



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

“VALIDACIÓN DEL ROPSCORE COMO HERRAMIENTA  
PREDICTIVA DE LA RETINOPATÍA DE LA  
PREMATURIDAD EN EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA  
DEL HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA  
DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19”

“VALIDATION OF ROPSCORE LIKE PREDICTIVE TOOL  
OF RETINOPATHY OF PREMATURITY IN THE  
OPHTHALMOLOGY SERVICE OF NATIONAL ARZOBISPO  
LOAYZA HOSPITAL DURING COVID-19 PANDEMIC”

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA

AUTORES  
FIORELLA ULLOA MUÑOZ

ASESORES  
MARTIN MIDZUARAY FUKUY

LIMA - PERÚ

2021

## RESUMEN:

**Antecedentes:** La retinopatía de la prematuridad (ROP) es una enfermedad multifactorial, caracterizada por el desarrollo anormal de los vasos retinianos, secundario a hipoxia e isquemia de la retina lo que conduce a un desbalance del factor de crecimiento vasculoendotelial (VEGF). Es la principal causa de ceguera en los niños. Por lo que los exámenes de cribado y tratamiento temprano son necesarios.

Se han desarrollado herramientas que predicen el desarrollo de ROP, usando algoritmos que evalúan los factores de riesgo acumulativos como el ROPScore, que ha demostrado identificar a los prematuros que requerirán controles oftalmológicos más frecuentes; en el periodo de la pandemia COVID 19, tiempo en que se establecieron restricciones para evaluar emergencias y urgencias así como disminuir el contacto con pacientes para disminuir el riesgo de contagio.

**Objetivo:** Determinar la validez y confiabilidad del ROPScore para predecir la ocurrencia de cualquier estadio de ROP y ROP severo en el servicio de oftalmología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el periodo Mayo 2020 – Julio 2021

**Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, retrospectivo, transversal, serán incluidos los recién nacidos con una edad gestacional  $\leq 32$  semanas, peso al nacer  $\leq 1500$  gr o aquellos con edad gestacional  $> 32$  semanas y/o peso al nacer entre 1500- 2000 gr, asociados a factores de riesgo

Las historias clínicas serán revisadas con una ficha de recolección de datos y estos se introducirán a la aplicación móvil de ROPScore3.

**Palabras clave:** Prematuridad, Retinopatía de la Prematuridad, ROPScore, severidad de la enfermedad.

## INTRODUCCIÓN:

La retinopatía de la prematuridad (ROP, por sus siglas en inglés), es una enfermedad que afecta a recién nacidos pre- término, se caracteriza por el desarrollo anormal de los vasos retinianos secundario a una vascularización incompleta de la retina debido a isquemia e hipoxia(1) y cuyo espectro clínico puede variar de una regresión espontánea hacia un desprendimiento de retina bilateral y ceguera total. (2)

La Retinopatía de la prematuridad según la OMS es la causa principal de ceguera infantil prevenible alrededor del mundo. Durante la última década la evolución y mejora de las unidades de cuidado perinatales, ha incrementado el rango de supervivencia de recién nacidos prematuros extremos, y en consecuencia, se ha incrementado la incidencia de la retinopatía de la prematuridad.(3)

En el año 2010 se estimó que anualmente, 32000 neonatos progresaban a ceguera o desarrollaban una limitación de la agudeza visual asociada a ROP alrededor del mundo, y el 10% de estos, nacieron en Latinoamérica y el Caribe, donde aún es infra diagnosticada.(4) La incidencia de ROP es aproximadamente 60% y el rango de progresión de ROP a un grado severo se aproxima al 15%; valores que varían dependiendo de las tasas de nacimiento y supervivencia de prematuros en cada país, del peso al nacer y la edad gestacional. (5)

Si bien es cierto que la retinopatía de la prematuridad es una enfermedad multifactorial, los principales factores de riesgo engloban a la edad gestacional y el peso al nacimiento, así como el uso de oxígeno suplementario. Y últimamente la pobre ganancia de peso también se ha considerado un factor de riesgo predictor importante (6)(7),

Otros factores asociados al desarrollo de ROP, clasificados como *factores maternos*: la edad materna al nacimiento, diabetes mellitus, hipertensión arterial, terapia con esteroides prenatales; *factores asociados al nacimiento* como el Score de APGAR al primer minuto y a los 5 minutos, duración de la ventilación mecánica, partos múltiples; *factores sistémicos* como corioamnionitis, sepsis, anemia, número de paquetes globulares transfundidos, enfermedades cardíacas, hemorragia interventricular, hidrocefalia, enterocolitis necrotizante, leucomalaciaperiventricular(1)(5)(7)

La clasificación ROP ha sido actualizada en el presente año, 2021, (ICROP3). Esta se clasifica según la localización de la enfermedad en 3 zonas, la extensión de la enfermedad se determina por el compromiso con horas del reloj y el estadio de la enfermedad, que comprende 5 estadios, que describe la respuesta anormal en la unión de la retina vascularizada y no vascularizada(8)(9)(10).

