



## SASA: una escala sencilla de mortalidad postoperatoria explorada en un centro de atención de tercer nivel en México

*SASA: a simple scale of postoperative mortality explored in a third-level care center in Mexico*

Dra. Dulce M Rascón-Martínez,\* Dr. Deryk J Jiménez-Patracá,\*  
Dr. Guillermo J Cuevas-Fuentes,\* Dr. Víctor M Pinto-Angulo,‡  
Dr. Antonio Castellanos-Olivares,\* Dr. Orlando Carrillo-Torres§

**Citar como:** Rascón-Martínez DM, Jiménez-Patracá DJ, Cuevas-Fuentes GJ, Pinto-Angulo VM, Castellanos-Olivares A, Carrillo-Torres O. SASA: una escala sencilla de mortalidad postoperatoria explorada en un centro de atención de tercer nivel en México. *Rev Mex Anesthesiol.* 2022; 45 (3): 178-183. <https://dx.doi.org/10.35366/105590>

**RESUMEN. Introducción:** Las complicaciones postquirúrgicas han sido causa importante de muerte. Por lo tanto, el uso de predictores sencillos de mortalidad con una nueva escala llamada SASA podría indicar un riesgo postoperatorio de mortalidad a los 30 días aplicado en una muestra en población mexicana. **Material y métodos:** Exploramos una asociación entre la clasificación de estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA-PS), el Apgar quirúrgico (sAs) y la puntuación de SASA con un análisis univariado en 371 pacientes estimando la relación de probabilidades (OR) y graficando las curvas de operación característica del receptor (receiver-operating-characteristic [ROC]) para cada escala. **Resultados:** Obtuvimos los valores de dos; [sensibilidad; 81.82% (IC del 95%: 48.2-97.72), especificidad; 40.56% (IC del 95%: 35.44-45.83)], 6; [sensibilidad; 81.82% (IC del 95%: 48.2-97.72), especificidad; 77.5% (IC del 95%: 72.83-81.71)] y 10; [sensibilidad; 81.82% (IC del 95%: 48.2-97.72), especificidad; 83.6% (IC del 95%: 78.77-86.78)] como los mejores puntos de corte para el ASA-PS, sAs y SASA respectivamente. **Conclusiones:** el cálculo de SASA obtuvo la misma sensibilidad, pero mejor especificidad y área bajo la curva cuando se comparó con el ASA-PS y el sAs.

**ABSTRACT. Introduction:** Post-surgical complications have been a significant cause of death. Therefore, the use of easy preoperative mortality predictors is recommended. A new SASA score could indicate a perioperative risk more globally at 30-days of the postoperative period applied in a Mexican sample. **Material and methods:** 371 patients were analyzed. We explore an association between the American Society of Anesthesiologists physical status classification (ASA-PS), the surgical Apgar score (sAs), and the new SASA score to assess 30-days mortality after surgery using univariate analysis to estimate the odds ratio (OR). Receiver-operating-characteristic (ROC) curves were plotted for each scale. **Results:** We obtained values of two; [sensitivity; 81.82% (95% CI: 48.2-97.72), specificity; 40.56% (95% CI: 35.44-45.83)] 6; [sensitivity; 81.82% (95% CI: 48.2-97.72), specificity; 77.5% (95% CI: 72.83-81.71)] and 10; [sensitivity; 81.82% (95% CI: 48.2-97.72), specificity; 83.6% (95% CI: 78.77-86.78)] as the best cut-off points for ASA-PS, sAs and SASA respectively. **Conclusions:** To predict postoperative 30-days mortality, SASA calculation as a new score obtained the same sensitivity but better specificity and area under the curve (AUC) for the ROC compared with the ASA-PS and the sAs.

**Palabras clave:**

Mortalidad postoperatoria, SASA, ASA-PS, sAs.

**Keywords:**

Postoperative mortality, SASA, ASA-PS, sAs.

\* Departamento de Anestesia, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social.

‡ Departamento de Cirugía de Mínima Invasión del Hospital Juárez de México. Secretaría de Salud.

§ Departamento de Anestesia, Hospital General de México, «Dr. Eduardo Liceaga», Secretaría de Salud.

