



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SAN LUIS POTOSÍ
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 50

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de
Urgencias Médico-Quirúrgicas

Capacidad predictiva del índice plaquetas/neutrófilos (PNI) para mortalidad a 28 días en adultos con síndrome de dificultad respiratoria aguda en el H.G.Z. Número 50

PRESENTA:

Alumna: Laura Valeria Moreno Muñoz

DIRECTOR CLÍNICO:

Dr. Edgar Muñoz Villagómez

Médico especialista en Medicina de Urgencias

San Luis Potosí, SLP 2025.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

FIRMA DE AUTORIZACIONES

**Capacidad predictiva del índice plaquetas/neutrófilos (PNI) para mortalidad a 28 días en adultos con síndrome de dificultad respiratoria aguda en el H.G.Z.
Número 50**

Registro de SIRELSIS: R – 2025 – 2402 - 041

Dr. Carlos Vicente Rodríguez Pérez
Coordinador Auxiliar Médico
En Educación

Dr. Martín Magaña Aquino
Coordinador Auxiliar Médico
En Investigación

Dr. Jorge Alfredo García Hernández
Coordinador Clínico de Educación
E investigación en Salud

Dr. Omegar Sánchez Reyes
Profesor Titular

San Luis Potosí, SLP, 2025



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SAN LUIS POTOSÍ
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 2

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de
Urgencias Médico-Quirúrgicas

**Capacidad predictiva del índice plaquetas/neutrófilos (PNI) para mortalidad a 28
días en adultos con síndrome de dificultad respiratoria aguda en el H.G.Z.
Número 50**

Registro de SIRELSIS: R – 2025 – 2402 - 041

DIRECTOR CLÍNICO: Dr. Edgar Muñoz Villagómez

Médico especialista en Medicina de Urgencias

No. de CVU 1196996

SINODALES

Dra. Lorena Neltzin Ávalos Márquez
Presidente

Dra. Adriana Triana Muñoz
Sinodal

Dr. Jorge Arturo Hernández Zapata
Sinodal

Dra. Valeria Andrea del Cripres M.
Sinodal suplente

San Luis Potosí, SLP, 2025



Capacidad predictiva del índice plaquetas/neutrófilos (PNI) para mortalidad a 28 días en adultos con síndrome de dificultad respiratoria aguda en el H.G.Z. Número 50 © 2025 Por Laura Valeria Moreno Muñoz. Se distribuye bajo Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

RESUMEN

Objetivo: Determinar la capacidad predictiva del índice plaquetas/neutrófilos para mortalidad a 28 días en pacientes adultos con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) en el Hospital General de Zona No. 50, San Luis Potosí. **Sujetos y métodos:** Se efectuó un estudio observacional, de tipo cohorte retrospectiva con expedientes de pacientes que ingresaron con diagnóstico de SDRA al servicio de urgencias del H.G.Z. No. 50 entre el 1 de enero de 2021 y el 1 de enero de 2022. Se analizará la asociación entre los valores de IPN al ingreso y la mortalidad a 28 días. **Resultados:** Se revisaron e incluyeron un total de 110 pacientes. Al ingreso, las medianas fueron: plaquetas: 255 (rango: 176 – 330), neutrófilos: 7.07 (rango: 5.22 - 10.51) y PNI: 38.18 (rango: 22.06 - 54.87). La mortalidad a 28 días fue del 18.2% (n=20). El PNI tuvo un bajo poder predictivo (AUC: 0.363, IC95%: 0.226 – 0.501), las plaquetas por si solas también mostraron un bajo poder predictivo (AUC: 0.364, IC95%: 0.227 – 0.501), y los neutrófilos un rendimiento moderado (AUC: 0.526, IC95%: 0.383 – 0.669). **Conclusiones:** El PNI no es un buen predictor de mortalidad en casos con SDRA.

Palabras clave: Mortalidad; Plaquetas; Neutrófilos; Síndrome Respiratorio Agudo Grave.

ÍNDICE

RESUMEN.....	5
ÍNDICE	6
IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES.....	8
AGRADECIMIENTOS	9
A DIOS, QUE HACE POSIBLE CADA DÍA DE MI VIDA.....	9
LISTA DE CUADROS	10
LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICAS	11
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIMBOLOS.....	12
ANTECEDENTES.	13
Síndrome de dificultad respiratoria aguda	13
Índice Plaquetas-Neutrófilos	17
Marcadores Sanguíneos Predictores de Mortalidad.....	18
Uso del PNI como predictor de mortalidad en Adultos con SDRA.....	19
JUSTIFICACIÓN	21
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	22
HIPÓTESIS	23
OBJETIVOS	23
Objetivo general.....	23
Objetivos específicos	23
SUJETOS Y METODOS	24

Diseño de estudio.....	24
Tipo de estudio	24
Universo de estudio	24
Población de estudio.....	24
Tamaño de muestra.....	25
Unidad de análisis y observación	25
Criterios de inclusión	25
Criterios de exclusión	25
Variables.....	26
Descripción general del estudio.....	27
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	28
ÉTICA.....	29
RESULTADOS	30
DISCUSIÓN.....	35
LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.....	37
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFIA.....	39
ANEXOS.	47
ANEXO 1. DICTAMEN DE AUUTORIZACIÓN SIRELCIS.....	47
ANEXO 2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	48
ANEXO 3. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	49
ANEXO 4. CARTA DE NO INCOVENIENTE DEL DIRECTOR	52

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Nombre: Dr. Edgar Muñoz Villagómez

Matrícula: 98254864

Especialidad /grado máximo de estudios: médico especialista en urgencias médico quirúrgicas.

Adscripción: Hospital General de Zona # 50 IMSS

Área de Trabajo: urgencias

Cédula profesional: 8013234

Correo: esgarcxvii@gmail.com

Teléfono celular: 686 544 1425

INVESTIGADOR ASOCIADO

Nombre: Dra. Laura Valeria Moreno Muñoz

Matrícula: 98259616

Cédula profesional: 90366636

Correo: lvmm12@gmail.com

Teléfono celular: 449 152 36 17

AGRADECIMIENTOS

A Dios, que hace posible cada día de mi vida.

A mi madre; Laura, que con su amor y cariño me apoyó cada día en este camino.

A mi padre; Francisco, que me enseñó a perseverar y a nunca rendirme.

A mis hermanas; Daniela, Cecilia y Mónica que son mi refugio más grande.

A mi novio, Hugo, que con paciencia y amor estuvo en todo momento de mi formación.

Al Hospital General de Zona # 50 del IMSS SLP que se volvió una casa para mi, que me enseñó tanto y me formó como especialista que ahora soy.

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Comorbilidades presentes en pacientes con SDRA ingresados en el HGZ No. 50, 2021-2022.....	30
Cuadro 2. Plaquetas, neutrófilos y PNI al ingreso de urgencias en pacientes con SDRA en el HGZ No. 50, 2021-2022	31
Cuadro 3. Contraste de las características generales, médicas y de laboratorio entre fallecidos y supervivientes a 28 días en pacientes con SDRA ingresados en el HGZ No. 50, 2021-2022.....	31

LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICAS

Gráfica 1. Severidad del SDRA.....	33
Gráfica 2. Sexo de pacientes... ..	33
Figura 1. Curva ROC de capacidad predictiva de mortalidad a 28 días de plaquetas, neutrófilos y PNI en pacientes con SDRA ingresados en el HGZ No. 50, 2021-2022.	34

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIMBOLOS

- **HGZ:** Hospital General de Zona
- **IMSS:** Instituto Mexicano del Seguro Social
- **NET:** Trampas extracelulares de neutrófilos
- **NLR:** Relación neutrófilo-linfocito
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- **PNI:** Índice Plaqueta-Neutrófilo
- **SDRA:** Síndrome de dificultad respiratoria aguda

ANTECEDENTES.

Síndrome de dificultad respiratoria aguda

El estudio de los predictores de mortalidad en el contexto del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) tiene sus raíces en investigaciones clásicas que comenzaron a desentrañar la fisiopatología del SDRA a mediados del siglo XX. Ashbaugh y colaboradores acuñaron el término en 1967, describiendo a pacientes con hipoxemia severa, infiltrados pulmonares difusos y ausencia de insuficiencia cardíaca izquierda como causa principal (1). Desde entonces, el SDRA ha sido objeto de un continuo esfuerzo por definir y clasificar, lo que culminó en 2012 con la definición de Berlín, que refinó criterios diagnósticos para mejorar la homogeneidad en los estudios clínicos y epidemiológicos. En México, y nuestro contexto local, es la más ampliamente utilizada (2).

