

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

**DESARROLLO DE UNA ESCALA PRONÓSTICA DE
COMPLICACIONES INFECCIOSAS POSTERIORES AL ACCIDENTE
CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO, BASADA EN PREDICTORES
CLÍNICO-LABORATORIALES EN EL HOSPITAL NACIONAL
ADOLFO GUEVARA VELASCO, 2023-2025**

PRESENTADO POR:

Br. JOAN RAUL CURI HUACAC

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE MÉDICO CIRUJANO**

ASESOR:

M.C. JUAN CARLOS ACUÑA MAMANI

CUSCO - PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Juan Carlos Acuña Mamani
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: DESARROLLO DE UNA ESCALA PRONÓSTICA DE COMPLICACIONES
INFECCIOSAS POSTERIORES AL ACCIDENTE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO, BASADA
EN PREDICTORES CLÍNICO-LABORATORIALES EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA
VELASCO, 2023-2025

Presentado por: JOAN RAUL CURRI HUACAC DNI N° 70586198;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de
MEDICO CIRUJANO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 3 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 3 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	☒
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	☐
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	☐

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 30 de JUNIO de 2026

Dr. Juan Carlos Acuña Mamani

NEURÓLOGO

CMP 49815 RNE 26668

EsSalud

Firma

Post firma Juan Carlos Acuña Mamani

Nro. de DNI 41056465

ORCID del Asesor 0009-0003-4424-7451

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:603854270

Joan Raúl Curi Huacac

DESARROLLO DE UNA ESCALA PRONÓSTICA DE COMPLICACIONES INFECCIOSAS POSTERIORES AL ACCIDE...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::27259:603854270

182 páginas

Fecha de entrega

30 jun 2026, 3:45 p.m. GMT-5

46.674 palabras

273.178 caracteres

Fecha de descarga

30 jun 2026, 3:58 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

DESARROLLO DE UNA ESCALA PRONÓSTICA DE COMPLICACIONES INFECCIOSAS POSTERIORES A.....docx

Tamaño del archivo

29.3 MB


Dr. Juan Carlos Acuña Mamani
NEUROLOGO
CMP 49515 RNE 26668
 EsSalud

3% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

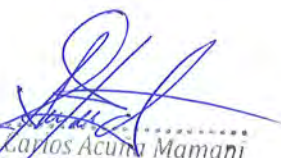
- 2%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 2%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.


 Dr. Juan Carlos Acuña Mamani
 NEUROLOGO
 CMP 49815 RNE 26668
 EsSalud

DEDICATORIA

A Dios porque sin él este camino no sería posible. Primero por la inmensa bendición de haberme dado los padres maravillosos que tengo; con toda su humanidad, su presencia es indispensable para mí. Le agradezco por guiarme, cuidarme e iluminar mi camino durante todos estos años. Me mantuvo ileso en situaciones donde estuve vulnerable y siempre llevaré su mensaje de amor incondicional por el prójimo y por uno mismo.

A mis padres, dos fuerzas absolutamente imprescindibles y complementarias, sin las cuales mi vida no podría concebirse. A mi papá por su guía rigurosa, sincera y sabia. Por ese amor incondicional resguardado por una apariencia firme, pero con un corazón noble e inmenso. Me enseñó el valor de la humildad, la bondad y el aspirar más lejos que las estrellas. Si mis convicciones son claras, es en parte gracias a él. A mi madre por su amor inconmensurable. Por las infinitas noches en vela cuidando de mí y por su esfuerzo inagotable para que nunca nos faltara nada. Su desdén por el conformismo y su aprecio por la excelencia han sido una guía primordial en toda mi etapa académica. Gracias por ser mi impulso constante y por consagrar tu vida a mi causa y la de mi hermana.

A mi hermana, por su compañía, reservada en palabras, pero vital para ayudarme a atravesar la adversidad. Por su amor incondicional y ese cariño profundo que me obligan a nunca defraudarla, porque ella es quien llena de magia mi vida y mi fuerza interior inquebrantable.

A Jhadira Greiss. Pasaste desapercibida en mi vida hace casi dos lustros, sin saber que raudamente te convertirías en uno de los pilares más grande que tengo. Llenaste de paz mi corazón voluble, y aligeraste el peso de este camino al andar juntos. Gracias por confiar en mí, incluso cuando las dudas invadían mi mente y mi vida.

A Togo y Toby, mis incondicionales compañeros de cuatro patas, quienes con su parca compañía y vagancia me han acompañado lealmente durante todo este proceso, despertando conmigo y descansando a mi lado. De manera muy especial a mi Toby, quien siguió de cerca toda mi vida académica, y sé que ahora me está cuidando desde su cielo canino.

AGRADECIMIENTOS

Quiero empezar reiterando mi mayor agradecimiento a mis padres por su apoyo incondicional durante toda esta etapa. Cada logro, cada obstáculo sorteado, y cada triunfo siempre llevará su nombre inscrito.

A Jhadira Greiss, su compañía y convicción me han permitido sortear mis momentos de mayor flaqueza, su anhelo constante de mejorar es mi impulso para caminar a la par y lograr nuestras metas juntos.

A mi casa de estudios, mi querida UNSAAC, así como a mis maestros y mentores que fueron fundamentales para desarrollar mi criterio médico. Siendo difícil mencionar a alguno sin desmerecer a otro, destaco la huella y vocación transmitida por el Dr. Fuentes, la Dra. Rozas, el Dr. Gamio, la Dra. Diaz, el Dr. Gamarra, el Dr. Ochoa, el Dr. Olivera y, en especial a mi asesor el Dr. Juan Carlos Acuña por su estilo de enseñanza y entrega por la medicina, que moldearon mis intereses académicos y fueron el motor para abocar mis esfuerzos a realizar este tema.