Ciudad de México, México.

**Correspondencia:**

**Dulce M Rascón-Martínez**

Departamento de Anestesia, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Cuauhtémoc 330, Ciudad de México, México, 06725.

**E-mail:** drarascon@hotmail.com

Recibido: 03-08-2021

Aceptado: 02-02-2022

### INTRODUCCIÓN

En México hubo un incremento de las intervenciones quirúrgicas en 15% de 2000 a 2005. Lo mismo ocurrió en el período de 2005 a 2010, en el cual la cantidad aumentó en 20%<sup>(1,2)</sup>. El aumento en las intervenciones es un indicador del incremento en la esperanza de vida, complicaciones, deterioro en la salud y el crecimiento poblacional<sup>(3)</sup>. Desde 2005 se han incrementado cada año en un promedio de 71,000, alcanzando alrededor de 640,000 intervenciones quirúrgicas entre 2005 y 2014, con una tasa promedio de crecimiento anual de 1.7%<sup>(4)</sup>. Por lo



tanto, la evaluación perioperatoria de riesgos y la predicción de resultados están creciendo en importancia y alcance de aplicación a lo largo del proceso perioperatorio<sup>(5)</sup>.

Para ello, continúan en uso algunas evaluaciones de salud como la fisiología aguda y evaluación crónica de la salud (APACHE II), la puntuación simplificada de fisiología aguda (SAPS II), el índice de comorbilidad de Charlson (CCI), la puntuación operativa fisiológica y de gravedad para la enumeración de mortalidad y morbilidad (POSSUM) y el índice de riesgo cardíaco Goldman (GCRI), pero se han manifestado preocupaciones: su aplicación se documenta principalmente en unidades de cuidados intensivos o en pacientes estratificados como ASA V<sup>(6)</sup>. POSSUM, por ejemplo, evalúa sólo los factores intraoperatorios, SAPS y APACHE, por el contrario, carecen de consideraciones intraoperatorias importantes, el GCRI proporciona posibles complicaciones cardíacas durante la cirugía no cardíaca, y el CCI arroja una tasa de mortalidad basada en enfermedades del paciente<sup>(7,8)</sup>.

La clasificación de estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA-PS)<sup>(9)</sup> ha sido postulada como un predictor potencial de morbilidad y mortalidad postoperatoria<sup>(10,11)</sup>. Sin embargo, algunos autores han cuestionado la capacidad predictiva de mortalidad debido al componente de subjetividad por los evaluadores<sup>(12,13)</sup>.

Posteriormente, Gawande y su equipo describieron la puntuación de Apgar quirúrgico (sAs), una evaluación de 10 puntos basada en tres factores intraoperatorios: volumen de pérdida de sangre, frecuencia cardíaca y presión arterial media más baja durante la cirugía<sup>(14)</sup>. Contrario al ASA-PS, a medida que la puntuación de sAs aumenta, la mortalidad a los 30 días después de la cirugía es menos frecuente. Sin embargo, se han notificado inconsistencias cuando el sAs se aplica en cirugía de rodilla<sup>(15)</sup>, histerectomía<sup>(16)</sup>, cirugía de columna vertebral<sup>(17)</sup>, esófago<sup>(18)</sup> y cirugía de cabeza y cuello<sup>(19)</sup>. Además, la escala no incorpora factores preoperatorios<sup>(20)</sup>.

Por lo tanto, se hace necesario el diseño de una escala que combina elementos preoperatorios, intraoperatorios y postoperatorios.

Kinoshita y colaboradores postularon un nuevo sistema de clasificación que incluye factores preoperatorios e intraoperatorios. La nueva puntuación propuesta, llamada SASA<sup>(21)</sup>, resulta de combinar el sAs con el ASA-PS usando la siguiente ecuación:  $SASA = sAs + (6 - ASA-PS) \times 2$ . Según Kinoshita, la puntuación ASA-PS se resta de 6 para que su puntuación signifique la misma tendencia de gravedad que el sAs y se multiplica por 2, para igualar la escala de puntos entre las puntuaciones del sAs y el ASA-PS, que luego se combinan. Los creadores de SASA postulan que la adición del sAs al ASA-PS incluye parámetros más objetivos y medibles y resta la influencia subjetiva durante la categorización que podría ocurrir con el ASA-PS.