La evolución de la retinopatía de la prematuridad inicia con un primer signo patognomónico, una línea de demarcación blanca que separa la retina posterior vascularizada de la porción anterior no vascularizada. Si no regresiona, esta línea de demarcación desarrolla volumen y se eleva, a lo que se llama cordón o “Ridge”, lo que determina el estadio 2, si la enfermedad progresa, se observa la proliferación fibrovascular desde el cordón hacia el vítreo, lo que indica un estadio 3, la severidad en este estadio se puede subdividir en leve, moderada o

severa, dependiendo de la extensión de la neovascularización que infiltra a vítreo. Ya en el estadio 4, se produce un desprendimiento parcial de retina que se divide en estadio 4<sup>a</sup> si es extrafoveal y 4B si compromete fovea. Y si se produce un desprendimiento total de retina, estamos frente al estadio 5. (8)(10)

Según el tratamiento temprano de ROP (ETROP), se definió como ROP umbral, que tiene riesgo de desprendimiento de retina si no es tratado de manera inmediata dentro de las primeras 72 horas hecho el diagnóstico y ROP pre umbral, que se define como cualquier grado de retinopatía en zona 1, en zona 2 con estadio 2 con enfermedad plus, zona 2 con estadio 3 sin enfermedad plus, o zona 2 con estadio 3 con plus, pero menos de 5 horas contiguas o menos de 8 horas acumuladas de ROP.. (11)(12) Por lo tanto se definió ROP severo como una enfermedad en estadio 3 a 5.

El tamizaje de ROP debería realizarse entre la 4ta semana y 6ta semana después del nacimiento y repetirla de acuerdo a los hallazgos de la primera evaluación cada 1 o 2 semanas hasta que la retina haya completado su vascularización, alrededor de la semana 42 según edad gestacional corregida. (13)

Sin embargo, dado que no todos los recién nacidos prematuros desarrollarán retinopatía de la prematuridad, es necesario establecer estrategias para disminuir de manera segura los exámenes control no necesarios, debido a que la evaluación no es inocua ya que se muchos de los recién nacidos pre-termino presentan comorbilidades sistémicas, se producen cambios sistémicos severos y efectos adversos antes, durante y después del examen de cribado. (14)Se ha concluido que los prematuros son más susceptibles a los midriáticos y a la indentación escleral, además el examen de cribado oftalmológico, puede causar disminución de la saturación de oxígeno, fluctuación de la frecuencia cardiaca y aumento de los eventos de apnea. (14)(15)

Así mismo los controles innecesarios pueden incrementar el costo de las evaluaciones de la Retinopatía de la prematuridad, así como una carga de pacientes elevada para el oftalmólogo encargado, por lo tanto el objetivo de los programas de cribado deben orientarse a que con cada control se optimice recursos y minimice casos no diagnosticados. (7)(16)

La necesidad de mejorar los protocolos de cribado ha incentivado el desarrollo de nuevos algoritmos de predicción específicos para ROP, se han propuesto herramientas que pronostican el desarrollo de dicha enfermedad, estos se han basado en la suma de los factores de riesgo, como el WINROP, CHOP-ROP y ROPScore.