A los miembros del jurado, por su tiempo, su vasto conocimiento y porque gracias a su orientación y consejos este tema se fue construyendo con el rigor académico que la medicina exige a medida que se iba convirtiendo en una experiencia enriquecedora.

A mis compañeros en la carrera, por acompañarme a lo largo de esta compleja etapa y por todas las experiencias compartidas. Hago una especial mención a Gustavo, Marcia, Víctor, Carlos, Edu, Joseph, Jeanpier, Patrick y Almendra, a quienes atesoro con enorme gratitud. Puesto que me ofrecieron su sincera amistad desde tiempos remotos, dispuestos a escuchar y brindar un consejo desinteresado en momentos de mucha dificultad personal.

Asimismo, a mi grupo de rotación clínica, mi primer gran grupo de trabajo. Con sus momentos de ensueño y naturalmente sus altibajos, un grupo del cual aprendí inmensamente y de cuya compañía disfruté a mi manera muy particular. Extiendo mi agradecimiento especial a Hylary y Gonzalo con los que compartí una infinidad de guardias y recuerdos imborrables.

A mi glorioso Colegio San Antonio Abad del Cusco por plantar la semilla de mi formación, que, si bien me llenó de conocimientos, lo que más valoro es su encomiable esfuerzo por colmarnos de fe y valores. Siempre estaré agradecido con esas aulas granates donde formé amigos entrañables como Darío, Víctor, Nicolás, Pabel y Jorge. Del mismo modo ofrezco mi más sincera gratitud a mis maestros, aquellos que creyeron en mi potencial antes que nadie, en especial a mi maestro Enrique Muñoz a la par a mi profesora Tisoc y el profesor Patricio que me brindaron su guía afectuosa y mejores augurios.

Finalmente, quiero agradecer a Dios por permitirme alcanzar este gran hito en mi vida, pero, ante todo, por estar siempre en los momentos de incertidumbre y flaqueza guiándome y dándome la fortaleza para perseverar. Gracias a Él he podido compartir cada uno de mis logros con las personas que amo, mi familia y mis amigos, quienes constituyen la mayor alegría y satisfacción que he recibido.

Gracias Señor, por guiarme en este camino, una carrera exigente, forjada entre desafíos y sacrificios, pero colmada de innumerables alegrías y aprendizajes imborrables. En ella comprendí que la verdadera vocación nace cuando el bienestar del paciente se antepone a cualquier interés propio, y cuando servir deja de ser una obligación para convertirse en un propósito de vida.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	V
RESUMEN.....	VI
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Fundamentación del problema	1
1.2. Antecedentes teóricos	3
1.3. Formulación del problema	17
1.4. Objetivos de la investigación	18
1.5. Justificación de la Investigación	19
1.6. Limitaciones de la investigación	20
1.7. Aspectos éticos.....	21
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	22
2.1. Marco Teórico	22
2.2. Definición de términos básicos.....	38
2.3. Hipótesis	39
2.3. Variables	40
2.4. Definiciones operacionales.....	41
CAPÍTULO III DISEÑO METODOLÓGICO	53
3.1. Tipo de investigación:	53
3.2. Diseño de investigación.....	53
3.3. Población y muestra	56
3.4. Técnicas, instrumentos y Procedimientos de recolección de datos	59
3.5. Análisis de datos.....	60
CAPITULO IV: RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	64
4.1. Resultados	64
4.2. Discusión.....	99
4.3. Conclusiones	118
4.4. Recomendaciones	119
PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.....	121

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	122
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	124
ANEXOS	134
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	134
ANEXO 2: INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	142
ANEXO 3: CUADERNILLO DE VALIDACIÓN	143
ANEXO 4.- VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	162
ANEXO 5.- AUTORIZACIÓN DEL HOSPITAL ADOLFO GUEVARA VELASCO	165

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis Descriptivo de las Variables Numéricas en los Pacientes Hospitalizados por ictus Isquémico.....	64
Tabla 2. Análisis Descriptivo de las Variables Categóricas de los pacientes Hospitalizados por ictus Isquémico.....	65
Tabla 3. Frecuencia de Comorbilidades y Antecedentes patológicos distribuidos por sistemas.....	67
Tabla 4 Análisis Bivariado de las Variables Numéricas y Valores Obtenidos de la Curva ROC.....	69
Tabla 5 Análisis Bivariado de las variables Categóricas y Numéricas dicotomizadas en pacientes hospitalizados con ictus Isquémico	71
Tabla 6. Análisis Multivariado de todas las Variables con Significancia Estadística en el modelo Bivariado.....	81
Tabla 7. Modelo Multivariado simplificado con Factores Independientes de Complicaciones Infecciosas Candidatos para el modelo de predictores.....	83
Tabla 8. Evaluación de la multicolinealidad de los predictores mediante el Factor de Inflación de la Varianza (VIF).....	84
Tabla 9. Validación interna del modelo multivariado de Poisson mediante técnica de Bootstrapping.....	87
Tabla 10. Rendimiento Diagnóstico de NIDET-2 frente a modelos internacionales de referencia.....	89
Tabla 11. Propuesta de medidas preventivas según estratificación del riesgo de complicaciones infecciosas mediante la escala de Predicción	114