El propósito de este estudio fue combinar la puntuación ASA-PS con el sAs y utilizar la puntuación resultante de SASA como un nuevo predictor de mortalidad a los 30 días del período postoperatorio aplicado en población quirúrgica de un hospital de tercer nivel en México.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue aprobado por los Comités de Ética e Investigación del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, que pertenecen al Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS con el número de registro: R-2017-3601-117.

### Participantes

Un colaborador del estudio invitó a los pacientes a participar durante la visita preanestésica un día previo de la cirugía durante febrero de 2017 a junio de 2019. Consideramos los siguientes criterios de inclusión: pacientes hospitalizados o ambulatorios mayores de 18 años, ambos géneros, clasificación ASA-PS; I a V. Los criterios de exclusión incluyeron: procedimientos fuera del quirófano, cirugía vascular (particularmente aneurisma abdominal), aneurisma cerebral, mujeres embarazadas y pacientes con cualquier neoplasia, debido a que estos grupos son más vulnerables a una mayor mortalidad en cerca de 100%, también se excluyeron pacientes con ASA-PS VI. Se incluyó una variedad de cirugías, desde la cirugía ocular que requería atención de tercer nivel con todas sus comorbilidades acompañantes, cirugías mayores como cirugía colorrectal, neurocirugía, trasplante de riñón, entre otras.

### Diseño del estudio y procedimientos

Realizamos un estudio de seguimiento longitudinal, descriptivo, observacional y prospectivo. Según el estado clínico, a los pacientes se les otorgó una calificación de ASA-PS y se obtuvieron datos de contacto adicionalmente. Registramos datos clínico-quirúrgicos como frecuencia cardíaca más baja, presión arterial media más baja y sangrado total. De acuerdo con estos hallazgos se calculó el sAs.

En referencia a la ecuación propuesta por Kinoshita, la puntuación ASA-PS se resta de seis para hacer que su puntuación signifique la misma tendencia de gravedad que el sAs y se multiplica por dos para igualar la escala de puntos entre sAs y ASA-PS, que posteriormente se combinan.

Las puntuaciones de ASA-PS y sAs tienen un comportamiento opuesto con respecto a la graduación de la gravedad de la enfermedad; esto significa que a mayor puntuación en el ASA-PS aumenta la mortalidad y mientras que el puntaje de sAs disminuye, la mortalidad en los pacientes aumenta.

Después de 30 días de cirugía, hicimos una llamada telefónica para evaluar las condiciones actuales de los participantes. Cuando la comunicación no se logró después de tres llamadas telefónicas, el resultado: vivo o fallecido, fue verificado en los registros médicos del hospital.

### Análisis estadístico

El tamaño de la muestra requerida para el estudio se calculó de acuerdo con el número de cirugías realizadas en nuestro hospital durante el año 2015<sup>(22)</sup>. Incrementamos al menos 15% de los sujetos, teniendo en cuenta que algunos participantes podían no completar el estudio. Para las características demográficas y clínicas se calcularon estadísticas descriptivas. Se utilizó el análisis con  $\chi^2$  para variables categóricas y t Student para variables continuas. Todas las pruebas se realizaron a dos colas suponiendo un  $\alpha = 0.05$  y un error de 5%. Se utilizaron pruebas de asimetría curtosis y Kolmogorov-Smirnov para determinar la distribución normal de las variables según la variable. Para evaluar la asociación entre las escalas ASA-PS, sAs y SASA con la mortalidad a los 30 días después de la cirugía se realizó un análisis univariado para estimar la relación de probabilidades (OR) basada en el mejor punto de corte de cada escala según las curvas ROC y el área debajo de la curva (AUC). Para el análisis se usó el paquete estadístico GraphPad Prism Software, Inc., y IBM SPSS Statistics 20 para Mac.