Un importante hito en la descripción global del SDRA fue la realización del estudio LUNG SAFE, que involucró a 50 países, reportando un panorama amplio de la epidemiología, las estrategias de cuidado y la mortalidad asociada al SDRA (3). Esta investigación brindó datos robustos sobre la incidencia real de la patología, evidenciando tanto variaciones regionales sustanciales como diferencias relevantes en la práctica clínica diaria.

El interés en los marcadores hematológicos como herramienta pronóstica para el SDRA se intensificó durante la pandemia de COVID-19, dado que esta condición viral exacerbó la incidencia de SDRA y mostró un impacto significativo en parámetros inflamatorios, incluyendo las plaquetas y los neutrófilos (4). Además, los factores de riesgo clínicos, como la edad avanzada, la comorbilidad cardiovascular y las infecciones graves, han sido reconocidos como determinantes clave en el desarrollo del SDRA, con una tasa de mortalidad del 44.8% (5).

De acuerdo con los hallazgos de Bellani y colaboradores (3), el reconocimiento temprano del SDRA en muchos entornos asistenciales puede ser subóptimo, lo que contribuye a retrasos en la aplicación de medidas esenciales como la ventilación

protectora pulmonar. Dichos retrasos se han asociado con una mayor mortalidad, subrayando la importancia de protocolos estandarizados de diagnóstico y manejo.

Históricamente, los conteos plaquetarios bajos han sido asociados con peores desenlaces en diversas condiciones clínicas críticas, incluyendo el SDRA (6). El índice plaquetas-neutrófilos (PNI, por sus siglas en inglés) surge como una herramienta prometedora, al integrar las dos principales líneas celulares implicadas en la inflamación y el daño endotelial. Estudios recientes han evaluado su utilidad en predecir desenlaces adversos, sugiriendo que valores alterados de PNI podrían correlacionarse con mortalidad en SDRA, influyendo de manera directa en la tasa de complicaciones, la necesidad de cuidados intensivos prolongados y, en última instancia, la mortalidad (7, 8, 9).

En años recientes, revisiones y actualizaciones han resaltado la complejidad fisiopatológica del SDRA y la influencia de la respuesta inflamatoria sistémica en su pronóstico. Dellinger y Rice (10) subrayan que los avances en las técnicas de soporte respiratorio, como la ventilación de protección pulmonar y la ventilación en decúbito prono, han contribuido a mejorar los desenlaces en los últimos años. Sin embargo, señalan que la heterogeneidad clínica del SDRA sigue representando un desafío para su identificación temprana y manejo oportuno.

La evidencia multicéntrica recogida en el estudio LUNG SAFE (3) coincide con esta visión al delinear subgrupos de pacientes con características clínicas y fisiopatológicas bien definidas. Identificar y tratar oportunamente cada uno de estos subgrupos podría optimizar el uso de recursos, personalizar los planes de cuidado y, por ende, mejorar la supervivencia.

En el ámbito internacional, se estima que la incidencia del SDRA varía ampliamente, en parte debido a las diferencias en la definición diagnóstica, las poblaciones estudiadas y la calidad de la atención en salud (11). Estudios multicéntricos han reportado tasas de SDRA que oscilan entre 10 y 86 casos por cada 100,000 habitantes por año, lo cual hace evidente la necesidad de adoptar criterios diagnósticos unificados para mejorar la comparación entre regiones. Asimismo, los factores socioeconómicos

y la disponibilidad de recursos sanitarios pueden influir en la detección oportuna y la calidad de las intervenciones, repercutiendo directamente en la supervivencia de estos pacientes.

En cuanto a la mortalidad, los datos globales muestran una tendencia a la disminución progresiva a lo largo de las últimas décadas, atribuible sobre todo a la optimización en las estrategias de ventilación mecánica y el manejo de fluidos (11). Sin embargo, la tasa de mortalidad asociada al SDRA aún puede superar el 40% en los casos más graves y persisten grandes variaciones según la región, la presencia de comorbilidades y la etiología subyacente. La necesidad de desarrollar estudios internacionales colaborativos se hace patente para profundizar en estos avances y uniformar la atención médica dirigida a reducir la carga de esta entidad clínica.

De forma concordante, Bellani y colaboradores (3) reportaron diferencias de hasta 20 puntos porcentuales en la mortalidad por SDRA al comparar distintas áreas geográficas. Tales resultados ponen de relieve la complejidad de esta condición, así como la importancia de difundir protocolos estandarizados e incorporar intervenciones basadas en evidencia que reduzcan la variabilidad asistencial y fortalezcan la efectividad terapéutica.

Un estudio publicado recientemente en *Journal of Clinical Medicine* (12) ofrece una visión detallada de los factores pronósticos y la mortalidad a largo plazo en pacientes con SDRA secundario a COVID-19, subrayando las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica y la variedad de perfiles clínicos que estos enfermos pueden presentar. En esta investigación, se enfatiza la necesidad de estandarizar métodos de diagnóstico y medición de resultados para facilitar la comparación entre estudios multicéntricos. Sin embargo, se señala que la realidad de la práctica clínica en distintos hospitales y países dificulta el establecimiento de un enfoque universal, debido a factores como la infraestructura sanitaria, la disponibilidad de fármacos y terapias de soporte, y las diferencias en la preparación del personal.

El artículo también analiza la relevancia de la evolución a lo largo del primer año tras el diagnóstico, aportando datos sobre la presencia de secuelas pulmonares y otras

complicaciones de tipo cardiorrespiratorio (12). No obstante, el estudio señala una importante limitación: la comparación de los resultados con otras cohortes resulta compleja al no existir un consenso internacional sólido en torno a la definición de los subgrupos de SDRA y los criterios de inclusión de los pacientes. En concreto, diferentes protocolos pueden requerir distintos valores de $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ para la clasificación de la severidad, lo que conduce a discrepancias sustanciales entre los informes de mortalidad y complicaciones. De igual modo, la falta de un seguimiento estandarizado a largo plazo hace difícil cuantificar y cotejar la evolución de la función pulmonar, la calidad de vida y la recuperación funcional de manera consistente (12).

En el contexto de la investigación en México únicamente se logró identificar un estudio en población pediátrica; un trabajo realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de la Universidad Autónoma de Nuevo León describió que, de un total de 767 ingresos entre 2005 y 2010, aproximadamente el 4.7% (36 pacientes) cumplía con los criterios de SDRA conforme al consenso AECC. Con una mortalidad global del 50% y mayor impacto en infantes de más de un año, el estudio subraya la severidad de esta patología en niños mexicanos y la urgencia de profundizar en líneas de investigación que promuevan mejores resultados clínicos en este grupo etario (13).

Sin embargo, en lo que respecta a la población adulta de México, no se han identificado estudios formales que evalúen de manera específica la mortalidad por SDRA o su relación con indicadores hematológicos como el PNI, ni se dispone de estimaciones epidemiológicas precisas sobre la incidencia o prevalencia en el territorio nacional. Aunque existen iniciativas de investigación sobre el SDRA en el país, sigue siendo urgente emprender estudios multicéntricos que permitan caracterizar con exactitud la carga de la enfermedad y establecer enfoques de prevención y tratamiento basados en la evidencia. Asimismo, la formación continua del personal médico y la adopción de protocolos homogéneos resultan primordiales para mejorar el diagnóstico oportuno, la atención integral y los desenlaces clínicos en la población afectada por el SDRA en México.

El SDRA es una entidad caracterizada por insuficiencia respiratoria aguda debida a una lesión pulmonar difusa, provocando hipoxemia grave y posteriormente reducción en la distensibilidad pulmonar. Aunque su introducción formal fue en el 1967 (1), se identificó inicialmente como una condición grave en adultos con múltiples desencadenantes, entre ellos neumonía, sepsis, aspiración de contenido gástrico y traumatismos. (2) Desde la introducción de la definición de Berlín, el SDRA se clasifica en; leve, moderado y severo, según el grado de hipoxemia ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > \text{ó} = 300, 200 - 299, \text{ y } < 200$, respectivamente, la cual continúa siendo el criterio diagnóstico más aceptado a nivel internacional. (14)

Fisiopatológicamente, el SDRA se desarrolla en tres fases principales. En la fase exudativa inicial; ocurre un daño alveolar difuso impulsado por citoquinas inflamatorias, lo que genera acumulación de líquido rico en proteínas dentro de los alvéolos (15, 16). Esta etapa también incluye el reclutamiento masivo de neutrófilos que liberan especies reactivas de oxígeno y enzimas proteolíticas, exacerbando el daño pulmonar (17). La segunda fase; proliferativa, se caracteriza por la regeneración parcial del epitelio pulmonar y el inicio de la organización del exudado. Finalmente, en la fase fibrosante; los pacientes pueden desarrollar fibrosis pulmonar permanente, con una reducción persistente de la capacidad funcional pulmonar (18).