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Principales Comorbilidades por sistemas en Pacientes Hospitalizados con ictus Isquémico	68
Gráfico 2. AUC Comparativo de las Variables Numéricas en Pacientes Hospitalizados por ictus Isquémico.....	70
Gráfico 3. Comparación de los días de estancia hospitalaria entre pacientes con y sin complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico.	71
Gráfico 4. Curva de densidad de Edad según el desarrollo de Complicaciones Infecciosas en pacientes con ictus isquémico	73
Gráfico 5. Distribución del NIHSS al ingreso según la presencia de complicaciones infecciosas.	74
Gráfico 6. Distribución de las complicaciones infecciosas según la severidad neurológica categorizada por NIHSS (punto de corte ≥ 9) en pacientes con ictus isquémico.....	75
Gráfico 7 Distribución de las Complicaciones Infecciosas por Territorio Vascular Comprometido	76
Gráfico 8. Distribución de Complicaciones Infecciosas por Etiología (TOAST)	76
Gráfico 9. Distribución de Complicaciones Infecciosas según la presencia de Disfagia al Ingreso	77
Gráfico 10 Distribución de Complicaciones Infecciosas según la presencia de Transformación Hemorrágica.....	78
Gráfico 11 Distribución de Complicaciones Infecciosas por Trombólisis Exitosa en Pacientes Hospitalizados con por Ictus Isquémico	79
Gráfico 12. Curva de densidad de la distribución de Complicaciones Infecciosas según el Valor del INL en pacientes hospitalizados por Ictus Isquémico	80
Gráfico 13 Distribución de los pacientes con Complicaciones Infecciosas por FA en pacientes con ictus isquémico	80
Gráfico 14 Forest Plot de Modelo Multivariado Parsimonioso de predictores independiente de complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico	84
Gráfico 15. Gráfico de calibración del modelo multivariado de predictores de Complicaciones Infecciosas en pacientes con Ictus isquémico	86
Gráfico 16. Curva de calibración del modelo NIDET-2 con corrección por optimismo mediante 1000 replicaciones bootstrap.	88
Gráfico 17. Curva ROC de Rendimiento Diagnóstico de la Escala pronóstica y dos Modelos predictivos Convencionales.....	91
Gráfico 18. Capacidad de Discriminación de la Escala NIDET-2 frente a Herramientas de Referencia Internacional	97

INTRODUCCIÓN

La enfermedad cerebrovascular (ECV) constituye una de las principales causas de discapacidad y mortalidad a nivel mundial. Más allá del daño neurológico inicial, este evento desencadena alteraciones sistémicas que favorecen la aparición de complicaciones médicas intrahospitalarias, predominantemente infecciosas, como la neumonía asociada al ictus y la infección del tracto urinario. Diversos mecanismos fisiopatológicos participan en este proceso, incluyendo la inmunodepresión inducida por el ictus, la disfunción autonómica, el deterioro del nivel de conciencia y la disfagia secundaria al compromiso neurológico, que incrementan significativamente la susceptibilidad a infecciones nosocomiales.

Dentro de las complicaciones médicas del ictus isquémico, las infecciosas destacan por su impacto clínico, al asociarse de forma independiente con peor pronóstico funcional, estancias hospitalarias prolongadas, mayores costos sanitarios y mayor mortalidad. La literatura internacional reporta una incidencia de infecciones post-ictus entre 15% y 56%, según las características poblacionales, los criterios diagnósticos y la complejidad hospitalaria. Sin embargo, en el contexto peruano, particularmente en poblaciones con gran carga epidemiológica de estas complicaciones continúa siendo limitada y escasamente caracterizada.

Con el objetivo de identificar tempranamente a los pacientes con mayor riesgo infeccioso, se han desarrollado escalas predictivas internacionales como A2DS2, ISAN y AIS-APS. No obstante, la mayoría fueron construidas y validadas en poblaciones europeas o asiáticas, lo que plantea interrogantes sobre su aplicabilidad en contextos latinoamericanos. En los últimos años, biomarcadores inflamatorios derivados de un hemograma rutinario, como el índice neutrófilo-linfocito (INL), han demostrado utilidad para predecir infecciones post-ictus y otros desenlaces adversos al reflejar el estado inflamatorio e inmunológico sistémico. Asimismo, el efecto de la terapia de reperfusión con éxito clínico inicial sobre las complicaciones infecciosas ha sido escasamente estudiado.

Por ello, la presente investigación tiene como objetivo determinar la incidencia de complicaciones infecciosas en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023–2025, identificar sus factores predictores independientes y desarrollar una escala pronóstica de estratificación temprana. Se espera que los resultados permitan optimizar la identificación precoz de pacientes de alto riesgo, fortalecer las estrategias preventivas intrahospitalarias y contribuir al desarrollo de herramientas clínicas adaptadas a la realidad asistencial latinoamericana.

RESUMEN

Antecedentes: Las complicaciones infecciosas, principalmente la neumonía asociada al ictus y la infección del tracto urinario (ITU), constituyen una importante causa de morbimortalidad tras el ictus isquémico. Los modelos predictivos disponibles fueron desarrollados principalmente en poblaciones asiáticas y europeas, evalúan infecciones de forma aislada y podrían subestimar el riesgo en poblaciones latinoamericanas.

Métodos: Estudio de cohorte retrospectiva, analítico y predictivo realizado en 303 pacientes con ictus isquémico atendidos entre 2023 y 2025 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco. Los predictores independientes se identificaron mediante regresión de Poisson con varianza robusta. El modelo se evaluó mediante discriminación (AUC), calibración aparente, validación interna por bootstrapping (1000 repeticiones) y análisis de curva de decisión. Posteriormente, se desarrolló una escala pronóstica simplificada (0–13 puntos).