### RESULTADOS

En total se reclutaron 425 pacientes; 54 fueron excluidos porque no completaron el seguimiento mediante entrevistas e inconsistencias sobre el desenlace en los registros médicos del hospital. Los 371 pacientes restantes fueron analizados, mostrando características demográficas y clínicas de la siguiente manera: el promedio de edad fue de 54 años (DE  $\pm$  16.45, rango 16-91), talla; 1.60 (DE  $\pm$  0.09 metros) y peso promedio; 72.16 (DE  $\pm$  15 kg). De la muestra, 53.9% (n = 200) fueron mujeres. Las patologías más frecuentes fueron: hipertensión arterial sistémica; 44.7% (n = 166), diabetes mellitus 32.9% (n = 122), enfermedades cardiovasculares 11.3% (n = 42). De los pacientes, 18.1% (n = 67) fueron categorizados con otras afecciones mal controladas, y 10% (n = 37) como controlados. Era posible que un paciente pudiera presentar una o la combinación de dos o más comorbilidades.

El procedimiento más frecuente fue la cirugía oftalmológica 24.3% (n = 90), de estos pacientes, 54.7% (n = 203) tuvieron un ASA-PS/III antes de la cirugía, lo que indicaba una enfermedad incapacitante. En general, la puntuación más común para el sAs y SASA fue de ocho (29.9%, n = 111) y 14 (22.8%, n = 82), respectivamente. La mortalidad postoperatoria encontrada a los 30 días en nuestra muestra fue de 2.96% (n = 11), seis de ellos (54.6%) correspondieron

Tabla 1: Distribución porcentual de cirugías según las puntuaciones de ASA-PS, sAs y SASA obtenidas en la muestra analizada.

	n (%)
<b>Cirugías</b>	
Cabeza y cuello	33 (8.9)
Cirugía colorrectal	20 (5.4)
Cirugía general	61 (16.4)
Neurocirugía	59 (15.9)
Oftalmología	90 (24.3)
Otorrinolaringología	39 (10.5)
Urología	51 (13.7)
Cirugía maxilofacial	15 (4)
Trasplante de riñón	3 (0.8)
<b>ASA-PS</b>	
I	6 (1.6)
II	142 (38.3)
III	203 (54.7)
IV	20 (5.4)
<b>sAs</b>	
1-2	2 (0.53)
3-4	16 (4.31)
5-6	72 (19.4)
7-8	205 (55.25)
9-10	76 (20.48)
<b>SASA</b>	
5	1 (0.3)
6	1 (0.3)
7	0 (0)
8	1 (0.3)
9	5 (1.3)
10	13 (3.5)
11	15 (4)
12	34 (9.2)
13	63 (17)
14	82 (22.1)
15	68 (18.3)
16	48 (12.9)
17	31 (8.4)
18	9 (2.4)

ASA-PS = clasificación de estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos;  
sAs = Apgar quirúrgico; SASA = ASA-PS + sAs.

a un ASA IV ( $\chi^2 = p < 0.001$ ). La *Tabla 1* proporciona más detalles en las características clínicas y la *Tabla 2* indica la distribución de las muertes de acuerdo con las puntuaciones del ASA-PS, el sAs y SASA.

La construcción individual de la curva ROC (*Figura 1*) para cada escala mostró el mejor punto de corte de la siguiente manera: ASA-PS: 2, [sensibilidad; 81.82% (IC de 95%: 48.2-97.72), especificidad; 40.56% (IC de 95%: 35.4445-83)], sAs: seis, [sensibilidad; 81.82% (IC de 95%: 48.2-97.72%), especificidad; 77.5% (IC de 95%: 72.83-81.71)], y finalmente para SASA: 10, [sensibilidad; 81.82% (IC de 95%: 48.2-97.72), especificidad; 83.6% (IC de 95%: 78.77-86.78)]. Los resultados del análisis univariado para obtener el riesgo estimado de mortalidad se muestran en la *Tabla 3*.