El WINROP, desarrollado en el 2006, considera el peso al nacimiento, edad gestacional, ganancia de peso semanal y niveles séricos periódicos de IGF-1 (Insuline.like Growth Factor- 1) y IGFBP-3 (Insuline like Growth Factor binding protein-3). Por el costo elevado del dosaje de dichos factores, posteriormente se simplificó el modelo, y se propuso el WINROP 2, que toma en cuenta solamente el Peso al nacer, la edad gestacional y la ganancia de peso semanal, este es uno de los escores de predicción más usados. (17)

El CHOP-ROP se basa en el Peso al nacimiento menor de 1501 g o en la edad gestacional  $\leq 30$  semanas y la ganancia de peso a partir de la segunda semana de vida.(18)

Dentro de ellos, algunos factores que se analizan, hacen difícil la validación en nuestro medio. En el WINROP, el dosaje semanal del IFG-1.(19) Dado el costo del examen, dificulta la implementación en nuestro medio, ya que no se cuenta con la disponibilidad de la prueba en laboratorio central. Además de la logística complicada para la obtención de resultados, algunos estudios determinaron que el WINROP-2 pierde sensibilidad en neonatos con edad gestacional mayores. CHOP-ROP evalúa a los recién nacidos con riesgo de desarrollar ROP, siendo uno de los criterios necesarios, el peso diario de los pacientes, el cual en la práctica clínica dificulta su aplicación por la falta de personal destinado a esta tarea. (6)(20)

ROPscore (Anexo 2) fue desarrollado en Brasil por Eckert y col, es un algoritmo matemático predictivo que se basa en una ecuación de regresión logística de acumulación de factores de riesgo para el desarrollo de la Retinopatía de la prematuridad, para calcular el riesgo y ha evidenciado su utilidad para la detección de recién nacidos prematuro con alto riesgo de desarrollar ROP severo.(17)(13) Además de la edad gestacional y el peso al nacer, se incluyó también el uso de oxígeno suplementario a través de ventilación mecánica, ganancia de peso medida a la sexta semana postparto, y la necesidad de transfusión de sangre. (6) El ingreso de datos se realizó solamente una vez y se planteó calcularlo, antes de la evaluación oftalmológica en la sexta semana de vida. (6)(16) .

Eckert estableció puntos de cohorte específico de 11 para la predicción de cualquier grado de ROP y de 14.5 para ROP severo, lo que define quienes serán los que requerirán evaluaciones oftalmológicas más frecuentes y por lo tanto un tratamiento oportuno (6), lo que evitaría una de las complicaciones con mayor repercusión social, como es la ceguera. (1). Esta herramienta no reemplaza a la evaluación por oftalmoscopia indirecta realizada por un especialista bien entrenado.

Se han desarrollado estudios que avalan el uso de ROPscore como el publicado por Piermarocchi y colaboradores, en Italia, donde el ROPscore fue aplicado en un estudio retrospectivo con una población 445 recién nacidos pre-término, demostrando una sensibilidad de 100% para la detección de ROP. (3)

Figueredo y col., en Portugal, realizaron un estudio retrospectivo, en el que se incluyeron 239 RNPT; el ROPscore se calculó a la segunda semana de vida, se halló un ROPscore medio de  $15.39 \pm 1.94$  en el grupo de cohorte de ROP de cualquier estadio y de  $17.52 \pm 1.80$  en la cohorte de ROP grave. La Sensibilidad del algoritmo fue de 96 % para ROP en cualquier estadio y de 100% para ROP grave. (21)

En Brasil, Lucio KV y col, obtuvieron como resultados del estudio prospectivo, realizado en una población de 220 RNPT, una sensibilidad del algoritmo predictivo de 87.5% para cualquier estadio de ROP y para ROP severo fue 95.4%; los puntos de cohorte fueron mayores en comparación del estudio de Eckert y col.

siendo 16 para cualquier estadio de ROP y 16.6 para ROP severo. Y encontraron que si aplicaban el ROP Score 130 de los recién nacidos prematuros de esta cohorte no necesitarían ser evaluados con la misma frecuencia, lo que resultaría en una disminución del 71,8% en el número total de pruebas necesarias para detectar la retinopatía del prematuro. (22)

También Cagliari y col. mediante un estudio retrospectivo, en el que se incluyeron 322 pacientes de dos instituciones brasileras, en el que se establecieron los mejores puntos de cohorte de 11 para cualquier estadio de ROP y 14.5 para ROP severo, resultando para cualquier estadio de ROP, una sensibilidad de 98.6%, y especificidad de 35.3%, y para ROP severo, se registró una sensibilidad del 100%, con una especificidad de 57.3%. los puntos de cohorte establecidos, identificaron a todos los pacientes que desarrollaron ROP en cualquier estadio correctamente. (6)

En Argentina se desarrolló un estudio piloto liderado por Esposito y col. usando el ROPScore a la 6ta semana de vida, en el que se examinaron 411 historias clínicas de Recién nacidos que fueron incluidos en el estudio y encontraron una sensibilidad del 100% tanto para cualquier tipo de ROP y ROP severo, usando los puntos de cohorte descritos en la literatura de Eckert, de 11 y 14.5, para cualquier estadio de ROP y ROP severo respectivamente. (16)

Múltiples estudios concluyen que el ROPScore es una herramienta útil que ayuda a identificar a los recién nacidos pre termino con mayor riesgo de desarrollar retinopatía de la prematuridad, por estar basado en factores de riesgo acumulados, son potencialmente más precisos que los factores de riesgo aislados, además de fácil cálculo por realizarse una vez, pero que los puntos de cohorte establecidos deben adaptarse a cada población.