Resultados: La incidencia de complicaciones infecciosas fue 36.6%; neumonía 30.7% e ITU 13.9%. Fueron predictores independientes: NIHSS ≥ 9 (RRa=3.62; IC95%:2.00–6.33), edad >75 años (RRa=1.40; IC95%:1.09–1.80), INL >5.30 (RRa=1.35; IC95%:1.08–1.69), disfagia (RRa=1.68; IC95%:1.01–2.79), territorio vertebrobasilar (RRa=1.48; IC95%:1.03–2.12) y carotídeo izquierdo (RRa=1.31; IC95%:1.00–1.69). La trombólisis exitosa fue protectora (RRa=0.44; IC95%:0.25–0.75). La escala mostró excelente discriminación (AUC=0.87), adecuada calibración y estratificó el riesgo en bajo (8%), intermedio (31%) y alto (70%).

Conclusiones: La escala propuesta presentó excelente desempeño predictivo y sólida validez interna, constituyendo una herramienta potencialmente útil para la estratificación precoz del riesgo infeccioso posterior al ictus isquémico; no obstante, requiere validación externa antes de su aplicación clínica rutinaria.

Palabras clave: Ictus isquémico, Complicaciones infecciosas, Modelo predictivo, Neumonía asociada al ictus, Validación interna.

ABSTRACT

Background: Infectious complications, particularly stroke-associated pneumonia and urinary tract infection (UTI), are major causes of morbidity and mortality after ischemic stroke. Existing prediction models were mainly developed in Asian and European populations, assess these infections separately, and may underestimate the risk in Latin American populations.

Methods: A retrospective, analytical cohort study was conducted including 303 patients with acute ischemic stroke admitted to Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco between 2023 and 2025. Independent predictors were identified using multivariable Poisson regression with robust variance. Model performance was assessed by discrimination (AUC), apparent calibration, internal validation using 1,000 bootstrap resamples, and decision curve analysis. A simplified prognostic score (0–13 points) was subsequently derived.

Results: The overall incidence of infectious complications was 36.6%, including stroke-associated pneumonia (30.7%) and UTI (13.9%). Independent predictors were NIHSS ≥ 9 (aRR=3.62; 95% CI: 2.00–6.33), age >75 years (aRR=1.40; 95% CI: 1.09–1.80), neutrophil-to-lymphocyte ratio >5.30 (aRR=1.35; 95% CI: 1.08–1.69), dysphagia (aRR=1.68; 95% CI: 1.01–2.79), vertebrobasilar territory involvement (aRR=1.48; 95% CI: 1.03–2.12), and left carotid territory involvement (aRR=1.31; 95% CI: 1.00–1.69). Successful intravenous thrombolysis was protective (aRR=0.44; 95% CI: 0.25–0.75). The score showed excellent discrimination (AUC=0.87), good calibration, and stratified patients into low- (8%), intermediate- (31%), and high-risk (70%) groups.

Conclusions: The proposed prognostic score demonstrated excellent predictive performance and strong internal validity, supporting its potential utility for early risk stratification of post-stroke infectious complications. External validation is required before routine clinical application.

Keywords: Ischemic stroke, Infectious complications, Prediction model, Stroke-associated pneumonia, Internal validation.

CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el 2021 las enfermedades cerebrovasculares (ECV) constituyeron la tercera causa de mortalidad y discapacidad en todo el mundo. Para el mismo año se produjeron 11.9 millones de casos recientes de ictus. Este panorama se agrava con la proyección de que el riesgo de sufrir un ictus a lo largo de la vida ha incrementado un 50 % en las últimas dos décadas y se predice que la cuarta parte de la población adulta sufrirá un ictus en el transcurso de su vida (1).

Esta creciente carga epidemiológica no solo representa un mayor desafío para los sistemas de salud, sino que conlleva una mayor probabilidad de eventos adversos durante el periodo de hospitalización. Estos eventos adversos que son predominantemente complicaciones médicas, agravan el pronóstico del paciente sumado a la lesión neurológica inicial (2,3).

Entre las complicaciones no neurológicas, las infecciones constituyen las más frecuentes y una de las más graves, afectando entre el 10% y 40% de los pacientes en la fase aguda (4,5). La Neumonía asociada al ictus es la principal complicación infecciosa y se asocia a un incremento significativo de la mortalidad, llegando a triplicar el riesgo de muerte intrahospitalaria(4,6). Asimismo, otras infecciones como las del tracto urinario contribuyen de manera importante a la morbilidad. Estas complicaciones no solo impactan la supervivencia, sino que también incrementan la estancia hospitalaria y pueden triplicar los costos sanitarios, constituyendo un problema relevante para los sistemas de salud (4,7).

Desde el punto de vista fisiopatológico, existe evidencia sólida de que el ictus induce un estado de inmunodepresión sistémica transitorio mediado por el sistema nervioso central, que hace propenso al organismo a desarrollar infecciones tanto hospitalarias como extrahospitalarias (8). A ello se suman factores de riesgo establecidos para el desarrollo de estas infecciones que incluyen la severidad del ictus, la edad avanzada, la disfagia, fibrilación atrial y la exposición a procedimientos invasivos (9,10).

Estudios previos en Europa y Asia han descrito incidencias de complicaciones intrahospitalarias mayores al 40% en pacientes ingresados con accidentes cerebrovasculares (2,11). En general se describe una prevalencia del 15% de complicaciones infecciosas(6,12,13).

En la unidad de accidentes cerebrovasculares de Curitiba Brasil se reporta una prevalencia de 26.9 % de complicaciones intrahospitalarias incluyendo neumonías e infecciones de tracto urinario(14). Mientras que en el hospital docente de Santiago de Cuba la prevalencia de neumonía nosocomial fue del 16% y de las infecciones urinarias nosocomiales del 7%

(3). La prevalencia descrita para neumonía asociada a ECV en poblaciones como argentina ha sido del 10.61% (15).

