



ARTÍCULO ORIGINAL

Desempeño diagnóstico de sistemas de puntuación predictores de mortalidad en pacientes adultos críticos en Paraguay

Diagnostic performance of mortality predictive scoring systems in critically ill adult patients in Paraguay

José Carlos Dávalos Ortiz ¹ , Sandra Karina Molinas Gómez ² ,
Juan Carlos Rivas Kiese ³ , Jorge Santacruz Franco ⁴ ,
Amílcar Rodolfo García Egusquiza ⁵ , Juan Matías Casañas Friedmann ² ,
Pamela Isabela Irala González ⁶ , María Lujan Serra Masulli ⁶

¹ Universidad Autónoma San Sebastián, Facultad de Medicina. San Lorenzo, Paraguay.

² Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Postgrado en Medicina Crítica y Cuidados Intensivos. Asunción, Paraguay.

³ Instituto de Previsión Social, Hospital Central del Instituto de Previsión Social. Departamento de Medicina Crítica y Cuidados Intensivos. Asunción, Paraguay.

⁴ Instituto de Previsión Social, Hospital Central del Instituto de Previsión Social, Departamento de Medicina Crítica y Cuidados Intensivos, Servicio UTI-2. Asunción, Paraguay.

⁵ Instituto de Previsión Social, Hospital Central del Instituto de Previsión Social, Departamento de Medicina Crítica y Cuidados Intensivos, Servicio UTI-1. Asunción, Paraguay.

⁶ Instituto de Previsión Social, Hospital Central del Instituto de Previsión Social, Unidad de Nutrición, Programa de Apoyo Nutricional. Asunción, Paraguay.

Editor responsable: Raúl Real Delor. Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.

Revisores:

Sebastián Patricio Rubio Ruíz. Corporación Médica Rubio. Cuenca, Ecuador.

Marlene Elizabeth Caballero Torres. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Hospital Nacional. Itauguá, Paraguay.

Cómo referenciar este artículo: Dávalos Ortiz JC, Molinas Gómez SK, Rivas Kiese JC, Santacruz Franco J, García Egusquiza AR, Casañas Friedmann JM, Irala González PI, Serra Masulli ML. Desempeño diagnóstico de sistemas de puntuación predictores de mortalidad en pacientes adultos críticos en Paraguay. Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int. 2026; 13 (1): e13122636

Artículo recibido: 25 febrero 2026

Artículo aceptado: 23 julio 2026

Autor correspondiente:

Dr. José Carlos Dávalos Ortiz

Correo electrónico: jota_dav@hotmail.com

Dictamen del artículo:

https://www.revistaspmi.org.py/dictamenes/2026/41_26_dictamenes.pdf

Acceso a base de datos

Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

RESUMEN

Introducción: la mortalidad en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) sigue siendo un indicador de la calidad asistencial y, en este contexto, los sistemas de puntuación pronósticos presentan una relativa utilidad para predecir el desenlace de los pacientes.

Objetivo: determinar el desempeño diagnóstico de los sistemas de puntuación SOFA, APACHE II y del índice urea/creatinina plasmática, como predictores de mortalidad en pacientes hospitalizados en la UCI del Hospital Central del Instituto de Previsión Social en el año 2025.

Metodología: se aplicó un diseño observacional, de tipo prueba diagnóstica. Se utilizó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos. Se incluyó a pacientes adultos, con hospitalización esperada de ≥ 48 hs en la UCI del mencionado centro. Se realizó análisis de curvas ROC para los sistemas de puntuación pronósticos de mortalidad en la UCI y se evaluó el desempeño diagnóstico (precisión, sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo).

Resultados: se incluyó a 130 pacientes, con edad promedio 50 ± 18 años (rango 18-94 años), y 75 (57,7%) fueron hombres. Con relación a la capacidad diagnóstica, el sistema de puntuación SOFA presentó un $AUC = 0,638$ (IC 95% 0,544-0,732), el APACHE II un $AUC = 0,655$ (IC 95% 0,562-0,748) y el índice urea-creatinina un $AUC = 0,658$ (IC 95% 0,558-0,758). El índice urea-creatinina presentó una precisión de 73,8%, especificidad 97,3% y sensibilidad 42,9%, para un punto de corte de 47,1. No se identificaron diferencias significativas entre la capacidad diagnóstica de los sistemas de puntuación pronósticos estudiados.