El riesgo de mortalidad fue mayor cuando se obtuvieron puntuaciones más altas en la escala ASA-PS. Lo contrario sucede con el sAs y SASA, donde la puntuación más baja indica condiciones más graves en el paciente y la mortalidad tiende a aumentar significativamente. Sin embargo, en este análisis de riesgo (OR), la peor escala fue ASA-PS, ya que no obtuvo un valor de p significativo, y el intervalo de confianza se encontró a ambos lados de la unidad. Las curvas ROC demostraron individualmente que ASA-PS, el sAs y SASA fueron válidas para estimar la mortalidad a los 30 días del postoperatorio; pese a ello, el sAs obtuvo el área más pequeña bajo la curva con un valor de p no significativo. Los valores exactos y en relación con el área bajo la curva se presentan en la *Tabla 4*.

## DISCUSIÓN

Observamos un aumento en la mortalidad tomando en cuenta como punto de corte el ASA-PS/II, y esta mortalidad se incrementa en tanto la categorización asciende. Sin embargo, nuestro punto de corte fue diferente de un metaanálisis realizado por Koo y colegas que incluyó 77 estudios y 165,705

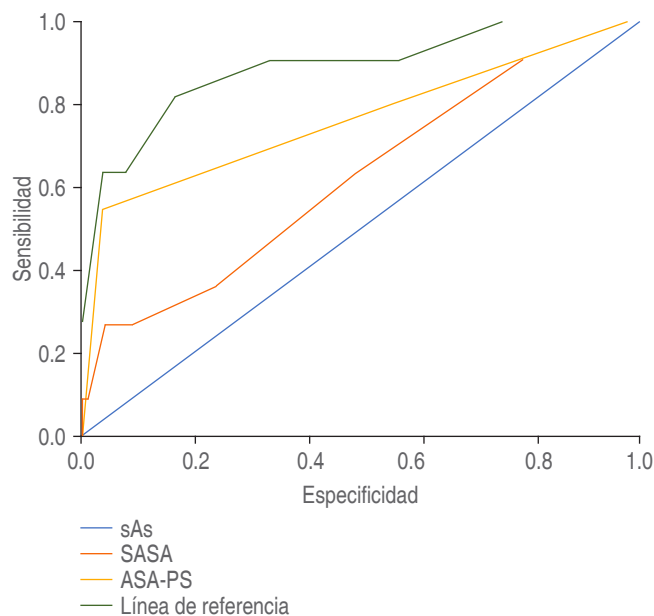


Figura 1: Curvas ROC de las tres escalas y la mortalidad a los 30 días.

Tabla 2: Distribución total de muertes según las puntuaciones de ASA-PS, sAs y SASA.

	Defunciones, n (%)	Estadística
<b>ASA-PS</b>		$\chi^2 = 22.37$ , gL = 3, $p \leq 0.001$
I	0 (0)	
II	2 (18.2)	
III	3 (27.3)	
IV	6 (54.5)	
<b>sAs</b>		$\chi^2 = 34.77$ , gL = 3, $p \leq 0.001$
1-2	2 (18.2)	
3-4	3 (27.3)	
5-6	4 (36.4)	
7-8	2 (18.1)	
9-10	0 (0)	
<b>SASA</b>		$\chi^2 = 44.11$ , gL = 12, $p \leq 0.001$
5	1 (9.1)	
6	1 (9.1)	
7	0 (0)	
8	1 (9.1)	
9	1 (9.1)	
10	3 (27.3)	
11	0 (0)	
12	2 (18.2)	
13	1 (9.1)	
14	0 (0)	
15	1 (9.1)	
16	0 (0)	
17	0 (0)	
18	0 (0)	

ASA-PS = clasificación de estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos;  
sAs = Apgar quirúrgico; SASA = ASA-PS + sAs.

pacientes, donde la mortalidad relacionada con el ASA-PS aumenta exponencialmente desde un punto de corte mayor de III. No obstante, ese estudio reportó un área bajo la curva de 0.76, similar a nuestros resultados. Nosotros como Koo y colegas llegamos a la conclusión de que la escala ASA-PS sigue siendo subjetiva para algunos observadores, principalmente cuando se asigna un ASA-PS/II o III<sup>(23)</sup>. Como era de esperarse, el grupo de pacientes catalogados como ASA-PS/IV tuvieron la mayor mortalidad<sup>(24)</sup>.

