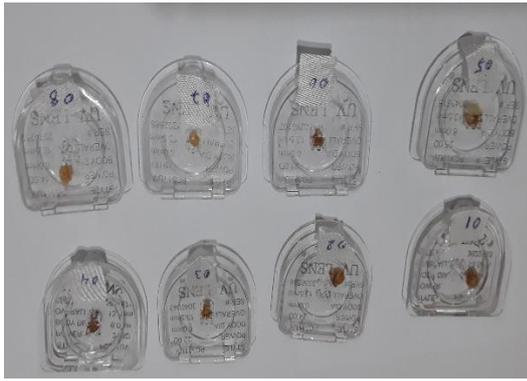
Anexo N°02 Instrumentos para el procesamiento de las muestras



Equipo de laboratorio donde se valoró la presencia de

proteínas y el PH de las cataratas

Catarata por extracción extra capsular





Medición de PH por tiras reactivas

Anexo N°03. Glosario de Términos

Cristalino anatomía es la estructura ocular que tiene la forma de lente biconvexa, transparente, limpio, translucido o nítido

Catarata es la opacificación del cristalino, cambios en la transparencia y el color que disminuyen la agudeza y la calidad de la visión.

Opacidad es el bloqueo de la luz en gran parte (cristalino) de una estructura, provoca que la luz se disperse dentro del ojo y no se pueda enfocar en la retina, creando imágenes difusas

Cirugía de catarata: es un procedimiento quirúrgico ambulatorio, la realiza un oftalmólogo, consiste en el reemplazo del cristalino opaco por una lente intraocular, con una de las siguientes técnicas, extracción extra capsular, facoemulsificación o láser. **Proteína:** Sustancia química de compuestos nitrogenados, no cristalizables, semejantes forman parte de la estructura de las membranas celulares y es el constituyente esencial de las células vivas; sus funciones biológicas principales son la de actuar como biocatalizador del metabolismo y la de actuar como anticuerpo.

PH: una unidad de medida que sirve para establecer el nivel de acidez o alcalinidad de una sustancia, es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución, indica la concentración de iones hidrogeno H^+ presentes en determinadas disoluciones

Acido: posee una alta o baja cantidad de iones de hidrógeno (dependiendo del nivel).

Alcalino (base), significa que no cuenta con estas concentraciones de iones de hidrógeno.

Anexo N°06. (Evidencia o Constancia de documentos emitidos por la institución donde se realizó la investigación)