Conclusión: los sistemas de puntuación pronósticos (SOFA, APACHE II e índice urea-creatinina) para mortalidad en pacientes críticos presentaron un desempeño diagnóstico moderado. El índice urea-creatinina podría presentar utilidad como marcador complementario y debería ser considerado en todo paciente crítico.

Palabras claves: puntuaciones en la disfunción de órganos, APACHE, nitrógeno

de la urea sanguínea, mortalidad hospitalaria, cuidados críticos

ABSTRACT

Introduction: Mortality in intensive care units (ICUs) remains an indicator of quality of care. In this context, prognostic scoring systems have relative utility for predicting patient outcomes.

Objective: To determine the diagnostic performance of the SOFA and APACHE II scoring systems and the blood urea-to-creatinine ratio as predictors of mortality in patients admitted to the ICU of the Hospital Central del Instituto de Previsión Social in 2025.

Methodology: An observational diagnostic accuracy study design was applied. Consecutive non-probabilistic sampling was used. Adult patients with an expected ICU stay of ≥ 48 hours at the aforementioned center were included. ROC curve analysis was performed for the ICU mortality prognostic scoring systems, and diagnostic performance was evaluated in terms of accuracy, sensitivity, specificity, and positive and negative predictive values.

Results: A total of 130 patients were included, with a mean age of 50 ± 18 years (range 18–94 years) and 75 (57.7%) were men. Regarding diagnostic performance, the SOFA scoring system had an AUC of 0.638 (95% CI 0.544–0.732), the APACHE II score had an AUC of 0.655 (95% CI 0.562–0.748), and the urea-to-creatinine ratio had an AUC of 0.658 (95% CI 0.558–0.758). The urea-to-creatinine ratio had an accuracy of 73.8%, specificity of 97.3%, and sensitivity of 42.9% at a cut-off point of 47.1. No significant differences were identified between the diagnostic capacities of the prognostic scoring systems studied.

Conclusion: The prognostic scoring systems (SOFA, APACHE II, and urea-to-creatinine ratio) for mortality in critically ill patients showed moderate diagnostic performance. The urea-to-creatinine ratio may be useful as a complementary marker

and should be considered in all critically ill patients.

Keywords: organ dysfunction scores, APACHE, blood urea nitrogen, hospital mortality, critical care

INTRODUCCIÓN

La mortalidad en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) sigue siendo un indicador de la calidad asistencial, especialmente en países en desarrollo, donde la disponibilidad de recursos podría limitar la toma de decisiones clínicas. A nivel global, la mortalidad en las UCI es aproximadamente del 16,2% y se ha determinado que el Ingreso Nacional Bruto de los países se relaciona de forma inversa al riesgo de muerte en estos pacientes ⁽¹⁾. Esta mortalidad presenta variaciones debido a diferencias demográficas y clínicas de los pacientes. Por ejemplo, en pacientes con sepsis, la mortalidad puede ascender hasta 25,8% ⁽¹⁾. En Latinoamérica, la mortalidad en las UCI presenta una frecuencia bruta de alrededor del 15%, y del 40% a nivel nacional ^(2,3).

Con el fin de intentar predecir este desenlace, se han propuesto múltiples sistemas de puntuación pronósticos, como el *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) y el *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II), los cuales son los más extendidos y utilizados. Estos sistemas de puntuación han demostrado su valor pronóstico para mortalidad de pacientes críticos en múltiples poblaciones, pero con resultados dispares ⁽⁴⁻⁸⁾. Además, estos sistemas de puntuación necesitan múltiples variables clínicas y laboratoriales, resultando en complejos procedimientos para su realización, por lo que disponer de marcadores simples y accesibles con implicancia pronóstica presenta una importante relevancia clínica.