Con respecto al sAs con fines de predicción sigue sin estar claro. En nuestro estudio, el sAs tuvo mayor tendencia de gravedad hacia la mortalidad postoperatoria, ya que la puntuación obtenida durante el procedimiento quirúrgico disminuyó por debajo del valor de seis. Sin embargo, este punto de corte no obtuvo un valor de p significativo. Del mismo modo, Miki Y y colaboradores incluyeron en su estudio a pacientes sometidos a gastrectomía con el fin de evaluar la capacidad predictora del sAs con respecto a las complicaciones postquirúrgicas, los autores concluyeron que las complicaciones aumentan exponencialmente por debajo de una puntuación de seis y lo mismo que nuestro estudio, reportaron un área bajo la curva ROC de 0.65 con el mejor punto de corte entre seis y siete, donde detectaron la máxima sensibilidad y especificidad; sin embargo, tampoco obtuvieron un valor de p estadísticamente significativo en relación con la asociación de complicaciones. Debido a este resultado, los autores propusieron una escala de Apgar quirúrgico modificado (msAs) que resultó ser estadísticamente significativa con mayor grado de sensibilidad y especificidad para la estima-

ción de complicaciones postquirúrgicas<sup>(25)</sup>. También Thorn y colegas encontraron discrepancias en la capacidad predictiva para cirugías electivas cuando informaron un mejor punto de corte de siete con un valor de área bajo la curva ROC de 0.66, que se elevó a 0.72 al evaluar escenarios de cirugía general y vascular usando sAs<sup>(26)</sup>.

Nuestros datos mostraron que las tres escalas aplicadas de manera individual posiblemente tienen un rendimiento predictivo; sin embargo, encontramos una mayor discrepancia en la predicción con el uso del sAs, a diferencia de los hallazgos de Kinoshita en la publicación original.

Una limitación importante del estudio es que incluimos una variedad de cirugías electivas y no se consideró la cirugía urgente. Esta limitación puede explicar las divergencias en el comportamiento de sAs con respecto a otra literatura. Por esta razón, debemos tomar estos resultados con cautela. Además, sería útil considerar una escala modificada de sAs (msAs) para la inclusión de cirugía electiva y de emergencia en estudios posteriores.

Otra limitación fue que una cuarta parte del tamaño de la muestra tuvo procedimientos oftalmológicos, cirugía que presumiblemente no incrementa el riesgo en muchos pacientes. Sin embargo, consideramos que una escala aplicada en un solo tipo de población quirúrgica generaría homogeneización con pocos resultados reproducibles. En consecuencia, sería aconsejable utilizar una escala que pueda ser heterogénea y funcional para cualquier tipo de cirugía en la que se pueda realizar una validación externa, ya que el uso de diferentes poblaciones beneficia la reproducibilidad. Para examinar el valor predictivo positivo de la herramienta (lo que se logra con la validez interna) se requiere metodología y la comparación entre las herramientas estándar de oro, en este caso, el ASA-PS y el sAs.

La ecuación de SASA implica la inclusión del ASA-PS que se basa sólo en patologías preexistentes y no evalúa el tipo o complejidad de la cirugía. Como resultado, los factores preoperatorios determinan la gravedad y los resultados de las escalas en pacientes oftalmológicos debido a la propensión a tener múltiples afecciones mórbidas y mayor riesgo cardio-

**Tabla 4. Área bajo la curva de las escalas aplicadas; ASA-PS, sAs y SASA.**

	ABC	IC 95%	p
SASA	0.886	(0.772-1)	≤ 0.001
ASA-PS	0.759	(0.579-0.940)	0.003
sAs	0.625	(0.450-0.8)	0.158

ABC = área bajo la curva; IC = intervalo de confianza; SASA = ASA-PS + sAs; ASA-PS = clasificación de estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos; sAs = Apgar quirúrgico.

vascular. No obstante, con una variedad de cirugías las tres escalas todavía podrían compararse a medida que evalúan criterios establecidos o fijos; por lo tanto, la estimación será la misma independientemente del evaluador o del tipo de cirugías analizadas. La heterogeneidad en la población nos dio los diferentes puntos de corte de cada escala para nuestros pacientes. Este punto ofrece particularmente un valor agregado a nuestro estudio. A diferencia de la población hospitalaria en Japón, los pacientes atendidos en un hospital de tercer nivel en México se asocian a otras comorbilidades, con predominio de enfermedades crónico-degenerativas por lo regular mal controladas debido a múltiples factores, dígame cultura, idiosincrasia o el mismo sistema de salud; eso explica el mayor ingreso catalogado como ASA III y IV.