Independientemente de esta característica positiva de la función de los algoritmos, se han percibido algunas limitaciones para su uso clínico. Primero, el cálculo de ROPScore inicialmente fue diseñado para usar el peso prematuro solo en la sexta semana de vida. Consiguientemente, es posible que esta prueba no detecte a algunos recién nacidos prematuros de alto riesgo en los que se inicia una ROP posterior agresiva antes de la medición del peso, pero que evoluciona rápidamente. Además, el alta hospitalaria precoz de los prematuros que evolucionan bien es otro factor que contribuye a la pérdida de la toma del peso en el día correcto y consiguientemente la imposibilidad de aplicar el ROPScore.(21)

Existen evidencias científicas que la falta de ganancia de peso en la segunda semana de vida, puede ser un factor predictor de ROP grave. (23) y los resultados de un estudio hecho por los mismos autores que propusieron el ROPScore en la sexta semana, aún no publicado, también indican que este algoritmo puede ser efectivo cuando se aplica a partir de la segunda semana de vida, reduciendo el número de exámenes entre un 20% a 25%(24)

Amaral H. en el estudio comparativo de validación del ROPscore como herramienta predictiva aplicada en la segunda semana vs sexta semana, ajustaron los puntos de corte para la segunda semana, determinando para cualquier estadio de ROP 16 y para ROP severo 16.6, encontraron una sensibilidad de 92.5% y 77.7% de especificidad y para ROP severo, 92.6% de sensibilidad y 79.2 de

especificidad. Para la sexta semana, los puntos de corte fueron un poco más bajos, 15.7 para cualquier estadio de ROP (sensibilidad de 90% y especificidad de 80.6) y 15.9 para ROP grave, con una sensibilidad de 92.6% y 76.6% de especificidad); se destaca la sensibilidad mayor al final de la segunda semana mostrando una equivalencia de precisión con los hallazgos a la sexta semana. (24)

Se refuerza el hecho de mantener la validación de ROPScore al final de la segunda semana, dentro de la fase proliferativa de la enfermedad, que se presenta entre las 32 a 34 semanas de vida, cuando los RNPT de mayor riesgo podrían desarrollar una forma grave y agresiva.

Finalmente desde el inicio de la declaratoria de la pandemia por SARS COV-2, se adoptaron múltiples medidas para evitar la transmisión de esta enfermedad, una de ellas, fue dar prioridad de atención a las urgencias o emergencias, motivo por el cual se evidenció un gran un impacto en la atención de pacientes a nivel mundial, así también como a la limitación de movilización y asistencia al centro hospitalario.(25)La Asociación Americana de Oftalmología, publicó un listado de atención de emergencias y urgencias, dentro de la cual figura la atención de recién nacidos prematuros y la aplicación de terapia laser en caso de ser necesario como urgencia, debido a la rapidez con la que puede evolucionar esta enfermedad.

No obstante el riesgo que conlleva la transmisión de la COVID -19 al realizar las evaluaciones de control de manera periódica, tanto hacia el especialista en oftalmología como al neonato, se encuentra latente, por lo que las evaluaciones de cribado, han presentado y continúan presentando varios desafíos, cómo evitar la infección cruzada, cómo avalar la precisión y la diligencia del examen y cómo tener una comunicación fluida con los tutores del neonato.(26)

En la actualidad no se cuenta con estudios publicados en nuestra población en los que se valide como herramienta predictiva el ROPScore; motivo por el cual la validación del ROPScore proporcionaría una herramienta valiosa para determinar qué neonatos tendrán mayor riesgo de desarrollar cuadros graves de la enfermedad y en cuales se podría considerar espaciar los controles de fondo de ojo, dando como resultado la reducción de atenciones a las realmente necesarias así como también, en hospitales donde no se cuente con oftalmólogos capacitados para administración de tratamiento, ser una herramienta útil que ayude a decidir una referencia temprana.