Los avances en ventilación mecánica, como el uso de volúmenes tidales bajos y estrategias de reclutamiento alveolar, han mejorado la supervivencia en el SDRA; sin embargo, la mortalidad sigue siendo alta, especialmente en casos severos (19, 20). Esto subraya la necesidad de herramientas pronósticas que permitan identificar a los pacientes de mayor riesgo para una intervención temprana.

Índice Plaquetas-Neutrófilos

El PNI se calcula dividiendo el conteo plaquetario entre el conteo de neutrófilos y ofrece una medida indirecta del balance inflamatorio y trombótico en el organismo. Las plaquetas desempeñan un papel fundamental en la hemostasia, pero también tienen funciones inmunomoduladoras, como la activación de leucocitos y la formación de

trampas extracelulares de neutrófilos (NETs). Estas trampas son estructuras de ADN extracelular liberadas por los neutrófilos que pueden atrapar microorganismos, pero también causar daño al tejido circundante, contribuyendo a la progresión del SDRA (21, 22).

En estudios recientes, se ha observado que un PNI elevado puede asociarse con estados de hipercoagulabilidad e inflamación sistémica, condiciones comunes en pacientes con SDRA severo (23). Además, el conteo plaquetario bajo, que reduce el valor final del PNI, puede indicar un consumo excesivo de plaquetas por coagulación intravascular diseminada o destrucción secundaria a procesos inflamatorios crónicos (23, 24). El modelo propuesto por las relaciones plaquetarias y linfocitarias también se aplica a otras patologías inflamatorias, como sugiere un trabajo en infecciones respiratorias comunitarias (25).

El PNI también ha sido estudiado en otras condiciones críticas, como sepsis y COVID-19, donde ha mostrado correlaciones significativas con la gravedad y la mortalidad (26, 27). Su simplicidad para el cálculo y su base en pruebas de laboratorio de rutina lo convierte en una herramienta práctica para la evaluación clínica.

A diferencia de otros índices; como la razón neutrófilo-linfocito (NLR) y la razón plaqueta-linfocito (PLR), el PNI aún carece de un punto de corte universalmente aceptado. Esto se debe, en parte, a la variabilidad de los escenarios clínicos en los que se ha investigado y a la ausencia de ensayos clínicos controlados que permitan su estandarización. Diversos estudios han identificado rangos amplios dependiendo del objetivo clínico específico: por ejemplo, en pacientes con sepsis secundaria a COVID-19, un índice neutrófilo-plaquetas mayor de 3 se vinculó con mayor incidencia de lesión renal aguda (28). En contraste, en otras series centradas en neumonía o choque séptico, los valores reportados oscilan entre 10 y 50 como umbrales predictivos de gravedad o mortalidad (29, 30).

Marcadores Sanguíneos Predictores de Mortalidad

Los marcadores sanguíneos ofrecen información valiosa sobre el estado fisiopatológico del paciente y han sido ampliamente investigados como predictores de mortalidad en el SDRA. Entre estos, destacan los índices derivados de los conteos celulares, como el NLR (relación neutrófilo-linfocito) y el PLR (relación plaqueta-linfocito), que reflejan la interacción entre la inflamación y la inmunidad (31).

La disminución en el conteo plaquetario se ha vinculado con peores desenlaces, debido a su papel en la hemostasia y reparación tisular. Por otro lado, un aumento en el conteo de neutrófilos suele indicar una respuesta inflamatoria exacerbada que perpetúa el daño pulmonar (32, 33). La aplicación de modelos matemáticos y estudios de simulación también ha permitido determinar la relación entre variables pronósticas, optimizando el uso de estos marcadores (34).

Parámetros como el valor de procalcitonina también se han explorado como predictores, aunque carecen de especificidad para el SDRA en comparación con índices combinados como el PNI (35, 36, 37). Además, en pacientes con neumonía asociada a influenza, el volumen plaquetario medio y su relación con desenlaces críticos han mostrado potencial para predecir la progresión a SDRA (38). Estudios multicéntricos han resaltado la necesidad de validar estos marcadores en cohortes diversas, especialmente en contextos donde la etiología del SDRA varía ampliamente, como en sepsis, trauma y COVID-19 (39).

Uso del PNI como predictor de mortalidad en Adultos con SDRA

El uso del PNI como herramienta pronóstica se sustenta en la fisiopatología de la respuesta inflamatoria: el incremento de neutrófilos representa un componente esencial del sistema inmunitario innato ante infecciones agudas, mientras que la trombocitopenia se reconoce como un factor asociado con desenlaces adversos en sepsis, ya que las plaquetas participan activamente en la inmuno trombosis y en la modulación de la inflamación (40). De este modo, un aumento en el PNI refleja simultáneamente un estado inflamatorio agudo y una posible disfunción hematológica.

El PNI ha ganado interés como un marcador pronóstico debido a su capacidad para integrar dos componentes clave de la respuesta inflamatoria; las plaquetas y los neutrófilos. En estudios retrospectivos, un PNI elevado al ingreso hospitalario se ha relacionado de forma consistente con mayor riesgo de mortalidad a corto y mediano plazo (41). Esta asociación es particularmente relevante en pacientes con SDRA severo, donde la hiperactivación de neutrófilos y la disfunción plaquetaria son predominantes.

En el contexto de la pandemia de COVID-19, el PNI también se evaluó como un marcador de estratificación de riesgo. Algunas investigaciones han reportado que valores elevados de PNI se correlacionan con la necesidad de ventilación mecánica y una mayor mortalidad en pacientes con neumonía grave (26, 35). Además, su utilidad clínica radica en su aplicación inmediata, al basarse en parámetros de laboratorio de rutina disponibles en la mayoría de los hospitales.

No obstante, la aplicación generalizada del PNI enfrenta desafíos, como la falta de estandarización en los puntos de corte para diferentes poblaciones y etiologías de SDRA. Investigaciones futuras deben centrarse en validar su uso en cohortes multicéntricas y en establecer algoritmos de manejo que integren el PNI con otros marcadores clínicos y bioquímicos (7, 33).

JUSTIFICACIÓN.

El síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) es una de las principales causas de ingreso a urgencias y posteriormente a las unidades de cuidados intensivos, y está asociado a una alta tasa de mortalidad, especialmente en pacientes con condiciones subyacentes severas.

En este contexto, el índice plaquetas/neutrófilos (PNI) ha surgido como un marcador inflamatorio prometedor, debido a su bajo costo, fácil obtención a partir de un hemograma estándar y capacidad para reflejar el balance entre la inflamación sistémica activa y la respuesta hemostática del organismo. Diversos estudios han mostrado su utilidad para predecir desenlaces clínicos en enfermedades inflamatorias agudas y crónicas, incluyendo el SDRA. Sin embargo, la evidencia disponible no ha sido plenamente validada en poblaciones específicas como la mexicana, ni en escenarios clínicos locales como el del Hospital General de Zona No. 50, donde las características demográficas y epidemiológicas pueden influir en los resultados.

La validación del PNI como herramienta pronóstica en pacientes con SDRA podría permitir el desarrollo de nuevas líneas de investigación, y en su caso el diseño de estrategias que beneficien tanto a pacientes por medio de una atención rápida mediante los recursos que ofrece la institución, además de establecer el precedente para el uso de intervenciones con una buena relación costo-efectividad dentro de la institución.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

El síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) representa una de las principales causas de insuficiencia respiratoria grave en pacientes hospitalizados, particularmente en las unidades de cuidados intensivos. Esta condición, caracterizada por hipoxemia severa, inflamación pulmonar difusa y disfunción alveolar, tiene una alta tasa de mortalidad dependiendo de su severidad y las comorbilidades asociadas. A pesar de los avances en las estrategias terapéuticas, el pronóstico del SDRA sigue siendo desfavorable, y los esfuerzos por identificar herramientas que permitan un diagnóstico temprano y una predicción precisa de la evolución clínica continúan siendo un desafío importante en la medicina crítica.

En la práctica clínica, la evaluación pronóstica del SDRA se realiza frecuentemente con base en parámetros clínicos, imágenes radiológicas y marcadores bioquímicos que, aunque útiles, no siempre son suficientes para una estratificación precisa del riesgo. Ante esta limitación, la búsqueda de biomarcadores simples, accesibles y confiables que permitan identificar a los pacientes con mayor riesgo de mortalidad es prioritaria.

La limitada disponibilidad de herramientas pronósticas específicas en el Hospital General de Zona No. 50 de San Luis Potosí pone de manifiesto la necesidad de evaluar para su uso los marcadores simples como el INP en esta población. Por lo tanto, surge la necesidad de plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la capacidad predictiva para mortalidad del índice plaquetas/neutrófilos en pacientes adultos con síndrome de dificultad respiratoria en el Hospital General de Zona No. 50 de San Luis Potosí?