A nivel del Perú estudios en hospitales de referencia como el Hospital Casimiro Ulloa reportan que durante el periodo de enero de 2015 a diciembre de 201 el 70% de pacientes hospitalizados por ECV desarrollaron alguna complicación siendo las más frecuentes las complicaciones médicas (95%) y dentro de estas las infecciosas (41%). Se reportó entre las complicaciones médicas más frecuentes la neumonía 13,5% y la infección del tracto urinario 12,6% (16). Por otro lado, un estudio realizado en el hospital Cayetano Heredia revele que el 22.4% de los pacientes hospitalizados por ictus isquémico desarrollaron complicaciones infecciosas (17).

A pesar de la evidencia disponible tanto a nivel internacional como nacional, persisten importantes vacíos de conocimiento respecto a los factores que predisponen al desarrollo de complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico. Los perfiles de riesgo descritos en la literatura muestran resultados heterogéneos entre diferentes poblaciones y contextos sanitarios, dificultando su extrapolación a la realidad peruana. Asimismo, la investigación nacional sobre esta problemática es limitada y se ha centrado principalmente en la descripción de la frecuencia de las complicaciones y los desenlaces neurológicos, existiendo escasa evidencia analítica orientada a identificar predictores independientes de infecciones intrahospitalarias.

Por otra parte, la mayoría de las escalas predictivas disponibles fueron desarrolladas en poblaciones europeas o asiáticas y se enfocan predominantemente en la predicción de neumonía asociada al ACV. Además, muchas de ellas fueron elaboradas previas a la incorporación generalizada de nuevas estrategias terapéuticas de reperfusión y de biomarcadores inflamatorios de creciente interés clínico, como el índice neutrófilo-linfocito (INL). Estas diferencias podrían limitar su desempeño cuando se aplican en poblaciones con características epidemiológicas, clínicas y laboratoriales distintas a aquellas en las que fueron desarrolladas.

En respuesta a esta brecha de conocimiento, la presente investigación busca desarrollar y validar internamente un modelo predictivo de complicaciones infecciosas intrahospitalarias en pacientes con ictus isquémico, así como construir una escala pronóstica clínicamente aplicable basada en variables clínicas y laboratoriales de fácil obtención. Se espera que esta herramienta contribuya a la identificación temprana de pacientes de alto riesgo y facilite la implementación oportuna de medidas preventivas dirigidas a reducir la morbimortalidad asociada a estas complicaciones.

1.2. Antecedentes teóricos

Szlinska y colaboradores (Polonia-2023): “Un nuevo índice para la predicción de neumonía tras un accidente cerebrovascular isquémico agudo”(18). Objetivo: Identificar factores predictivos independientes y diseñar un modelo matemático (PNEUMOINDEX) para el riesgo de neumonía posterior al ictus isquémico

Metodología: Este estudio analizó datos recopilados prospectivamente del departamento de neurología de un hospital general de distrito en Polonia, que comprende 1001 pacientes que sufrieron un accidente cerebrovascular isquémico agudo. Con base en los datos médicos, se calculó una fórmula para la predicción de neumonía. La medida de asociación se calculó mediante un Regresión Logística con ajuste de confusores.

Resultados: Respecto a la Severidad neurológica: La puntuación NIHSS al ingreso se consolidó como un componente predictor fundamental. Por otro lado, el cociente PCR/Hemoglobina actúa como el biomarcador laboratorio clave dentro del modelo. Comorbilidades cardiopulmonares: Insuficiencia cardíaca (NYHA III/IV), EPOC y aterosclerosis generalizada incrementaron el riesgo de forma independiente. Tras ajustar por edad y confusores, cada punto de incremento en el índice elevó significativamente el riesgo de neumonía. El análisis reveló que el índice PNEUMOINDEX obtuvo un AUC de 0.876

Conclusión: El PNEUMOINDEX demostró ser una herramienta válida para la estratificación pronóstica temprana de la neumonía nosocomial utilizando datos clínicos y laboratoriales obtenidos estrictamente al ingreso.

Zhang y colab. (China-2025) “Predicción individualizada de neumonía asociada a accidente cerebrovascular en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico”(19) Objetivo: Diseñar un modelo predictivo simplificado, de alta aplicabilidad clínica y basado en variables rutinarias, para estimar el riesgo de neumonía asociada al stroke (NAS).

Metodología: Se incluyeron 275 pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo, y a 73 pacientes (26,55 %) se les diagnosticó neumonía adquirida en la comunidad (NAC). Se utilizaron la prueba t de Student, la prueba de chi-cuadrado y la prueba exacta de Fisher para investigar las asociaciones entre las características de los pacientes y la neumonía y su gravedad, y se emplearon modelos de regresión logística multivariante para construir una escala de predicción.

Resultados: Se utilizaron tres variables con las asociaciones más significativas, incluyendo la edad, la colocación de la sonda nasogástrica y las lesiones del hemisferio cerebral derecho combinadas con el sexo, para construir una escala de predicción de neumonía

asociada al ictus con alta precisión (AUC = 0,93). El índice de Youden de este modelo de predicción de neumonía asociada al ictus fue de 0,77. La sensibilidad y la especificidad de nuestro modelo de predicción de neumonía asociada al ictus fueron de 0,89 y 0,88, respectivamente.

Conclusión: Se identificó el mejor modelo predictivo para la SAP en pacientes con AIS. El presente estudio buscó ser lo más relevante clínicamente posible, centrándonos en características disponibles de forma rutinaria. La contribución de las variables seleccionadas se muestra visualmente mediante SHapley Additive exPlanations (SHAP). Este modelo puede ayudar a identificar a los pacientes con AIS de alto riesgo, proporcionar un manejo específico, reducir los costos de atención médica y prevenir complicaciones potencialmente mortales e incluso la muerte.