En este contexto, el índice urea-creatinina, debido a la menor complejidad y necesidad de pocos dosajes laboratoriales para su realización, se ha propuesto como un biomarcador para predecir mortalidad en pacientes críticos. Este índice se obtiene de la relación entre la urea (en forma de nitrógeno ureico plasmático) y la creatinina plasmática. Múltiples investigaciones ya han evidenciado su relación con el estado de hipercatabolismo en pacientes críticos ⁽⁹⁻¹²⁾. Debido a la relación de este estado hipercatabólico con un desenlace clínico adverso, se ha propuesto la utilidad de este biomarcador como predictor de mortalidad en pacientes críticos ⁽¹³⁻¹⁶⁾.

A nivel local y regional existen escasas investigaciones publicadas sobre el desempeño diagnóstico de estos sistemas de puntuación pronósticos en pacientes críticos, por lo que el objetivo de la investigación fue determinar el desempeño diagnóstico de los sistemas de puntuación SOFA, APACHE II e índice urea/creatinina plasmática como predictores de mortalidad en pacientes hospitalizados en la UCI del Hospital Central del Instituto de Previsión Social, en el año 2025.

METODOLOGÍA

Diseño y población de estudio: Se realizó un estudio observacional, de tipo prueba diagnóstica. Se utilizó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos. Se incluyó a pacientes adultos, de ambos sexos, con hospitalización esperada de ≥ 48 hs en la UCI del Hospital Central del Instituto de Previsión Social, en Asunción, Paraguay. Se excluyó a pacientes con tasa de filtrado glomerular ≤ 30 mL/min/1,73m² al ingreso o necesidad de terapia sustitutiva renal, hemorragia digestiva alta activa, hepatopatía avanzada (bilirrubina total mayor a 3 mg/dL o INR mayor a 3), quemaduras extensas, gestación o puerperio, amputaciones mayores, y a

pacientes con enfermedades oncológicas en cuidados paliativos.

Variables y gestión de datos: las variables estudiadas fueron: demográficas (edad y sexo), clínicas (comorbilidades, sistemas de puntuación SOFA y APACHE II al ingreso, tiempo de hospitalización, mortalidad en UCI), laboratoriales (creatinina plasmática, urea plasmática), nutricionales (índice de masa corporal), y el índice urea-creatinina. Los datos fueron obtenidos por los investigadores del expediente médico de los pacientes reclutados.

Para la determinación del índice urea/creatinina plasmática se consideró la relación entre los valores del nitrógeno ureico plasmático (BUN) (mg/dL) y creatinina plasmática (mg/dL), medida luego de las primeras 48 hs en UCI. Este procedimiento fue realizado por personal de la Unidad de Nutrición del centro hospitalario.

Análisis estadístico: se utilizaron los paquetes estadísticos Jamovi (*The Jamovi Project*, Sydney, Australia) y R (*R: A language and environment for statistical computing*, Viena, Alemania). Las variables cuantitativas se presentaron como promedio, desviación estándar y rango, mientras que las cualitativas se presentaron como frecuencias absolutas y porcentajes. La distribución de normalidad se verificó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Se utilizó la prueba de chi-cuadrado de Pearson para la asociación de variables cualitativas, y la prueba U de Mann-Whitney para las variables cuantitativas.

Se realizó análisis de curvas ROC para los sistemas de puntuación pronósticos de mortalidad (SOFA, APACHE II e índice urea-creatinina), se determinó el área bajo la curva (AUC) y el punto de corte óptimo mediante el índice de Youden máximo. Además, se evaluó el desempeño diagnóstico (precisión, sensibilidad,

especificidad y valores predictivos positivo y negativo), y se comparó el AUC de los sistemas de puntuación a través de la prueba de DeLong. Se consideró significancia estadística un valor $p < 0,05$.