HIPÓTESIS

Hipótesis alterna

El índice plaquetas/neutrófilos posee una capacidad predictiva aceptable ($AUC > 0.7$) para mortalidad a 28 días en pacientes adultos con síndrome de dificultad respiratoria en el Hospital General de Zona No. 50 de San Luis Potosí.

Hipótesis nula

El índice plaquetas/neutrófilos no posee una capacidad predictiva aceptable ($AUC \leq 0.7$) para mortalidad a 28 días en pacientes adultos con síndrome de dificultad respiratoria en el Hospital General de Zona No. 50 de San Luis Potosí.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Determinar la capacidad predictiva para mortalidad a 28 días del índice plaquetas/neutrófilos en pacientes adultos con síndrome de dificultad respiratoria en el Hospital General de Zona de San Luis Potosí.

Objetivos específicos.

- Determinar las características demográficas de los pacientes adultos que hayan ingresado al servicio de urgencias del HGZ No. 50 de SLP con diagnóstico de SDRA en el periodo abarcado entre enero de 2021 y enero de 2022.
- Registrar la prevalencia de las comorbilidades de los pacientes adultos que hayan ingresado al servicio de urgencias del HGZ No. 50 de SLP con diagnóstico de SDRA en el periodo abarcado entre enero de 2021 y enero de 2022.
- Describir las características clínicas y bioquímicas de los pacientes adultos que hayan ingresado al servicio de urgencias del HGZ No. 50 de SLP con diagnóstico de SDRA en el periodo abarcado entre enero de 2021 y enero de 2022.

- Registrar los niveles de plaquetas y neutrófilos en pacientes adultos que hayan ingresado al servicio de urgencias del HGZ No. 50 de SLP con diagnóstico de SDRA en el periodo abarcado entre enero de 2021 y enero de 2022.
- Calcular el índice de plaquetas/neutrófilos (PNI) en pacientes adultos que hayan ingresado al servicio de urgencias del HGZ No. 50 de SLP con diagnóstico de SDRA en el periodo abarcado entre enero de 2021 y enero de 2022.
- Registrar los eventos de mortalidad de los pacientes adultos que hayan ingresado al servicio de urgencias del HGZ No. 50 de SLP con diagnóstico de SDRA en el periodo abarcado entre enero de 2021 y enero de 2022.

SUJETOS Y METODOS

Diseño de estudio

Se efectuó un estudio observacional, analítico, retrospectivo.

Tipo de estudio

El tipo de estudio realizado fue de tipo cohorte retrospectiva.

Universo de estudio

Expedientes de derechohabientes del HGZ No. 50 de SLP.

Población de estudio.

Expedientes de pacientes adultos mayores ingresados al servicio de urgencias del HGZ No. 50 de SLP con diagnóstico de SDRA en el periodo abarcado entre enero de 2021 y enero de 2022

Tamaño de muestra

Para el cálculo de tamaño de muestra se empleó la fórmula de Peduzzi y colaboradores, la cual estima un poder estadístico teórico de 80% y 95% de significancia, con el objetivo de realizar una regresión logística cuya variable de salida será mortalidad y como predictor el índice plaquetas/neutrófilos. Debido a la intención de realizar un análisis de regresión para el control de variables de confusión, en el cálculo de tamaño de muestra se incluyeron las variables explicativas, por lo cual, con 6 grados de libertad, con 44.8% de prevalencia del evento, se determinó un mínimo de 134 pacientes para identificar significancia estadística (5, 30).

$$n = \frac{10 * df}{P_{low}}$$

Siendo “n” el número de pacientes necesarios, “10” la constante ajustada para el poder estadístico 80%, “df” los grados de libertad correspondientes a las variables incluidas y P_{low}

Unidad de análisis y observación

Expedientes médicos

Criterios de inclusión

- Pacientes ≥ 18 años.
- Diagnóstico de SDRA establecido mediante clínica y los estudios de laboratorio y gabinete.
- Ingreso a unidad hospitalaria con registro completo de laboratorio, incluyendo parámetros de plaquetas y neutrófilos.
- Disponibilidad de datos completos relacionados con mortalidad intrahospitalaria.

Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedades hematológicas malignas o condiciones asociadas que alteren significativamente el recuento plaquetario o de neutrófilos

(leucemias, linfomas, trombocitopenias severas no relacionadas con SDRA, etc.).

- Tratamiento previo con quimioterapia o inmunosupresores que afecten el recuento celular en las semanas previas al ingreso hospitalario.
- Pacientes con infecciones crónicas avanzadas (VIH/SIDA no controlado) que puedan sesgar los resultados del índice.
- Pacientes diagnosticados con edema pulmonar agudo de origen cardiogénico.
- Expediente incompleto o ilegible

Variables

1. Variable independiente: Índice plaquetas/neutrófilos.

2. Variable dependiente: Mortalidad.

3. Variables descriptivas:

- Sexo
- Edad
- IMC

Variable	Definición operacional	Definición conceptual	Tipo de variable	Escala de medición	Fuente de información
Índice plaquetas/neutrófilos	Índice calculado a partir de los valores de plaquetas y neutrófilos de la misma muestra expresados en miles por microlitro.	Marcador emergente de inflamación y disfunción endotelial.	Cuantitativa continua, dependiente	Numérica sin unidad	Calculado a partir del reporte de laboratorio al ingreso al servicio de urgencias
Edad	Tiempo en años vividos del paciente a su ingreso en urgencias.	Tiempo que ha vivido una persona.	Cuantitativa continua, independiente	Numérica en años	Nota de ingreso al servicio de urgencias.
Sexo	Género con el que se identifica el paciente.	Condiciones biológicas y fisiológicas que definen a un individuo.	Cualitativa dicotómica, independiente	0 - femenino 1- masculino	Nota de ingreso al servicio de urgencias.

IMC	Razón matemática que asocia el peso y la altura de un individuo dada por: $IMC = \frac{\text{peso (Kg)}}{\text{altura}^2 (m)}$	Razón matemática que asocia el peso y la altura de los sujetos en estudio dada por la fórmula: $IMC = \frac{\text{peso (Kg)}}{\text{altura}^2 (m)}$	Cuantitativa continua, dependiente	Numérica, número de IMC	Nota de ingreso al servicio de urgencias.
Severidad de SDRA	Grado de severidad que presenta el paciente a su ingreso.	La categoría se determina comparando el nivel de oxígeno en la sangre con la cantidad de oxígeno que se necesita para alcanzar ese nivel.	Cualitativa politómica, independiente	0 - leve 1 - moderado 2 - severo	Estudio paraclínico.
Mortalidad a 28 días			Cualitativa, dicotómica, dependiente,		

Descripción general del estudio

El protocolo fue revisado y aprobado por el Comité Local de Ética e Investigación, posterior a lo cual se inició con la recolección de datos, para lo cual se acudió a Archivo Clínico del HGZ No.50 SLP para acceder a los expedientes médicos de pacientes adultos que hayan ingresado al servicio de urgencias del HGZ No. 50 de SLP con diagnóstico de SDRA en el periodo abarcado entre el 01 de enero de 2021 al 01 de enero de 2022.

De los casos revisados, de aquellos que cumplan con los criterios de selección se extrajo información general, antecedentes médicos y la evidencia si el paciente permanecía vivo o falleció en los primeros 28 días posterior al ingreso.

Del sistema electrónico de laboratorio se extrajo la información de resultados de biometría hemática tomada en las primeras 24 horas de ingreso hospitalario para extraer las cifras de plaquetas y neutrófilos.

Toda la información fue recabada mediante el instrumento de recolección de datos para ello (Anexo 1).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó en primer lugar estadística descriptiva para la organización y presentación de datos, con determinación de proporciones para las variables cualitativas, así como medidas de tendencia central (dispersión) cuando se agruparon y resumieron variables cuantitativas continuas; la distribución normal de los datos fue evaluada mediante la prueba de Kolgomorov-Sminov.

En segundo lugar, como estadística inferencial, las variables cuantitativas fueron contrastadas mediante la prueba T-Student o U de Man-Whitney si se observaba que presentaban distribución no paramétrica. Se calculó el poder predictivo del PNI, neutrófilos y plaquetas sobre mortalidad a 28 días, para lo cual se trazaron curvas ROC (Receiver-Operating-Characteristic) para estimar el área bajo la curva (AUC) y conocer su capacidad predictiva. Se consideraron significativas las pruebas con un valor de $p < 0.05$. Todos los análisis estadísticos fueron ejecutados en el programa IBM SPSS versión 26 para Windows.

ÉTICA

Se garantizó el respeto a la identidad de los sujetos y el resguardo de los datos ya que el instrumento utilizado no incluyó apartados para nombre o afiliación a la institución de salud. Este proyecto de investigación se clasificó como investigación sin riesgo de acuerdo con la Ley General de Salud, obteniéndose la dispensa de obtención de consentimiento informado.