Normalmente, con las herramientas de predicción se busca la réplica y exploración. Utilizar diferentes poblaciones resulta útil y beneficia la reproducibilidad, lo que traduce la validez externa del instrumento y por ello citaremos unas líneas plasmadas de los creadores de SASA en su artículo original: *Although the SASA originates from Japan, we hope that wide international validation will follow.*

Consideramos este estudio como preliminar que otorga más información y un aprendizaje significativo. Un análisis univariado fue suficiente para explorar nuestro objetivo principal, que era identificar los valores de corte así como la eficiencia de cada una de las escalas asociándolas con riesgo de mortalidad a los 30 días de una cirugía<sup>(27)</sup>. Estudios posteriores que incluyan una mayor cantidad de pacientes y un análisis multivariado, podrían explorar con mayor detalle la variabilidad de los resultados y documentar qué factores tienen más impacto en la mortalidad, este último punto no era el objetivo del estudio.

El estudio fue realizado en una institución pública de seguridad social, por ello, los resultados deben ser interpretados con cautela y no deben ser generalizados a toda la población mexicana, dado que el tamaño muestral es acorde con la totalidad de nuestra población quirúrgica, misma que no es representativa en el país. A pesar de las limitaciones, SASA mostró una alta capacidad para estimar la mortalidad con valores adecuados (sensibilidad y

**Tabla 3: Riesgo de mortalidad según el mejor punto de corte.**

	Análisis univariado				
	OR	IC 95%	VPP (%)	VPN (%)	p
ASA-PS > 2	3.07	(0.79-14.32)	0.04	0.98	0.211
sAs < 6	11.52	(3.70-35.82)	0.02	0.80	0.003
SASA < 10	43.25	(11.19-139.1)	0.33	0.98	≤ 0.001

OR = odds ratio; IC = intervalo de confianza; VPP = valor predictivo positivo; VPN = valor predictivo negativo; ASA-PS = clasificación de estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos; sAs = Apgar quirúrgico; SASA = ASA-PS + sAs.

especificidad), del mismo modo que el estudio original. Este resultado es el esperado, ya que la combinación del estatus preoperatorio con los aspectos intraoperatorios puede proporcionar una capacidad predictiva más notable del riesgo postoperatorio.

## CONCLUSIONES

Para la predicción de la mortalidad postoperatoria a los 30 días en pacientes atendidos en un hospital de tercer nivel en México, el cálculo de SASA obtuvo la misma sensibilidad, pero mejor especificidad y área bajo la curva ROC que ASA-PS

y el sAs cuando ambas escalas se utilizaron individualmente para cirugía electiva.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Instituto Mexicano del Seguro Social por el equipamiento y soporte brindados.