Nota de apreciación: Este estudio fundamental para la discusión resalta la tendencia actual de migrar hacia modelos predictivos simplificados basados en variables de fácil obtención. Por otro lado, destaca por su alta capacidad discriminativa (AUC:0.93) y el SHAP que permite valorar visualmente la contribución de cada variable en el modelo del cual deriva la curva ROC de una forma visualmente atractiva. No obstante, es de resaltar que de la misma forma que la mayoría de estudios actuales mantiene un enfoque reduccionista exclusivo para un desenlace infeccioso (neumonía) y en cuanto al análisis multivariado se aplicó una regresión logística pese a la prevalencia del 26.5% generando una sobreestimación de los riesgos que se tendrá en cuenta al momento de la discusión.

Huang y colab. (China-2019). “Predicción individualizada de neumonía asociada a accidente cerebrovascular en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo”(20). Objetivo: Desarrollar y validar un modelo fácil de usar para predecir el riesgo de SAP en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo.

Metodología: Se elaboró un nomograma mediante análisis logísticos binarios univariados y multivariados en una cohorte de entrenamiento de 643 pacientes con ictus isquémico agudo (IIA). El rendimiento predictivo se determinó mediante la curva ROC (curva característica de funcionamiento del receptor) y gráficos de calibración en una cohorte de validación (N=340). La toma de decisiones clínicas individualizada se llevó a cabo ponderando el beneficio neto en cada paciente con IIA mediante análisis de curvas de decisión (ACD).

Resultados: Este estudio siete predictores, incluyendo edad, puntuación NIHSS al ingreso, fibrilación auricular, intervención con sonda nasogástrica, ventilación mecánica, fibrinógeno y recuento de leucocitos para construir el modelo de nomograma. El nomograma mostró un buen rendimiento predictivo en el análisis ROC, AUC de 0,845 (IC del 95%: 0,814-0,872)

en la cohorte de entrenamiento y 0,897 (IC del 95%: 0,860-0,927) en la cohorte de validación, y fue superior a las puntuaciones A2DS2, ISAN y PANTHERIS. Además, los gráficos de calibración mostraron una buena concordancia entre las probabilidades de SAP reales y predichas por el nomograma, tanto en la cohorte de entrenamiento como en la de validación. El DCA confirmó que el nomograma SAP fue clínicamente útil.

Conclusión: El nomograma se consolidó una herramienta pronóstica simple, altamente confiable y basada en datos rutinarios, ideal para guiar decisiones terapéuticas individualizadas según el estrato de riesgo del paciente.

Nota de apreciación: A pesar de exceder una antigüedad de 5 años, este estudio es un referente indispensable para el presente estudio, puesto que sirve como un precedente metodológico excepcional por el uso combinado de nomogramas y Análisis de Curva de Decisión, además de presentar un rendimiento diagnóstico equiparable e incluso superior a las escalas predictivas clásicas. No obstante, al derivarse de una población asiática y enfocarse solo en el riesgo respiratorio, su extrapolación directa puede resultar metodológicamente conflictiva.

Fluck D. y colaboradores (Inglaterra 2023) “Determinación de factores de riesgo independientes para infecciones tempranas asociadas a la atención médica adquiridas después del ingreso por accidente cerebrovascular agudo: un estudio de cohorte basado en registros multicéntricos”(21). Objetivo: determinar los factores de riesgo independientes de dos IAS comunes (infección del tracto urinario y neumonía) adquiridas dentro de los 7 días posteriores al ingreso después de un accidente cerebrovascular agudo.

Metodología: Se recogieron datos prospectivamente (2014-2016) del Programa Nacional de Auditoría de Accidentes Cerebrovasculares Sentinel para 3.309 pacientes (edad media = 76,2 años, DE = 13,5) ingresados en cuatro unidades de accidentes cerebrovasculares hiperagudos del Reino Unido. Las asociaciones entre las variables se evaluaron mediante regresión logística multivariable progresiva (odds ratios, intervalos de confianza del 95 %).

Resultados: La tasa de infección del tracto urinario y/o neumonía que se produjo dentro de los 7 días posteriores al ingreso fue del 15,0 %. El riesgo de infección del tracto urinario y/o neumonía aumentó entre las mujeres: OR = 1,35 (1,08-1,68); pacientes de minorías étnicas: OR = 1,77 (1,01-3,10); pacientes de 70-79 años: OR = 2,08 (1,42-3,06) y ≥80 años: OR = 3,20 (2,26-4,55); antecedentes de hipertensión: OR = 1,59 (1,27-1,98); antecedentes de fibrilación auricular: OR = 1,67 (1,32-2,12); discapacidad previa al accidente cerebrovascular: OR = 2,08 (1,44-3,00); hemorragia intracraneal: OR = 1,41 (1,07-1,86); accidente cerebrovascular grave: OR = 3,21 (2,32-4,45); detección de la deglución en las 4-72 h: OR = 1,42 (1,08-1,86); detección de la deglución después de las 72 h: OR = 1,70

(1,08-2,70). Los antecedentes de insuficiencia cardíaca congestiva, diabetes y accidente cerebrovascular previo no se asociaron significativamente con las IAAS.

Conclusiones: Se identificó un perfil de factores de riesgo independientes para dos IRAS comunes en el accidente cerebrovascular agudo. Estos hallazgos brindan información valiosa para una intervención oportuna para reducir las IRAS y la capacidad de minimizar los resultados adversos posteriores.