## OBJETIVOS:

1. Determinar la validez y confiabilidad del ROPScore para predecir la ocurrencia de cualquier estadio de ROP y ROP severo en el servicio de oftalmología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el periodo Mayo 2020 – Julio 2021

## Específicos:

2. Determinar la sensibilidad del ROPScore para predecir la presentación de ROP en cualquier estadio y estadio severo.
3. Establecer la especificidad del ROPScore para predecir el desarrollo de ROP en cualquier estadio y estadio severo.
4. Calcular el Valor predictivo negativo de la herramienta ROPScore
5. Estimar el valor predictivo positivo de la herramienta ROPScore
6. Determinar las características demográficas de los pacientes del estudio

## MATERIALES Y MÉTODOS:

### a) DISEÑO DEL ESTUDIO:

Estudio descriptivo, retrospectivo, transversal

### b) POBLACIÓN:

Recién nacidos pre-término en los que se realizó el cribado de Retinopatía de la prematuridad, en la unidad de neonatología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Lima- Perú, desde Mayo del 2020 hasta Julio del 2021

### c) MUESTRA:

#### Criterios de inclusión:

- Historias clínicas de recién nacidos con diagnóstico de prematuridad
- Recién nacidos con una edad gestacional  $\leq 32$  semanas
- Recién nacidos con peso al nacer  $\leq 1500$  gr
- Recién nacidos con edad gestacional  $> 32$  sem y/o peso al nacer entre 1500- 2000 gr, asociados a factores de riesgo (sepsis, corioamnionitis, cardiopatías, escala de APGAR bajo, etc.)

#### Criterios de exclusión:

- Recién nacidos referidos de otra institución
- Recién nacidos con enfermedades oculares congénitas
- Historias clínicas incompletas
- Historias clínicas ilegibles

## DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES:

VARIABLES descritas en el Anexo 1



## PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS:

Se obtendrán los nombres y número de Historia clínica de los recién nacidos prematuros en los que se realizó el tamizaje de Retinopatía de la prematuridad, cuyos datos fueron registrados en la carpeta ROP del programa de Excel 2013 de la computadora del servicio de Oftalmología, en el periodo de Mayo 2020 a Julio 2021.

Posteriormente se solicitarán las historias clínicas físicas al departamento de Archivo para obtener los siguientes datos: sexo, peso al nacimiento (gramos), edad gestacional (semanas), si requirió transfusión sanguínea, y uso de oxígeno en ventilación mecánica y el peso a la sexta semana de vida. Dichos datos serán recolectados en el programa de Excel 2020 (Anexo 3) y vertidos en la aplicación de ROPSCORE3 para Android, (Anexo 4) el cual está disponible en condición gratuita. Se registrará el puntaje obtenido.

Se realizará la comparación de los datos obtenidos a través del ROPScore y el estadio de la enfermedad diagnosticado por el Gold estándar que es la oftalmoscopia indirecta, tomando el ojo con mayor grado de severidad al momento de la primera evaluación oftalmológica; catalogados según la Clasificación Internacional de ROP 2021 realizada por oftalmoscopia indirecta bajo dilatación y que se repitió de acuerdo a los hallazgos cada 1 a 2 semanas hasta completar la vascularización completa de la retina, hacia la semana 42. El examen fue realizado por el mismo oftalmólogo, el cual es calificado para el tamizaje de la retinopatía de la prematuridad.

## ASPECTOS ÉTICOS DEL ESTUDIO:

Este estudio se realizará según las regulaciones nacionales, internacionales de buenas prácticas clínicas.

Este estudio debe ser revisado y aprobado por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia para iniciar su ejecución.

Al ser un estudio retrospectivo, el recojo de datos de la Historia clínica de los pacientes, se realizará bajo las pautas establecidas en la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para la investigación médica en humanos, así como también la Ley N°26842, Ley general de salud (título Cuarto, artículos 117 y 120)

## PLAN DE ANÁLISIS:

El análisis estadístico se realizará mediante SPSS Statistics para Software de Windows, en el que se analiza la sensibilidad y especificidad de los valores del ROPScore.

Se calculará el valor predictivo positivo, el valor predictivo negativo y el intervalo de confianza 95% para calcular cualquier estadio de retinopatía de la prematuridad y ROP severo, además de las características demográficas encontradas en nuestra población de estudio.