**Financiamiento:** El proyecto fue financiado por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

- Valdespino JL, Olaiz G, López-Barajas MP, et al. Encuesta Nacional de Salud 2000. Tomo I. Vivienda, población y utilización de servicios de salud. Cuernavaca, Morelos, México. Instituto Nacional de Salud Pública. 2003.
- Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS). Secretaría de Salud. Disponible en: <http://sinais.salud.gob.mx>
- Moar JJ. Anaesthetic associated mortality and anaesthetic contributory death: the South African medico-legal approach. *Forensic-Sci-Int*. 1996;78:219-230.
- Secretaría de Salud. Informe sobre la Salud de los Mexicanos 2015. Diagnóstico General de la Salud Poblacional. Dirección General de Evaluación del Desempeño. 2015.
- Oliver CM, Walker E, Giannaris S, et al. Risk assessment tools validated for patients undergoing emergency laparotomy: a systematic review. *Br J Anaesth*. 2015;115:849-860.
- Yurtlu DA, Aksun M, Ayvat P, et al. Comparison of risk scoring systems to predict the outcome in ASA-PS V patients undergoing surgery: a retrospective cohort study. *Medicine*. 2016;95:e3238.
- Pantoja Muñoz HJ, Fernández Ramos H, Guevara Tovar WL. Sensitivity, specificity and predictive values of the Goldman, Detsky and Lee cardiac indices. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2014;42:184-191.
- Tan WP, Talbott VA, Leong QQ, et al. American society of anesthesiologists class and Charlson's comorbidity index as predictors of postoperative colorectal anastomotic leak: a single-institution experience. *J Surg Res*. 2013;184:115-119.
- Saklad M. Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiol*. 1941; 2:281-284.
- ASA physical classification system. American Society of Anesthesiologists. 2020. Available in: <https://www.asahq.org/Home/For-Members/Clinical-Information/ASA-Physical-Status-Classification-System/>
- Sidi A, Lobato EB, Cohen JA. The American Society of Anesthesiologists' physical status: category V revisited. *J Clin Anesth*. 2000;12:328-334.
- Davenport DL, Bowe EA, Henderson WG, et al. National surgical quality improvement program (NSQIP) risk factors can be used to validate American Society of Anesthesiologists physical status classification (ASA PS) levels. *Ann Surg*. 2006;243:636-641;discussion 641-644.
- Visnjevac O, Davari-Farid S, Lee J, et al. The effect of adding functional classification to ASA status for predicting 30-day mortality. *Anesth Analg*. 2015;121:110-116.
- Gawande AA, Kwaan MR, Regenbogen SE, et al. An Apgar score for surgery. *J Am Coll Surg*. 2007;204:201-208.
- Wuerz TH, Regenbogen SE, Ehrenfeld JM, et al. The surgical Apgar score in hip and knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469:1119-1126.
- Clark RM, Lee MS, Alejandro Rauh-Hain J, et al. Surgical Apgar score and prediction of morbidity in women undergoing hysterectomy for malignancy. *Gynecol Oncol*. 2015;136:516-520.
- Lau D, Yee TJ, La Marca F, et al. Utility of the surgical Apgar score for patients who undergo surgery for spinal metastasis. *Clin Spine Surg*. 2017;30:374-381.
- Stroyer S, Mantoni T, Svendsen LB. Evaluation of the surgical apgar score in patients undergoing Ivor-Lewis esophagectomy. *J Surg Oncol*. 2017;115:186-191.
- Ettinger KS, Moore EJ, Lohse CM, et al. Application of the surgical Apgar score to microvascular head and neck reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016;74:1668-1677.
- Reynolds PQ, Sanders NW, Schildcrout JS, et al. Expansion of the surgical Apgar score across all surgical subspecialties as a means to predict postoperative mortality. *Anesthesiology*. 2011;114:1305-1312.
- Kinoshita M, Morioka N, Yabuuchi M, et al. New surgical scoring system to predict postoperative mortality. *J Anesth*. 2017;31:198-205.
- Instituto Mexicano del Seguro Social. Memoria Estadística 2015. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2015>
- Koo CY, Hyder JA, Wanderer JP, et al. A meta-analysis of the predictive accuracy of postoperative mortality using the American Society of Anesthesiologists' physical status classification system. *World J Surg*. 2015;39:88-103.
- Vacanti CJ, VanHouten RJ, Hill RC. A statistical analysis of the relationship of physical status to postoperative mortality in 68,388 cases. *Anesth Analg* 1970; 49:564-566
- Miki Y, Tokunaga M, Tanizawa Y, et al. Perioperative risk assessment for gastrectomy by surgical apgar score. *Ann Surg Oncol*. 2014;21:2601-2607.
- Thorn CC, Chan M, Sinha N, et al. Utility of the surgical Apgar score in a district general hospital. *World J Surg*. 2012;36:1066-1073.
- Dalton JE, Kurz A, Turan A, et al. Development and validation of a risk quantification index for 30-day postoperative mortality and morbidity in noncardiac surgical patients. *Anesthesiol*. 2011;114:1336-1344.