*Nota de apreciación: Este antecedente es fundamental ya que establece de forma detallada los factores de riesgo a estudiar. Aunque el autor presenta sus resultados mediante OR, lo cual podría magnificar la fuerza de asociación por la prevalencia encontrada del 15%, su valor radica en la identificación de variables predictoras con una fuerza de asociación significativa ($OR > 1$). Para realizar el análisis estadístico, se tomarán estas variables como referencia en el modelo multivariado, pero aplicando el cálculo de **RRa** para obtener una estimación más precisa del riesgo real, evitando la sobreestimación del OR para eventos con prevalencias mayores al 10%.*

Ahmad M. y colaboradores (Estados Unidos-China, 2024) “Factores de riesgo para el desarrollo de neumonía en pacientes con accidente cerebrovascular: una revisión sistemática y un metaanálisis”(22). Objetivo: determinar los factores predictivos para el desarrollo de neumonía en pacientes con accidente cerebrovascular (ACV).

Metodología: Los autores idearon, revisaron y mejoraron la estrategia de búsqueda de acuerdo con las directrices de elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA). Los estudios se recopilaron de varias bases de datos electrónicas, incluidas Medline/PubMed, CINAHL, Cochrane, EMBASE y Web of Science, desde el 1 de enero de 2011 hasta el 25 de febrero de 2024.

Resultados: Se observó un aumento notable del riesgo de neumonía entre los pacientes con diabetes, en comparación con sus contrapartes no diabéticas ($OR = 1,19$, IC del 95% = 1,10 a 1,29). De manera similar, los pacientes con diagnóstico de fibrilación auricular demostraron una susceptibilidad sustancialmente mayor a la neumonía ($OR = 2,75$, IC del 95% = 2,16 a 3,51) en relación con aquellos sin la afección. Además, la EPOC surgió como un factor contribuyente significativo al desarrollo de neumonía en pacientes con accidente cerebrovascular ($OR = 2$, IC del 95% = 1,68 a 2,37). La disfagia también resultó ser un predictor significativo de la incidencia de neumonía en pacientes con accidente cerebrovascular ($OR = 10,43$, IC del 95 % = 4,33 a 25,11). Además, los pacientes con inserción de sonda nasogástrica enfrentaron un riesgo sustancialmente mayor de neumonía en comparación con aquellos sin dicha intervención ($OR = 12,48$, IC del 95 % = 6,37 a 24,43).

Conclusiones: La incidencia de neumonía en pacientes con accidente cerebrovascular fue del 14%. Entre los hallazgos, la edad avanzada, el sexo masculino, las comorbilidades como la diabetes y la EPOC, la disfagia y las intervenciones como la ventilación mecánica y la inserción de una sonda nasogástrica surgieron como factores de riesgo importantes. Estos resultados subrayan la importancia de la identificación y el manejo proactivos de estos factores para mitigar el riesgo de neumonía en pacientes con accidente cerebrovascular.

Nota de apreciación: Este metaanálisis es fundamental ya que sintetiza la evidencia global de los últimos 13 años sobre determinantes de la neumonía en pacientes con ACV. Además, consolida la importancia de las comorbilidades como la diabetes. Por otro lado, pone de manifiesto la inserción de sonda nasogástrica (factor instrumental) como un factor de riesgo sumamente importante para el desarrollo de neumonía post-ACV. La incidencia de neumonía fue del 14% de modo que los OR encontrados para los factores de riesgo se encuentran sobrestimados y se tendrá en cuenta al momento de hacer la discusión.

Zhang S. y colaboradores (China, 2023) “Factores de riesgo para la neumonía asociada al accidente cerebrovascular: un meta-análisis”(23). Objetivo: Sintetizar la evidencia científica disponible mediante un meta-análisis para identificar y cuantificar los factores de riesgo más significativos asociados al desarrollo de neumonía asociada al accidente cerebrovascular (SAP) en la población adulta.

Metodología: Se realizó una revisión sistemática y meta-análisis de estudios observacionales indexados en bases de datos de alto impacto (PubMed, EMBASE, Cochrane Library). Se incluyeron estudios que evaluaban factores demográficos, clínicos y de instrumentación. La fuerza de asociación se midió mediante el cálculo de Odds Ratio combinados (OR) con intervalos de confianza al 95%, utilizando modelos de efectos aleatorios según la heterogeneidad de los estudios.

Resultados: El análisis integrador de la evidencia identificó múltiples factores determinantes para el desarrollo de SAP. En el análisis de factores de riesgo, se hallaron asociaciones clínicas críticas:

- Instrumentación invasiva: El uso de sonda nasogástrica se identificó como uno de los factores más potentes, incrementando significativamente la probabilidad de neumonía (OR = 2.48; IC95%: 1.95–3.16).

- Severidad neurológica: Puntuaciones elevadas en la escala NIHSS mostraron una asociación directa con la complicación pulmonar (OR = 1.13 por cada punto de incremento; IC95%: 1.08–1.18).
- Variables demográficas y comorbilidades: La edad avanzada (OR = 1.04; IC95%: 1.03–1.06), el sexo masculino (OR = 1.34; IC95%: 1.19–1.51) y la presencia de Diabetes Mellitus (OR = 1.32; IC95%: 1.15–1.51) fueron factores de riesgo estadísticamente significativos.
- Otros factores clínicos: La disfagia (OR = 2.15) y el tabaquismo (OR = 1.35) también mostraron una influencia relevante en la incidencia de la infección.