Estadística descriptiva: se obtendrán datos de distribución de frecuencia para las variables cuantitativas.

Estadística analítica: se utilizará la prueba del chi cuadrado en el análisis estadístico para las variables cualitativas. Mientras que, para las variables cuantitativas, se empleará el Análisis de correlación de Pearson. Las asociaciones se considerarán significativas si la posibilidad de equivocarse es menor al 5% ( $p < 0.05$ )

## BIBLIOGRAFIA:

1. Moraes Freitas A, Mörschbacher R, Thorell MR, Rhoden EL. Incidence and risk factors for retinopathy of prematurity: a retrospective cohort study. *Int J Retin Vitreol* [Internet]. 2018;4:20. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40942-018-0125-z>
2. Jalali S, Health NE. Prematurity : From Then Till Now. 2018;31(101):4–7.
3. Piermarocchi S, Bini S, Martini F, Bertoni M, Lavini A, Gusson E, et al. Predictive algorithms for early detection of retinopathy of prematurity. *Acta Ophthalmol*. 2017;95(2):158–64.
4. Blencowe H, Lawn JE, Vazquez T, Fielder A, Gilbert C. Preterm-associated visual impairment and estimates of retinopathy of prematurity at regional and global levels for 2010. *Pediatr Res*. 2013;74(SUPPL. 1):35–49.
5. Chang JW. Risk factor analysis for the development and progression of retinopathy of prematurity. *PLoS One*. 2019;14(7):1–9.
6. Cagliari PZ, Lucas VC, Borba IC, Leandro DMK, Gascho CL, Veras TN, et al. Validation of ROPScore to predict retinopathy of prematurity among very low birth weight preterm infants in a southern Brazilian population. *Arq Bras Oftalmol*. 2019;82(6):476–80.
7. Kim SJ, Port AD, Swan R, Campbell JP, Chan RVP, Chiang MF. Retinopathy of prematurity: a review of risk factors and their clinical significance. *Surv Ophthalmol* [Internet]. 2018;63(5):618–37. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2018.04.002>
8. Quinn GE. The international classification of retinopathy of prematurity revisited: An international committee for the classification of retinopathy of prematurity. *Arch Ophthalmol*. 2005;123(7):991–9.
9. Palmer EA. Results of U.S. randomized clinical trial of cryotherapy for ROP (CRYO-ROP). *Doc Ophthalmol*. 1990;74(3):245–51.
10. Chiang MF, Quinn GE, Fielder AR, Ostmo SR, Chan RVP, Berrocal A, et al. International Classification of Retinopathy of Prematurity , Third Edition. 2021;1–18.
11. Komal Agarwal SJ. Classification of retinopathy of prematurity: from then till now. *Community eye Heal J*. 2018;31(101):S4–7.
12. Good W V., Tasman WS. Revised indications for the treatment of retinopathy of prematurity results of the early treatment for retinopathy of prematurity randomized trial [Internet]. Vol. 5, Evidence-Based Eye Care. 2004. p. 156–7. Available from: <https://jamanetwork.com/>
13. Eckert GU, Fortes Filho JB, Maia M, Procianny RS. A predictive score for retinopathy of prematurity in very low birth weight preterm infants. *Eye* [Internet]. 2012;26(3):400–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/eye.2011.334>