Se respetó la Declaración de Helsinki revisada en la 52ª Asamblea Médica Mundial en Edimburgo en octubre de 2000 y sus notas aclaratorias en Washington 2002, Tokio 2004 y Seúl 2008, así como la normativa en materia de investigación para la salud vigente en México, para garantizar buenas prácticas en la investigación.

Este estudio, debido a su tipo de investigación, se clasificó como sin riesgo para todos los participantes, ya que no se realizaron intervenciones experimentales ni se administraron medicamentos, sino que se revisaron expedientes y analizaron datos ya establecidos en dichos expedientes.

RESULTADOS

Se revisaron e incluyeron un total de 110 pacientes, el 59.1% (n=65) fueron de género masculino y 40.9% (n=45) femenino. La mediana de edad fue 64 años (rango: 58 a 73 años).

En cuanto a la somatometría, la mediana de peso y talla fueron 77 kg (rango: 65 a 87 kg) y 1.67 m (rango: 1.63 a 1.69 m). La mediana de IMC fue de 27.09 kg/m² (rango: 23.57 a 31.51 kg/m²)

El 80% (n=88) de los casos refería alguna comorbilidad, siendo la hipertensión arterial (45.5%, n=50) y la diabetes tipo 2 (30%, n=33) las más frecuentes, el Cuadro 1 presenta el detalle de todas las enfermedades crónicas presentes en los pacientes.

Cuadro 1. Comorbilidades presentes en pacientes con SDRA ingresados en el HGZ No. 50, 2021-2022.

Comorbilidad	Frecuencia (n=)	Porcentaje
Hipertensión arterial	50	45.5
Diabetes tipo 2	33	30.0
Enfermedades cardiovasculares	23	20.9
Neoplasias	19	17.3
EPOC	16	14.5
Enfermedades psiquiátricas	9	8.2

Sobre la severidad del SDRA, el 54.5% (n=60) fueron leves, 40% (n=44) moderados, y el restante 5.5% (n=6) severos.

El Cuadro 2 resume las mediciones de plaquetas, neutrófilos y PNI calculados al momento del ingreso a urgencias.

Cuadro 2. Plaquetas, neutrófilos y PNI al ingreso de urgencias en pacientes con SDRA en el HGZ No. 50, 2021-2022.

Analito	Media	DS	Mediana	Rango intercuartil	
Plaquetas (/mm ³)	270	141	255	176	330
Neutrófilos (/mm ³)	8.02	3.87	7.07	5.22	10.51
PNI	40.51	24.79	38.18	22.06	54.87

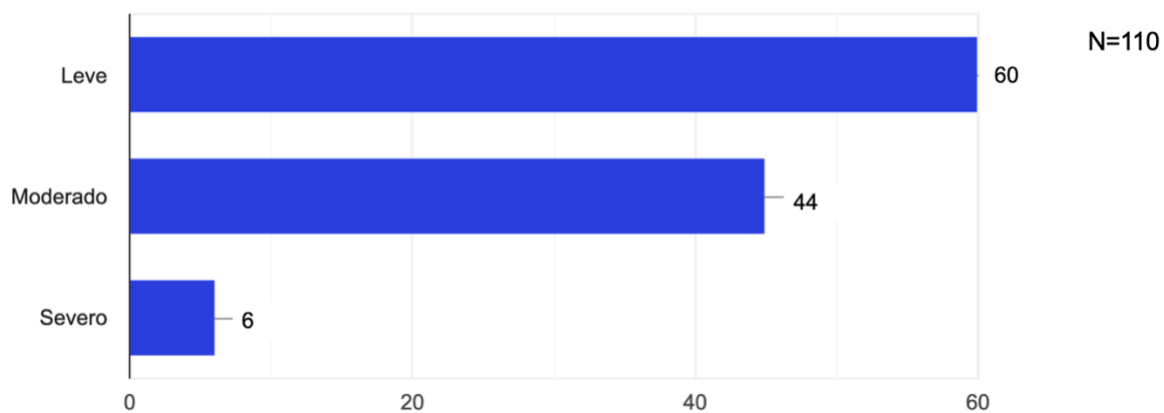
A los 28 días posteriores al ingreso, 20 pacientes (18.2%) habían fallecido, y al contrastar las características generales recolectadas entre supervivientes y defunciones (Cuadro 3), identificamos que los casos que fallecieron tuvieron un menor peso e IMC ($p < 0.05$), así como el hecho que todas las defunciones tenían al menos una comorbilidad ($p < 0.05$), y fue más frecuente que presentaran EPOC y neoplasias. En el caso de los elementos celulares analizados de la biometría hemática, se observa un menor recuento plaquetario y mayor de neutrófilos, con un consecuente menor PNI entre los fallecidos, sin embargo, tales diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Cuadro 3. Contraste de las características generales, médicas y de laboratorio entre fallecidos y supervivientes a 28 días en pacientes con SDRA ingresados en el HGZ No. 50, 2021-2022.

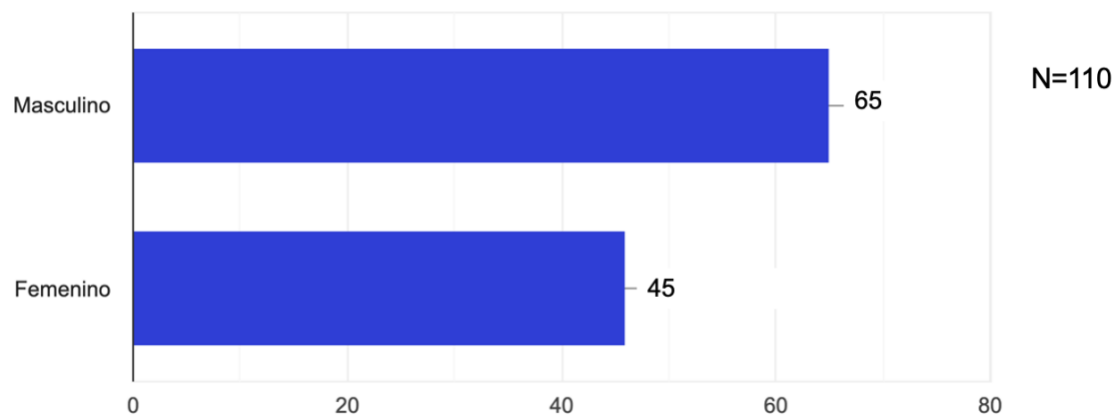
Variable	Defunciones a 28 días	Supervivientes a 28 días	Valor de p
Sexo (n=, %)			
Masculino	12, 60%	53, 58.9%	0.927
Femenino	8, 40%	37, 41.1%	
Edad (años, mediana [RIQ])	70 (61 – 86)	77 (67 – 88)	0.053
Somatometría (mediana [RIQ])			
Peso (kg)	66 (53 – 84)	77 (67 – 88)	0.038*
Talla (m)	1.62 (1.56 – 1.68)	1.67 (1.64 – 1.70)	0.086
IMC (kg/m ²)	23.4 (20.8 – 31.9)	27.5 (24.8 – 31.5)	0.045*

Severidad SDRA (n=, %)			
Leve	0, 0%	60, 66.7%	<0.001*
Moderado	15, 75%	29, 32.2%	
Severo	5, 25%	1, 1.1%	
Comorbilidades (n=, %)	20, 100%	68, 75.6%	0.013*
Diabetes	7, 35%	26, 28.9%	0.590
Hipertensión	13, 65%	37, 41.1%	0.052
Enf. psiquiátricas	2, 10%	7, 7.8%	0.743
EPOC	6, 30%	10, 11.1%	0.030*
Neoplasias	8, 40%	11, 12.2%	0.003*
Enf. cardiovasculares	6, 30%	17, 18.9%	0.269
Analitos (mediana [RIQ])			
Plaquetas (/mm ³)	207 (134 – 303)	261 (199 – 334)	0.058
Neutrófilos (/mm ³)	8.2 (5.0 – 11.2)	6.9 (5.2 – 10.2)	0.719
PNI	25.6 (16.4 – 47.5)	40.9 (24.2 – 55.5)	0.057
Contraste entre grupos mediante prueba chi-cuadrada para frecuencias y prueba U de Mann-Whitney para variables cuantitativas,*: estadísticamente significativo; Enf: Enfermedades, RIQ: rango intercuartílico			