Tamaño de la muestra: se utilizó el software estadístico EpiDat v4.2 (Galicia, España). Aplicando el módulo para cálculo del tamaño de la muestra para pruebas diagnósticas de grupos emparejados, con nivel de confianza del 95%, una sensibilidad del sistema de puntuación APACHE II del 77,5%⁽¹⁷⁾ y del índice urea-creatinina del 50%⁽¹⁴⁾ para predecir mortalidad, una mortalidad esperada del 47,5%⁽¹⁸⁾ de pacientes adultos críticos y una potencia del 80%, se calculó que serían necesarios 105 pacientes.

Aspectos éticos: se respetaron los principios básicos de la Bioética, formulados en la declaración de Helsinki relacionados con estudios en humanos. Los autores refieren que no presentan conflictos de interés, y el protocolo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Central de Instituto de Previsión Social, con número de dictamen 05/12/25/3.

RESULTADOS

Se incluyó a 130 pacientes, con una edad promedio de 50 ± 18 años (rango 18-94 años), donde 75 sujetos (57,7%) fueron hombres. De la totalidad de pacientes, 106 (81,5%) pacientes presentaban algún tipo de comorbilidad y la mortalidad global fue 56 (43,1%). El análisis se detalla en la tabla 1.

Se determinó la capacidad diagnóstica de los sistemas de puntuación pronósticos para mortalidad mediante curvas ROC, donde el índice urea-creatinina presentó un $AUC=0,658$ (IC 95% 0,558-0,758). Los demás AUC se muestran en la tabla 2.

Tabla 1. Características demográficas, clínicas, laboratoriales y nutricionales de pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Central del Instituto de Previsión Social. Año 2025 (n 130)

Variables	Total (n 130)	Fallecidos (n 56)	Vivos (n 74)	p-valor
Edad media (DE)	50 ± 18	55,2 ± 18	46,5 ± 18	0,009
Sexo				
Masculino	75 (57,7%)	27 (36%)	48 (64%)	0,057
Femenino	55 (42,3%)	29 (51,8%)	26 (35,1%)	
Comorbilidades				
Diabetes mellitus	104 (80%)	17 (65,4%)	9 (34,6%)	0,01
Hipertensión arterial	54 (41,5%)	31 (57,4%)	23 (42,6%)	0,005
Tabaquismo	11 (8,5%)	6 (54,5%)	5 (45,5%)	0,422
EPOC	6 (4,6%)	3 (50%)	3 (50%)	1
Asma	3 (2,3%)	0	3 (100%)	0,259
Artritis reumatoide	3 (2,3%)	0	3 (100%)	0,259
Obesidad	3 (2,3%)	1 (33,3%)	2 (66,7%)	1
Hipotiroidismo	3 (2,3%)	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0,577
Cáncer	3 (2,3%)	0	3 (100%)	0,259
Epilepsia	2 (1,5%)	0	2 (100%)	0,506
HPB	2 (2,7%)	1 (50%)	1 (50%)	1
IMC, media (DE)	27,46±8,04	26,54±5,28	28,15±9,60	0,927
Sistemas de puntuación, media (DE)				
SOFA	6,38±3,25	7,17±2,82	5,78±3,44	0,007
APACHE II	16,01±7,95	18,35±8,27	14,24±7,27	0,002
Índice urea-creatinina	33,39±16,34	39,13±19,61	29,04±11,74	0,002
Urea, media (DE)	48,93±23,92	57,46±26,55	42,48±19,55	<0,001
Creatinina, media (DE)	0,74±0,28	0,76±0,28	0,73±0,29	0,542
Días de hospitalización, media (DE)	27,1±14,1	27,51±15,66	26,94±13,08	0,812

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; HPB: hiperplasia prostática benigna; IMC: índice de masa corporal; SOFA: *Sequential Organ Failure Assessment*; APACHE II: *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*.

Con relación al desempeño diagnóstico, el índice urea-creatinina presentó una precisión de 73,8%, una especificidad del

97,3% y una sensibilidad del 42,9%. Los demás resultados se presentan en la tabla 3.