14. Fierson WM. Screening examination of premature infants for retinopathy of prematurity. *Pediatrics*. 2018;142(6).
15. Jiang JB, Zhang ZW, Zhang JW, Wang YL, Nie C, Luo XQ. Systemic changes and adverse effects induced by retinopathy of prematurity screening. *Int J Ophthalmol*. 2016;9(8):1148–55.
16. Esposito E, Knoll E, Guantay C, Gonzalez-Castellanos A, Miranda A, Barros Centeno MF, et al. ROP screening tool assessment and validation in a third-level hospital in argentina: A pilot study. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2021;58(1):55–61.
17. Binenbaum G. Algorithms for the Prediction of Retinopathy of Prematurity Based on Postnatal Weight Gain. *Clin Perinatol [Internet]*. 2013;40(2):261–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clp.2013.02.004>
18. Sun H, Dong Y, Liu Y, Chen Q, Wang Y, Cheng B, et al. Using ROPScore and CHOP ROP for early prediction of retinopathy of prematurity in a Chinese population. *Ital J Pediatr*. 2021;47(1):1–7.
19. Löfqvist Chatarina; Andersson Eva, Sigurdsson Jon et al. Longitudinal postnatal weight and insulin-like growth factor I measurements in the prediction of retinopathy of prematurity. *Arch Ophthalmol*. 2007;125(3):426.
20. Hutchinson AK, Melia M, Yang MB, Vanderveen DK, Wilson LB, Lambert SR, et al. Clinical models and algorithms for the prediction of retinopathy of prematurity: A report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology [Internet]*. 2016;123(4):804–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.11.003>
21. Figueiredo R, Sarmiento TM, Garrido J, Marques MI. Applicability of the ROPScore as a predictive algorithm for early detection of retinopathy of prematurity. *Rev Soc Port Oftalmol [Internet]*. 2020;44(2). Available from: <https://revistas.rcaap.pt/index.php/oftalmologia/article/view/18704>
22. Lucio KV, Bentlin MR, Augusto AC, Corrente JE, Toscano TB, El Dib R et al. The ROPScore as a screening algorithm for predicting retinopathy of prematurity in a Brazilian population. *Clinics*. 2018;73(e377).
23. Kim J, Jin JY, Kim SS. Postnatal weight gain in the first two weeks as a predicting factor of severe retinopathy of prematurity requiring treatment. *Korean J Pediatr*. 2015;58(2):52–9.
24. Amaral H. CE. Avaliacao do ROPScore como preditor de retinopatia da prematuridade em neonatos prematuros. Estudo comparativo [Internet]. Aleph. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”; 2018. Available from: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/139321>
25. Katoch D, Singh SR, Kumar P. Impact of the COVID-19 Pandemic on Retinopathy of Prematurity Practice: An Indian Perspective. *Indian Pediatr*. 2020;57(10):979–80.

26. Guo Z, Ma N, Wu Y, Yuan H, Luo W, Zeng L, et al. The safety and feasibility of the screening for retinopathy of prematurity assisted by telemedicine network during COVID-19 pandemic in Wuhan, China. *BMC Ophthalmol.* 2021;21(1):1–8.

PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA:

<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>MATERIALES E INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>	<b>TOTAL (S/.)</b>
Hojas Bond	1 millar	20	20.00
lapiceros	02	2.5	5.00
Computadora	01	4300	4300.00
Celular Smartphone	01	1200	1200.00
Impresora	01	1000	1000.00
<b>TOTAL</b>			<b>6525.00</b>

FUENTE DE FINANCIAMIENTO: RECURSOS PROPIOS

<b>CRONOGRAMA</b>								
<b>2021</b>								
		Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Elaboración de protocolo							
2	Revisión final del protocolo							
3	Aprobación del comité de ética							
4	Selección de historias clínicas							
5	Recolección de datos en base secundaria							
6	Procesamiento y análisis de datos							
7	Elaboración del informe final							
8	Publicación							

**ANEXO 1**

<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES</b>					
<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Tipo</b>	<b>Escala de medicion</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica o instrumento</b>
ROPScore	Fecha de nacimiento	cuantitativa	Continua	dia/mes/ año	Historia clínica
	Sexo	Cualitativa	Nominal	Femenino (F) Masculino (M)	
	Edad gestacional	cuantitativa	Continua	semanas	
	Peso al nacimiento	Cuantitativa	Continua	Gramos	
	Peso a la 2da semana de vida	Cuantitativa	Continua	Gramos	
	Transfusiones de sangre	Cualitativa	Dicotomica	si no	
	Uso de Oxigeno	Cualitativa	Dicotomica	si no	
	Rango ROPScore	Cuantitativa		≥ 11 puntos ≥14.5puntos	
	Estadio ROP	Cualitativa	Politómica	Estadio 1 Estadio 2 Estadio 3 Estadio 4 Estadio 5 Pre- plus enfermedad Plus AP- ROP	