Gráfica de Severidad del SDRA

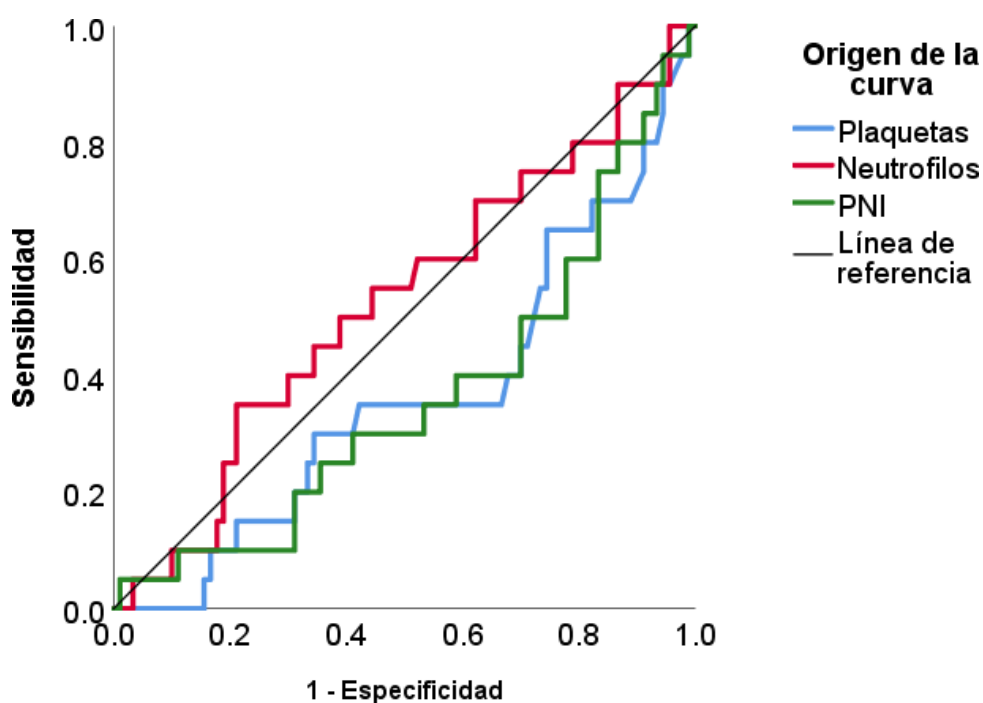


Gráfica de sexo de pacientes



Al evaluar la capacidad predictiva de mortalidad a 28 días del PNI mediante el trazo de curva ROC (Figura 1) y estimación del área bajo la curva (AUC), se observó que el PNI tuvo un bajo poder predictivo (AUC: 0.363, IC95%: 0.226 – 0.501), las plaquetas por si solas también mostraron un bajo poder predictivo (AUC: 0.364, IC95%: 0.227 – 0.501), y los neutrófilos un rendimiento moderado (AUC: 0.526, IC95%: 0.383 – 0.669).

Figura 1. Curva ROC de capacidad predictiva de mortalidad a 28 días de plaquetas, neutrófilos y PNI en pacientes con SDRA ingresados en el HGZ No. 50, 2021-2022.



DISCUSIÓN

En los pacientes con SDRA ingresados al servicio de urgencias del HGZ No. 50 de SLP identificamos que el PNI calculado al momento del ingreso no fue un buen predictor de mortalidad, esto por tener un desempeño por debajo de lo aceptable (AUC: 0.363, IC95%: 0.226 – 0.501), siendo incluso tal poder predictivo cuando se analizaron por separado los elementos que conforman el PNI, teniendo el recuento de neutrófilos el mejor rendimiento (AUC: 0.526, IC95%: 0.383 – 0.669), pero aun por debajo del umbral necesario para considerarse una herramienta clínica útil (AUC >0.7).

La utilidad principal de este estudio radica en que proporciona evidencia local que ayuda a descartar el uso del PNI como herramienta pronóstica en el SDRA en nuestro entorno, evitando así su aplicación indiscriminada y orientando la búsqueda hacia índices o marcadores con mayor capacidad predictiva.

Asimismo, refuerza la necesidad de validar externamente cualquier marcador antes de su implementación clínica, ya que el rendimiento de estos puede variar de forma importante entre poblaciones y contextos hospitalarios.

En patologías respiratorias graves relacionadas, como neumonía y COVID-19, el panorama es diferente. Ruiz-Moreno et al. (2020) demostraron que índices como NLR, PLR y el índice de inmunidad/inflamación sistémica sí predicen mortalidad en neumonía por COVID-19, con desempeños que superan los encontrados en nuestra cohorte de SDRA. Asimismo, Sánchez-González et al. (2022) evidenciaron que la relación neutrófilo/linfocito/plaqueta puede predecir lesión renal aguda en pacientes con COVID-19, y Zárate et al. (2023) hallaron que tanto el NLR como el PLR fueron predictores de mortalidad en sepsis. Estas diferencias pueden deberse a variaciones fisiopatológicas entre SDRA, neumonía y COVID-19, así como a la respuesta inflamatoria diferencial de cada patología.

Nie et al., (2022) analizó el rendimiento pronóstico del PNI y otros índices hemáticos en una cohorte retrospectiva que involucró 136 pacientes con SDRA (69 supervivientes

y 67 defunciones a los 28 días), demostrando que otro índice combinado, el índice plaqueta/linfocito y neutrófilo (PLNI) tuvo el mejor rendimiento predictivo (AUC: 0.785), siendo superior en comparación con el NLR (AUC: 0.679) o el recuento de plaquetas solo (AUC: 0.326). Estudios estratificados de supervivencia identificaron que el mejor punto de corte para el PLNI fue 10.57, por lo que pacientes con $\text{PLNI} \geq 10.57$ tenían casi 9 veces mayor riesgo de mortalidad (sensibilidad: 74.6%, especificidad: 72.5%). Nuestros estudios son concordantes de forma exacta en el rendimiento pronóstico que tuvo el recuento plaquetario solo sobre la mortalidad a 28 días, sin embargo, nosotros empleamos el PNI en lugar del PLNI, por lo que no tenemos referente de comparación en tales índices.

Concordante a esto último, Shen et al., (2025) en un estudio muy reciente en el que se analizó de forma retrospectiva los datos de 3,941 casos con SDRA para identificar los factores asociados a mortalidad a 90 días, encontró que, en los análisis multivariantes, de los elementos de la biometría hemática fueron las plaquetas las que tuvieron una asociación inversa sobre la mortalidad, es decir, por cada unidad de incremento en la cifra de plaquetas, se reduce ligeramente el riesgo de muerte (OR: 0.998, IC95%: 0.997 - 0.999, $p=0.001$), y el único índice calculado fue el NLR, observándose que la relación entre el NLR y la mortalidad no era lineal (p no lineal = 0,008), con un valor umbral de 12.8. Un NLR elevado por encima de este umbral se asoció significativamente con un aumento de la tasa de mortalidad a los 90 días tras el ajuste por covariables (OR = 1.535; IC95%: 1.196 – 1.968; $p < 0.001$).

LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

Al ser esta una investigación retrospectiva no está exenta de sesgos, siendo el principal de ellos la dependencia de lo consignado únicamente en el expediente y no poder efectuar directamente la selección de pacientes, por lo que como se observó hubo una alta presencia de comorbilidades en los pacientes analizados, y aunque en esencia las patologías crónicas presentes en estos pacientes no tienen una influencia directa sobre los elementos celulares de la inmunidad y las plaquetas, la actual evidencia científica señala que entidades clínicas como la diabetes tipo 2 y las neoplasias pueden llegar a estadios en los cuales hay una disfunción de la fisiología inmunitaria, situación que futuras investigaciones deberán considerar para hacer estudios centrados en este tipo de pacientes, o bien efectuar análisis estratificados y poder discernir el potencial efecto sobre la capacidad predictiva del PNI.

Otro aspecto que también quedó fuera del alcance de este estudio fue el analizar el tiempo de evolución del SDRA, ya que tal variable pudiera también modificar el efecto analizado, por lo que en futuros estudios deberán fijarse criterios específicos de tiempo de evolución del SDRA y captar así a los pacientes en punto similar de la historia natural de la enfermedad.

Un último motivo para recomendar que estudios futuros similares a este sean prospectivos es que se puedan fijar protocolos de tratamiento unificados, evitando así efectos modificadores por los distintos esquemas que se aplican al manejo de este tipo de pacientes, como lo pudiera ser el uso de esteroides de diferente potencia o el manejo de la vía aérea, si fue necesario o no la intubación orotraqueal.

CONCLUSIONES

El índice plaquetas/neutrófilos tuvo una baja capacidad predictiva (AUC: 0.363) para mortalidad a 28 días en pacientes adultos con síndrome de dificultad respiratoria en el Hospital General de Zona No. 50 de San Luis Potosí. Las cifras de neutrófilos por si sola demostraron una mejor capacidad predictiva (AUC: 526) de mortalidad a 28 días, aunque aún así esta fue apenas moderada.