Tabla 2. AUC de los sistemas de puntuación pronósticos de mortalidad en pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Central del Instituto de Previsión Social. Año 2025 (n 130)

Sistemas de puntuación	AUC	IC 95%
Índice urea-creatinina	0,658	0,558-0,758
SOFA	0,638	0,544-0,732
APACHE II	0,655	0,562-0,748

Tabla 3. Desempeño diagnóstico de los sistemas de puntuación pronósticos de mortalidad en pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Central del Instituto de Previsión Social. Año 2025 (n 130)

Sistemas de puntuación	Punto de corte	Precisión	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
Índice urea-creatinina	47,1	0,738	0,429	0,973	0,923	0,692
SOFA	5,5	0,600	0,714	0,514	0,526	0,704
APACHE II	11,5	0,600	0,786	0,459	0,524	0,739

VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo

Tabla 4. Comparación de los sistemas de puntuación pronósticos de mortalidad en pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Central del Instituto de Previsión Social. Año 2025 (n 130)

Comparación	Estadístico Z	Diferencia de AUC (IC 95%)	p-valor
Índice urea-creatinina vs. APACHE II	0,050759	-0,127-0,133	0,9595
Índice urea-creatinina vs. SOFA	0,32927	-0,100-0,140	0,742
APACHE II vs. SOFA	0,3669	-0,073-0,107	0,7137

Se realizó la comparación entre las AUC de los sistemas de puntuación, donde no evidenció diferencias significativas en la capacidad discriminativa, como se muestra en la tabla 4.

La representación gráfica de las curvas ROC, además de los puntos de corte con su sensibilidad y especificidad, se observan en la figura 1.

DISCUSIÓN

En nuestra investigación encontramos que los sistemas de puntuación para predicción de mortalidad presentaron una moderada capacidad de predicción en pacientes críticos, de los cuales, el índice urea-creatinina presentó un desempeño ligeramente mejor (AUC=0,658), pero sin diferencias significativas en relación al SOFA y APACHE II. Estos resultados son

consistentes con estudios previos que evidencian una capacidad pronóstica heterogénea de los sistemas de puntuación clásicos en poblaciones críticas ^(7,8).

El índice urea-creatinina presentó una utilidad limitada, pero significativa, debida a su elevada especificidad (97,3%) y valor predictivo positivo (92,3%). Estos hallazgos se corresponden a lo reportado en la literatura internacional donde aquellos pacientes con un índice por encima de 20 se asociaron significativamente a mayor riesgo de mortalidad ^(14,16). Estos hallazgos refuerzan la hipótesis que el estado metabólico/nutricional influye significativamente en el desenlace clínico de los pacientes críticos.

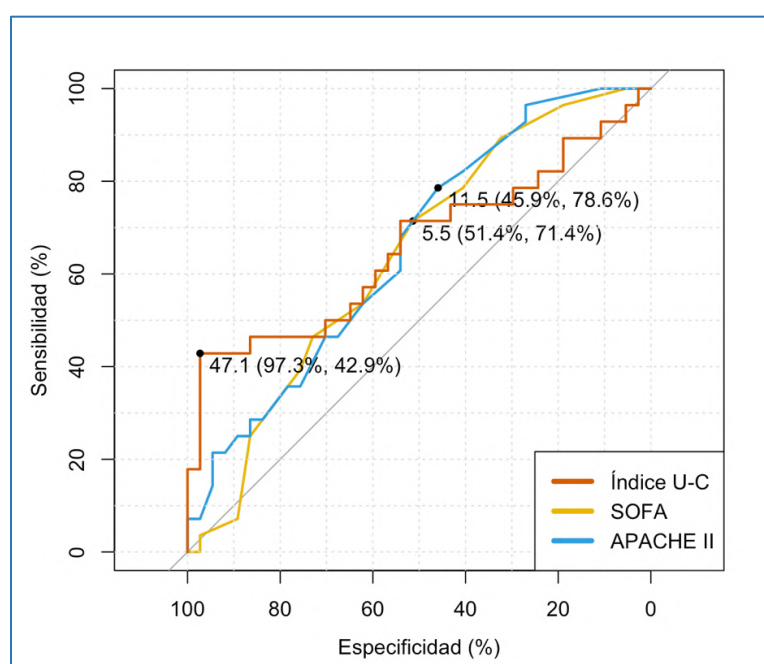
Los puntajes de los sistemas de puntuación (SOFA y APACHE II) presentaron una puntuación promedio similar a lo reportado por otros estudios nacionales ^(18,19). La mayoría de los pacientes presentó algún tipo de comorbilidad, donde la diabetes y la hipertensión arterial se asociaron significativamente con un peor desenlace.