DEFINICION DE VARIABLES	
Variable	Definición de variables
Sexo	División del genero humano.
Edad gestacional	Número de semanas entre el primer día del ultimo periodo menstrual normal de la madre y el día del parto
Peso al nacimiento	Peso en gramos registrado en las primeras horas de vida, despues del nacimiento, antes que ocurra la perdida significativa de peso postnatal
Peso a la 6ta semana de vida	Peso en gramos registrado a las 6 semanas de vida
Transfusion de sangre	Procedimiento médico por el cual se administra componentes hemáticos directamente al torrente sanguineo del paciente
Uso de Oxigeno suplementario	Administración de flujo de Oxigeno humidificado
Rango ROPScore	Puntos de corte establecidos para determinar la precisión del ROPScore del desarrollo de cualquier estadio de ROP < 11, y/o ROP severo > 14.5
Estadio ROP	Término que se utiliza para describir la apariencia de las características vasculares entre la zona de unión de retina vascularizada y avascular
ROP estadio 1	Presencia de línea blanca y plana de demarcación entre la retina vascular y avascular
ROP estadio 2	Cresta alta y ancha que evoluciona a partir de la línea de demarcación, de color variable, de un color blanco a rosa
ROP estadio 3	Proliferación neovascular extraretinal que se extiende desde la cresta hacia el vítreo
ROP estadio 4	Desprendimiento parcial de retina que puede comprometer o no la fovea
ROP estadio 5	Desprendimiento total de retina
Enfermedad Plus	Dilatación venosa y tortuosidad capilar en los vasos posteriores de la retina
Enfermedad Pre-plus	Anormalidad vascular en polo posterior que son insuficientes para catalogar como enfermedad plus, pero presenta mayor tortuosidad capilar y dilatación venosa que lo normal
ROP Agresiva posterior	Forma grave y rápidamente progresiva, localización posterior asociado a una enfermedad plus prominente



ANEXO 2:

BW (birth weight) in grams	1000	Use the birth weight in grams
GA (gestational age) in weeks	28	Use the gestational age in weeks
BLOOD TRANSFUSION (up to 6th week of life)	1	Use 0 for none or 1 for yes if the baby underwent any blood transfusion
OXYGEN IN MECHANICAL VENTILATION (up to 6th week of life)	1	Use 0 for none or 1 for yes if the baby underwent oxygen-therapy
WEIGHT AT COMPLETED 6 WEEKS OF LIFE	1400	Use the weight in grams measured at completed the 6th week of life
<b>PROPORTIONAL WEIGHT GAIN</b>	<b>0.40</b>	<b>Automatic Calculation / Do not fill in</b>
<b>ROP Score</b>	<b>16.9</b>	<b>Automatic Calculation / Do not fill in</b>

**Higher the ROP Score = Higher the risk for developing ROP**

**Cutoff point for any stage ROP = 11 and for severe ROP = 14.5**

**NPV (Negative predictive values) = 93% of not developing any stage of ROP and 99% of not developing severe ROP**

**NPV = probability of a patient with ROP Score below 11 of not developing any stage ROP**

**NPV = probability of a patient with ROP Score below 14.5 of not developing severe ROP**

FIGURA 1: Hoja de cálculo de Excel (Microsoft) para calcular el ROP Score. Presentado por Eckert y col. 2012



ANEXO 4

**RS**

Figura 2: Aplicación ROP Score 3 desarrollada para Android y IPhone

The figure displays three sequential screenshots of the ROP Score 3 application interface. The first screenshot shows the input form with empty fields for birth weight, gestational age, and weight at 2 weeks, and two unchecked checkboxes for blood transfusions and oxygen use. The second screenshot shows the same form with numerical values entered: 1100g for birth weight, 30 weeks for gestational age, and 1200g for weight at 2 weeks. The 'USE OF OXYGEN IN MECHANICAL VENTILATION' checkbox is now checked. The third screenshot shows the results of the calculation: a proportional weight gain of 0.09 and a final ROP score of 14.36.

ROP SCORE 3	
BW (BIRTH WEIGHT) IN GRAMS	_____
GA (GESTATIONAL AGE) IN WEEKS	_____
BABY'S WEIGHT BY COMPLETED THE 2ND WEEK OF LIFE	_____
<input type="checkbox"/> BLOOD TRANSFUSIONS	
<input type="checkbox"/> USE OF OXYGEN IN MECHANICAL VENTILATION	
CALCULATE	

  

ROP SCORE 3	
BW (BIRTH WEIGHT) IN GRAMS	1100
GA (GESTATIONAL AGE) IN WEEKS	30
BABY'S WEIGHT BY COMPLETED THE 2ND WEEK OF LIFE	1200
<input type="checkbox"/> BLOOD TRANSFUSIONS	
<input checked="" type="checkbox"/> USE OF OXYGEN IN MECHANICAL VENTILATION	
CALCULATE	

  

ROP SCORE 3	
PROPORTIONAL WEIGHT GAIN	0.09
ROPScore	14.36