BIBLIOGRAFIA

1. Ashbaugh, D., Bigelow, D. B., Petty, T., & Levine, B. (1967). ACUTE RESPIRATORY DISTRESS IN ADULTS. *The Lancet*, 290(7511), 319-323. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(67\)90168-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(67)90168-7)
2. Force, A. D. T., Ranieri, V. M., Rubenfeld, G. D., Thompson, B. T., Ferguson, N. D., Caldwell, E., Fan, E., Camporota, L., & Slutsky, A. S. (2012). Acute respiratory distress syndrome. *JAMA*, 307(23). <https://doi.org/10.1001/jama.2012.5669>
3. Ranieri, V. M., Rubenfeld, G. D., Thompson, B. T., et al. (2012). Acute respiratory distress syndrome: The Berlin definition. *JAMA*, 307(23), 2526–2533. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.5669>
4. Bellani G, Laffey JG, Pham T, et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. *JAMA*. 2016;315(8):788–800. doi:10.1001/jama.2016.0291
5. Terpos E, Ntanasis-Stathopoulos I, Elalamy I, et al. Hematological findings and complications of COVID-19. *Am J Hematol*. 2020;95(7):834–47. doi:10.1002/ajh.25829
6. Sarfaraz S, Islam N, Zia S, et al. Acute respiratory distress syndrome and COVID-19: A scoping review and meta-analysis. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2023;13(2):47–56.
7. Zhu Y, Wang J, Zhang X. Platelet count as a prognostic marker for acute respiratory distress syndrome. *BMC Pulm Med*. 2024;24(1):12. doi:10.1186/s12890-024-03204-5

8. Luo L, Xu B, Li L, et al. Prognostic value of neutrophils to lymphocytes and platelets ratio for 28-day mortality in patients with acute respiratory distress syndrome: A retrospective study. *BMC Pulm Med.* 2022;22(1):124. doi:10.1186/s12890-022-02112-w
9. Wang C, Yang Z, He J, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio and thrombocyte-to-lymphocyte ratio as a predictor of severe and moderate/mild acute respiratory distress syndrome patients: Preliminary results. *J Crit Care Med.* 2024;10(1):23–30. doi:10.2478/jccm-2024-0005
10. Zhang J, Wang X, Liu Y, et al. Diagnostic value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) in various respiratory diseases: A retrospective analysis. *Diagnostics (Basel).* 2022;12(1):81. doi:10.3390/diagnostics12010081
11. Dellinger RP, Rice T. Acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Clin.* 2021;37(4):685–707. doi:10.1016/j.ccc.2021.06.002
12. Confalonieri M, Salton F, Fabiano F. Acute respiratory distress syndrome. *Nat Rev Dis Primers.* 2019;5(1):18. doi:10.1038/s41572-019-0069-0
13. Liang G, et al. One Year Mortality and Clinical Outcomes in COVID-19 Patients with ARDS in the ICU: A Prospective Observational Study. *J Clin Med.* 2023;12(4):1381. doi:10.3390/jcm12041381
14. Alanis-Ojeda AE, Martínez-Pérez VE, Mújica-Guzmán H, Salazar-López C, Leal-Montoya R. Prevalencia del síndrome de dificultad respiratoria aguda en un hospital pediátrico del noreste de México. *Medicina Universitaria.* 2012;14(55):210–5. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-universitaria-304-articulo-prevalencia-del-sindrome-dificultad-respiratoria->

15. Clinical risks for development of the acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;151(2):293–301. doi:10.1164/ajrccm.151.2.7842182
16. Gattinoni L, Tonetti T, Quintel M. Respiratory mechanics in acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(11):1490–6. doi:10.1164/rccm.201612-2495CI
17. Zhou Q, Cheng Z, Xu X, et al. Correlation between red blood cell distribution width-to-platelet ratio and mortality in patients with acute respiratory distress syndrome: A retrospective cohort study. *Shock*. 2020;53(5):517–22. doi:10.1097/SHK.0000000000002016
18. Chen L, Del Sorbo L, Grieco DL, et al. Potential for lung recruitment estimated by the recruitment-to-inflation ratio in acute respiratory distress syndrome: A clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;200(9):1148–56. doi:10.1164/rccm.201902-0334OC
19. Li J, Wei X, Ren Z, et al. Higher risk of acute respiratory distress syndrome and risk factors among patients with COVID-19: A systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(22):15125. doi:10.3390/ijerph192215125
20. Aydın M, Yıldız M. Evaluation of the relationships between procalcitonin and neutrophil/lymphocyte ratio and platelet/lymphocyte ratio in patients with pneumonia. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022;26(10):3951–7. doi:10.26355/eurrev_202205_28738
21. Zaid A, Mohsen S, Almahfouz S. Platelet indices and platelet to lymphocyte ratio (PLR) as markers for predicting COVID-19 infection severity. *Cureus*.

2022;14(7):e28206.

doi:10.7759/cureus.28206

22. Dey R, Biswas T, Rahman S, et al. Role of hematological parameters in the grading of COVID-19 and a model to predict the outcome in inpatients. *Cureus*. 2023;15(10):e45276. doi:10.7759/cureus.45276
23. Zhang X, Lu W, Wang D, et al. Predicting acute respiratory distress syndrome in influenza pneumonia patients using delta mean platelet volume. *BMC Pulm Med*. 2021;21(1):373. doi:10.1186/s12890-021-01763-5
24. Jamal F, Khan S, Alvi I. Platelet-to-lymphocyte ratio as a prognostic biomarker for COVID-19 severity: A single-center retrospective data analysis and systematic review with meta-analysis of 187 studies. *Diagn Epidemiol J*. 2023;12(1):85–102. doi:10.5603/demj.96811
25. Thompson BT, Chambers RC, Liu KD. Acute respiratory distress syndrome: Causes, pathophysiology, and phenotypes. *Lancet*. 2022;400(10356):1141–54. doi:10.1016/S0140-6736(22)01485-4
26. Papazian L, Calfee CS, Chiumello D, et al. Acute respiratory distress syndrome. *Lancet*. 2021;398(10300):249–61. doi:10.1016/S0140-6736(21)00439-6
27. Xie Y, Li T, Yang D, et al. Association of platelet count with all-cause mortality from acute respiratory distress syndrome: A cohort study. *J Clin Lab Anal*. 2023;37(6):e24378. doi:10.1002/jcla.24378
28. Fan E, Brodie D, Slutsky AS. Acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2018;379(7):622–32. doi:10.1056/NEJMr1608077
29. Sánchez-González, J. A., Martínez-Rodríguez, R., et al. (2022). Relación neutrófilos, linfocitos y plaquetas como predictor de lesión renal aguda en sepsis

por COVID-19 en la unidad de cuidados intensivos adultos. *Medicina Interna de México*, 38(1), 27–36. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662022000100027

30. Zárate, R. A., López-Vargas, J. A., et al. (2023). Índices neutrófilo/linfocito y plaquetas/linfocito como predictores de mortalidad en sepsis. *Revista de Ciencias Médicas de la UCE*, 7(2), 34–40. Recuperado de <https://revistas.uce.edu.ec/index.php/cienciasmedicas/article/view/4361>
31. Ruiz-Moreno, E. M., et al. (2020). Índices neutrófilo/linfocito, plaqueta/linfocito e inmunidad/inflamación sistémica como predictores en neumonía por COVID-19. *Gaceta Médica de México*, 156(6), 554–560. Recuperado de https://scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132020000600554
32. Bakir, A. A., & Yilmaz, F. M. (2019). The platelet-to-lymphocyte ratio as an inflammatory marker in rheumatic diseases. *Annals of Laboratory Medicine*, 39(4), 345–350. <https://doi.org/10.3343/alm.2019.39.4.345>
33. Fois AG, Paliogiannis P, Scano V, et al. The diagnostic and predictive role of NLR, d-NLR and PLR in COVID-19 patients. *Int Immunopharmacol*. 2020;84:106504. doi:10.1016/j.intimp.2020.106504
34. Yang AP, Liu JP, Tao WQ, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio is associated with prognosis in patients with coronavirus disease-19. *J Med Virol*. 2020;92(9):1821–9. doi:10.1002/jmv.25767
35. Ferguson ND. Acute respiratory distress syndrome on the intensive care unit. *Hosp Med*. 2014;75(12):672–7. doi:10.12968/hmed.2014.75.12.672