Esto coincide con lo reportado en el contexto regional, donde ambas patologías empeoran el pronóstico de los cuadros críticos y, por ende, las puntuaciones en los sistemas de puntuación pronósticos ^(20,21).

La mortalidad en nuestra investigación (43,1%) fue muy superior a los reportado en estudios internacionales (16%) ⁽¹⁾. Esto podría ser explicado por una mayor gravedad al ingreso o carga elevada de comorbilidades, explicando también la tendencia de los sistemas de puntuación en nuestra muestra.

La baja sensibilidad del índice urea-creatinina (42,9%) imposibilita su utilización como herramienta de tamizaje de forma aislada, pero considerando su alta especificidad (97,3%) presenta un gran potencial como herramienta confirmatoria en aquellos pacientes con evolución tórpida, en los que la instauración de estrategias terapéuticas con enfoque metabólico podría mejorar el pronóstico en estos pacientes ⁽²²⁾. El uso del índice urea-creatinina en forma complementaria a los sistemas de

Figura 1. Curvas ROC de los sistemas de puntuación pronósticos para mortalidad en pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Central del Instituto de Previsión Social. Año 2025 (n 130)



puntuación de riesgo clásicos (SOFA y APACHE II), los cuales presentaron una mayor sensibilidad (71,4% y 78,6% respectivamente), podrían mejorar la predicción de la evolución clínica.

El punto de corte teórico de 47,1 fue más elevado a lo reportado globalmente (~20) ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. Esto pudo deberse a diferencias en los motivos de ingreso y en los tiempos de medición del índice.

Entre las fortalezas de la investigación se menciona el aporte de evidencia local sobre el desempeño de los sistemas de puntuación para predicción de mortalidad clásicos (SOFA y APACHE II) y emergentes (índice urea-creatinina). Además, se propone puntos de corte orientativos para estos sistemas de puntuación a ser considerados para la población adulta con cuadros críticos en nuestro país. Pero como limitaciones, el diseño transversal y monocéntrico de la investigación limitan la determinación de causalidad de los hallazgos. Se proponen investigaciones con un mayor tamaño muestral para validar estos resultados.

En conclusión, los sistemas de puntuación pronósticos de mortalidad en pacientes críticos (SOFA, APACHE II e índice urea-creatinina) presentaron un desempeño diagnóstico moderado pacientes adultos de la UCI. Estos hallazgos sugieren que el índice urea-creatinina podría presentar utilidad como marcador complementario para detectar pacientes con mayor riesgo de mortalidad y orientar intervenciones nutricionales y terapéuticas tempranas.

Conflictos de interés

Los autores niegan conflictos de interés comercial.

Contribución de autoría

Todos los autores participaron en todas las etapas de la elaboración de la investigación.

Financiamiento

Autofinanciado.

Disponibilidad de datos

Los datos utilizados en este estudio están disponibles en:

https://www.revistaspmi.org.py/bd/2026/41_26_base_de_datos.xlsx

Revisión por pares

Este artículo fue evaluado mediante proceso de revisión por pares a doble ciego, acorde a las políticas de transparencia editorial de la revista. Los revisores autorizaron que sus nombres y dictámenes fueran publicados. Las observaciones y comentarios emitidos por los revisores fueron considerados por los autores, quienes aplicaron las modificaciones necesarias a la versión final publicada. Los dictámenes de los revisores pueden consultarse en el siguiente enlace: https://www.revistaspmi.org.py/dictamenes/2026/41_26_dictamenes.pdf

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vincent JL, Marshall JC, Ñamendys-Silva SA, François B, Martin-Loeches I, Lipman J, et al. Assessment of the worldwide burden of critical illness: the Intensive Care Over Nations (ICON) audit. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2014 [cited 2025 May 10];2(5): 380–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24740011/>
2. Rosenthal VD, Yin R, Valderrama-Beltran SL, Gualtero SM, Linares CY, Aguirre-Avalos G, et al. Multinational prospective cohort study of mortality risk factors in 198 ICUs of 12 Latin American countries over 24 years: The effects of healthcare-associated infections. *J Epidemiol Glob Health* [Internet]. 2022 [cited 2025 May 10];12(4): 504–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36197596/>
3. González Vázquez G, Rolón Britez GJ, Britez A. Factores de riesgos asociados a la

ventilación mecánica invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional de Coronel Oviedo, Paraguay. *Sci Am* [Internet]. 2025 [citado 2 Nov 2025];12(2):85–8. Disponible en: <https://doi.org/10.30545/scientiamericana.2025.may-ago.6>

4. Scarsi-Mejia O, Garcia-Moreno KM. Escalas SOFA y qSOFA como pronóstico de la mortalidad en pacientes con diagnóstico de sepsis de una clínica peruana. *Rev Fac Med Hum* [Internet]. 2022 [citado 20 Jun 2025];22(4):804–12. Disponible en: <https://doi.org/10.25176/rfmh.v22i4.5066>

5. Do SN, Dao CX, Nguyen TA, Nguyen MH, Pham DT, Nguyen NT, et al. Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) Score for predicting mortality in patients with sepsis in Vietnamese intensive care units: a multicentre, cross-sectional study. *BMJ Open* [Internet]. 2023 [cited 2025 May 10];13(3):e064870. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-064870>

6. Tian Y, Yao Y, Zhou J, Diao X, Chen H, Cai K, et al. Dynamic APACHE II score to predict the outcome of Intensive Care Unit patients. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2022 [cited 2025 May 10];8: 744907. Available from: <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.744907>

7. Gruyters I, De Ridder T, Bruckers L, Geebelen L, Gharmoui S, Callebaut I, et al. Predictive value of serial evaluation of the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score for intensive care unit mortality in critically ill patients with COVID-19: a retrospective cohort study. *Anaesthesiol Intensive Ther* [Internet]. 2022 [cited 2025 May 10];54(1): 3–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35266376/>

8. Marmiere M, D'Amico F, Monti G, Landoni G. Mastering the Sequential Organ Failure Assessment Score: Critical Choices of Score Statistic, Timing, Imputations, and Competing Risk Handling in Major Trials—A

Systematic Review. *Crit Care Med* [Internet]. 2025 [cited 2025 Oct 10];53(5):e1116–e1124. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39631051>

Subscription required

9. Haines RW, Fowler AJ, Wan YI, Flower L, Heyland DK, Day A, et al. Catabolism in critical illness: A reanalysis of the REducing Deaths due to OXidative Stress (REDOXS) trial. *Crit Care Med* [Internet]. 2022 [cited 2025 May 10];50(7): 1072–82. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35220340/> Subscription required

10. Moretti D, Ré MD, Rocchetti NS, Bagilet DH, Settecase CJ, Buncuga MG, Quagliano MB. Valor del índice urea/creatinina en orina aislada para estimar el hipercatabolismo proteico grave en pacientes ventilados. *Rev Bras Ter Intensiva* [Internet]. 2020 [citado 10 May 2025];32(4): 506–13. Disponible en:

<https://doi.org/10.5935/0103-507X.20200087>

11. Page A, Flower L, Prowle J, Puthuchery Z. Novel methods to identify and measure catabolism. *Curr Opin Crit Care* [Internet]. 2021 [cited 2025 May 10];27(4):361–6. Available from:

<https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000842> Subscription required

12. Haines RW, Zolfaghari P, Wan Y, Pearse RM, Puthuchery Z, Prowle JR. Elevated urea-to-creatinine ratio provides a biochemical signature of muscle catabolism and persistent critical illness after major trauma. *Intensive Care Med* [Internet]. 2019 [cited 2025 May 10];45(12): 1718–31. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31531715/> Subscription required

13. Zhang J, Luo W, Miao Ch, Zhong J. Hypercatabolism and anti-catabolic therapies in the persistent inflammation, immunosuppression, and catabolism syndrome. *Front Nutr* [Internet]. 2022 [cited 2025 May 10];9:941097. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3591117/>

14. Paulus MC, Melchers M, Van Es A, Kouw IWK, Van Zanten ARH. The urea-to-creatinine ratio as an emerging biomarker in critical care: a scoping review and meta-analysis. *Crit Care* [Internet]. 2025 [cited 2025 Nov 10];29(1): 175. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40317012/>
15. Diethelm J, Wunderle C, Van Zanten ARH, Tribolet P, Stanga Z, Mueller B, Schuetz P. Urea-to-creatinine ratio as a biomarker for clinical outcome and response to nutritional support in non-critically ill patients: A secondary analysis of a randomized controlled trial. *Clin Nutr ESPEN* [Internet]. 2025 [cited 2025 Oct 10];67: 242–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40122337/> Subscription required
16. Statlender L, Shochat T, Robinson E, Fishman G, Hellerman-Itzhaki M, Bendavid I, et al. Urea to creatinine ratio as a predictor of persistent critical illness. *J Crit Care* [Internet]. 2024 [cited 2025 May 10];83: 154834. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38781812/> Subscription required
17. Furqan A, Naseer M, Tabassum R. Comparison of sensitivity, specificity and accuracy of APACHE II, SAPS II and SOFA scoring systems as predictors of mortality in ICU patients. *PJMHS* [Internet]. 2021 [cited 2025 May 10];15(12): 3364–6. Available from: <https://doi.org/10.53350/pjmhs2115123364>
18. Kennedy Cuevas CI, Estigarribia Sanabria GM. Estimación del riesgo nutricional y su relación con la tasa de mortalidad, en una Unidad de Cuidados Intensivos de Paraguay. *Rev Arg Ter Int* [Internet]. 2021 [citado 20 Jun 2025];38 :e742.23032021. Disponible en: <https://revista.sati.org.ar/index.php/MI/es/article/view/742/884>
19. Escobar-Salinas JS, Ortíz-Torres SE, Villalba-Viana RM. Factores asociados a la mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico de la unidad de cuidados intensivos de adultos de un hospital de Paraguay. *Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int* [Internet]. 2021 [citado 20 Jun 2025];8(2): 44–56. Disponible en: <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.02.44>
20. Villanueva Solórzano JR, Esponda Prado JG, Tamborell Rivera A. Enfermedades crónicas no transmisibles como factor de riesgo para mortalidad en cuidados intensivos. *Acta Med* [Internet]. 2024 [citado 20 Jun 2025];22(1):22–6. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/114589>
21. Navarrete-Mejía PJ, Lizaraso-Soto FA, Velasco-Guerrero JC, Loro-Chero LM. Diabetes mellitus e hipertensión arterial como factor de riesgo de mortalidad en pacientes con Covid-19. *Rev Cuerpo Med HNAAA* [Internet]. 2021 [citado 20 Jun 2025];13(4): 361–5. Disponible en: <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.134.766>
22. López-Yarce J, Solis Martínez O, Vázquez-Roque RA. Efectos de la rehabilitación temprana en el paciente adulto en condición crítica: una revisión narrativa. *Rev Nutr Clín Metab* [Internet]. 2023 [citado 20 Jun 2025];6(2): 155-66. Disponible en: <https://doi.org/10.35454/rncm.v6n2.505>