36. Sun Q, Sun Y, Feng R, et al. Neutrophil lymphocyte ratio, monocyte lymphocyte ratio, platelet lymphocyte ratio in COVID-19 patients. Clin Lab. 2021;67(5):e210639. doi:10.7754/Clin.Lab.2021.210639
37. Silva DR, Viegas Souza DO, Hochegger B, et al. The ratio of neutrophil-to-lymphocyte and platelet-to-lymphocyte and association with mortality in community-acquired pneumonia: A derivation-validation cohort study. Infection. 2023;51(6):937–48. doi:10.1007/s15010-023-01992-2
38. Peduzzi P, Concato J, Kemper E, Holford TR, Feinstein AR. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. J Clin Epidemiol. 1996;49(12):1373–9. doi:10.1016/S0895-4356(96)00236-3
39. World Medical Association. Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. JAMA. 2013;310(20):2191–2194. doi:10.1001/jama.2013.281053
40. National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research. Washington, DC: U.S. Government Printing Office; 1979. Disponible en: <https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/belmont-report/index.html>
41. México. Ley General de Salud. Título Quinto: Investigación para la Salud. Capítulo Único. Artículos 96, 100 y 101. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984, última reforma el 12 de julio de 2018. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142_120718.pdf
42. México. Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1987, última reforma el 2 de abril de 2014. Disponible en:

43. Weng L, et al. The role of thrombocytopenia in sepsis: an updated review. *Crit Care*. 2020;24:108. doi:10.1186/s13054-020-02859-0
44. Geng L, Zuo L, Li H, Wang Y, Zhang Q, Ran J, et al. Association of platelet-to-neutrophil ratios with 1-year outcome and mortality in patients with acute ischemic stroke. *Neurosci Lett*. 2023;798:137016. doi: 10.1016/j.neulet.2022.137016.
45. Lin Y, Dai W, Chen Y, He X, Xu Y. Neutrophil-to-platelet ratio predicts mortality following percutaneous coronary intervention in patients with acute ST-elevation myocardial infarction. *Front Physiol*. 2022;13:1011048. doi: 10.3389/fphys.2022.1011048.
46. Xiang Y, Zeng J, Lin X, Cai X, Zhang L, Luo M, et al. The predictive value of the neutrophil/platelet ratio on in-hospital adverse events and long-term prognosis in patients with coronary artery disease after percutaneous coronary intervention and its possible internal mechanism. *Mol Cell Biochem*. 2024;479(11):3011-3019. doi: 10.1007/s11010-023-04901-1.
47. Nie S, Wang H, Liu Q, Tang Z, Tao W, Wang N. Prognostic value of neutrophils to lymphocytes and platelets ratio for 28-day mortality in patients with acute respiratory distress syndrome: a retrospective study. *BMC Pulm Med*. 2022 ;22(1):314. doi: 10.1186/s12890-022-02112-w
48. Shen A, Zhang F, Hu J, Feng Y, Chen W. Correlation between the neutrophil-to-lymphocyte ratio and the 90-day all-cause mortality in patients with acute respiratory failure: a retrospective analysis based on the MIMIC-IV Database.

BMC Cardiovasc Disord. 2025;25(1):108. doi: 10.1186/s12872-025-04553-7.

ANEXOS.

ANEXO 1. DICTAMEN DE AUTORIZACIÓN SIRELCIS

SIRELCIS	https://sirelcis.imss.gob.mx/s2/sclieis/protocolos/dictamen/75255
Dictamen de Aprobado Comité Local de Investigación en Salud 2402. H GRAL ZONA -MF- NUM 1 Registro COFEPRIS 17 CI 24 028 082 Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 24 CEI 003 2018072 FECHA Miércoles, 07 de mayo de 2025 Doctor (a) Edgar Muñoz Villagómez P R E S E N T E Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título CAPACIDAD PREDICTIVA DEL ÍNDICE PLAQUETAS/NEUTRÓFILOS PARA MORTALIDAD EN ADULTOS CON SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA EN EL H.G.Z. NÚMERO 50 que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es <u>A P R O B A D O</u>: Número de Registro Institucional R-2025-2402-041 De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo. ATENTAMENTE Doctor (a) Francisco Israel Pineda Pineda Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2402	
1 de 1	07/05/2025, 01:00 p.m.

ANEXO 2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	ABRIL 2025	MAYO 2025	JUNIO 2025	JULIO 2025
Elaboración de la propuesta	X			
Elaboración del protocolo	X			
Envío del protocolo al comité de investigación	X			
Envío del protocolo al comité de ética	X			
Realización de cambios solicitados por los comités		x		
Recolección de datos		x		
Análisis de datos		x		
Presentación de resultados			X	
Elaboración de tesis			X	
Presentación de la tesis				X

ANEXO 3. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Número de Registro Hospitalario
Favor de ingresar solo el valor numérico.

2. Valores de plaquetas

3. Valores de Neutrófilos

4. Edad

5. Sexo

Marca solo un óvalo.

☐ Masculino

☐ Femenino

6. Altura

7. Peso

8. Severidad de SDRA

Marca solo un óvalo.

- ☐ Leve
☐ Moderado
☐ Severo

9. Presencia de comorbilidades

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí
☐ No

Lista de comorbilidades (en caso de que las tenga)

- ☐ Diabetes
- ☐ Hipertensión
- ☐ Neoplasias
- ☐ EPOC
- ☐ Enfermedades neotológicas
- ☐ Enfermedades psiquiátricas
- ☐ Enfermedades cardiovasculares

[illegible]

ANEXO 4. CARTA DE NO INCONVENIENTE DEL DIRECTOR



Órgano Operativo De Administración Desconcentrada
Coordinación De Planeación Y Enlace Institucional
Hospital general de zona No. 50

San Luis Potosí, a 2 de abril 2025

Dr. Guillermo Eugenio Monsivais Salazar
Director del Hospital General de Zona # 50 IMSS

PRESENTE

Con atención:
Dr. Jorge Alfredo García Hernández
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud.

Por medio del presente, le envío un cordial saludo y me permito solicitar su autorización para poder desarrollar el proyecto de investigación titulado:

"CAPACIDAD PREDICTIVA DEL ÍNDICE PLAQUETAS/NEUTRÓFILOS (PNI) PARA MORTALIDAD A 28 DÍAS EN ADULTOS CON SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA EN EL H.G.Z. NÚMERO 50 DEL IMSS EN SAN LUIS POTOSÍ"

El cual, de no tener inconveniente, se llevará a cabo en el archivo del hospital a su digno cargo en el periodo de noviembre-diciembre del año en curso. En primera instancia será ingresado a la plataforma del SIRELCIS para obtener el número de registro y la autorización correspondiente para su realización. No omito mencionar que se han observado las recomendaciones internacionales de seguridad así como los preceptos de la Ley General de Salud en su capítulo referente a la investigación en humanos. El producto final de este proyecto concluirá con el desarrollo del informe técnico y/o tesis, lo cual es requisito indispensable para el término correcto de los cursos de especialización, así como los procesos de titulación y entrega de Diploma Institucional.

Sin otro particular agradezco su atención.

Atentamente:

Investigador responsable
Dr. Edgar Muñoz Villagómez
Matricula 98254868
Categoría Médico no familiar

Co. Investigadora
Dra. Laura Valeria Moreno Muñoz
Matricula 98259316
Categoría Médico no familiar



Gobierno de
México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Organo Operativo de Administración Desconcentrada
San Luis Potosí
Hospital General de Zona No. 50
Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud

Of. N° 225 /04/2025 - CCEIS
San Luis Potosí, a 2 de abril de 2025

Para:
Comité Local de Investigación en Salud
2402 SLP

Con atención:
Dr. Edgar Muñoz Villagómez
MNF
HGZ No. 50

Motivo: Carta de No Inconveniencia para realizar protocolo de investigación.

A través del presente le envío un cordial saludo y me permito comentar que con respecto a su protocolo de investigación titulado:

Capacidad predictiva del índice plaquetas/neutrofilos (PNI) para mortalidad a 28 días en adultos con síndrome de dificultad respiratoria aguda en el HGZ No. 50 del IMSS en San Luis Potosí;

con los siguientes investigador (es) asociado(s) a: Dra. Laura Valeria Moreno Muñoz (ex residente de medicina urgencias del HGZ No. 50)

Me permito informar que no hay inconveniencia para que dicho proyecto se desarrolle en el HGZ No. 50. Solicito a Usted cumpla con los tiempos y fases de su cronograma así mismo de seguimiento a los informes técnicos correspondientes y demás aspectos de buenas prácticas de investigación que la Coordinación de Investigación en Salud de nuestro Instituto ha establecido. Debo mencionar que el alumno deba ser registrado como investigador asociado y también como tesista en la plataforma SIRELCIS. No omito mencionar que una vez autorizado su protocolo de manera inmediata deberá de entregar en esta coordinación el dictamen impreso de autorización, así como al final deberá entregar el dictamen de conclusión del trabajo.

Atentamente

Dr. ~~Guillermo~~ E. Monsiváis Salazar
Director HGZ No. 50

Dr. Jorge A. García Hernández
Coordinador Clínico de Educación e
Investigación en salud



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Tangamanga No. 205 Col. Prados de San Vicente 1era sección, CP 78397 San Luis Potosí Tel: (44) 48216363 Ext. 246 www.imss.gob.mx

Escaneado con CamScanner