Conclusiones: La neumonía asociada al ictus tiene un origen multifactorial donde la severidad del evento neurológico y la necesidad de soporte nutricional invasivo (sonda nasogástrica) juegan un rol preponderante. El estudio enfatiza que la identificación de estos factores permite estratificar a los pacientes de alto riesgo desde el ingreso, sugiriendo que la intervención precoz sobre los factores modificables y la vigilancia estrecha de la deglución son estrategias esenciales para mejorar el pronóstico funcional de los pacientes con accidente cerebrovascular.

Nota de apreciación: Este metaanálisis nos da una visión global de la neumonía asociada al ictus identificando tantos factores no modificables (edad, sexo) y modificables (sonda nasogástrica). Para realizar este metaanálisis Se analizó 641 artículos solo escogiéndose 14 los cuales fueron analizados por dos investigadores independientes lo que sugiere una calidad ideal del metaanálisis. En este metaanálisis se usó como medida estadística OR puesto que se incluyó estudios de casos y controles haciendo que sea la medida común para poder combinar todos los estudios.

Banda K. y colaboradores (2022) “Prevalencia de disfagia y riesgo de neumonía y mortalidad en pacientes con accidente cerebrovascular agudo: un metaanálisis”(24)
Objetivo: Examinar la prevalencia agrupada, el riesgo de neumonía y mortalidad y la influencia de los factores pronósticos para la Disfagia Post Ictus (PSD).

Metodología: Nuestra búsqueda se realizó en CINAHL, Cochrane Library, EMBASE, Ovid-Medline, PubMed y Web of Science, una búsqueda inicial en octubre de 2020 y una búsqueda de seguimiento en mayo de 2021. La síntesis de datos se realizó utilizando el modelo de transformación de doble arcoseno de Freeman-Tukey para la tasa de prevalencia agrupada y el modelo de efectos aleatorios de DerSimonian-Lard para los factores pronósticos y los resultados de la PSD.

Resultados: La prevalencia agrupada de PSD fue del 42% en 42 estudios con 26.366 participantes. La PSD se asoció con un mayor odds ratio (OR) agrupado para el riesgo de neumonía 4,08 (IC del 95%, 2,13-7,79) y mortalidad 4,07 (IC del 95%, 2,17-7,63). El accidente cerebrovascular hemorrágico 1,52 (IC del 95%, 1,13-2,07), el accidente cerebrovascular previo 1,40 (IC del 95%, 1,18-1,67), el accidente cerebrovascular grave 1,38 (IC del 95%, 1,17-1,61), las mujeres 1,25 (IC del 95%, 1,09-1,43) y la diabetes mellitus 1,24 (IC del 95%, 1,02-1,51) se asociaron con un mayor riesgo de PSD. Los varones 0,82 (IC del 95 %, 0,70-0,95) y el accidente cerebrovascular isquémico 0,54 (IC del 95 %, 0,46-0,65) se asociaron con un menor riesgo de PSD. El accidente cerebrovascular hemorrágico, el uso de un método de evaluación instrumental y los estudios de alta calidad demostraron tener una mayor prevalencia de PSD en el análisis moderador.

Nota de apreciación: Este metaanálisis es vital porque consolida a la disfagia al ingreso como uno de los pilares fisiopatológicos y clínicos indiscutibles para el desarrollo de complicaciones infecciosas post-ictus, justificando plenamente su inclusión como variable predictora central en el diseño de nuevas escalas pronósticas. Cabe destacar que, dada la alta prevalencia global de neumonía observada en los pacientes con trastornos de deglución (42%), los Odds Ratios combinados presentados por los autores (OR: 4.08) sufren de una sobreestimación matemática del riesgo real.

Jitpratoom P. y colaboradores (Tailandia, 2024) “Factors associated with an increased risk of developing pneumonia during acute ischemic stroke hospitalization”(25) Objetivo: Identificar los factores asociados con la SAP y los predictores de malos resultados en pacientes hospitalizados con ACV.

Metodología: Se realizó un estudio observacional retrospectivo que incluyó a pacientes ingresados en el Hospital Chumphon Khet Udomsakdi en Tailandia dentro de los 7 días posteriores al inicio del ECV entre julio de 2019 y julio de 2020. Los pacientes se dividieron según si se les diagnosticó NAA durante la hospitalización en un grupo de neumonía y un grupo sin neumonía (control). Se identificaron los factores asociados con SAP. Después de 3 meses, los pacientes con ECV se dividieron en aquellos con un mal resultado (puntuación en la escala de Rankin modificada [mRS] ≥ 4) y aquellos con un resultado no malo (puntuación mRS < 4). Se buscaron los factores asociados con un mal resultado.

Resultados: Durante el período de estudio, 342 pacientes (edad media 65 años, 61% hombres) fueron ingresados con ictus isquémico agudo, de los cuales 54 (15,8%) desarrollaron SAP. El análisis multivariante identificó una prueba de deglución de agua fallida (WST; odds ratio ajustado [aOR] 87,48, intervalo de confianza del 95% [IC] 21,00-364,51, $p < 0,001$), intubación endotraqueal con ventilación mecánica invasiva (aOR 12,38,

IC del 95% 2,44-101,35, $p = 0,001$) y un catéter de Foley retenido (aOR 5,67, IC del 95% 2,03-15,83, $p = 0,001$) como asociados con SAP.

Conclusión: Este estudio enfatizó la asociación de SAP con una WST fallida, intubación endotraqueal con ventilación mecánica invasiva y un catéter de Foley retenido, pero también identificó hipertensión, una puntuación mRS previa al accidente cerebrovascular ≥ 2 , una puntuación BI inicial < 40 , una WST fallida y edema cerebral como predictores de un mal resultado para los pacientes 3 meses después del AIS.

Nota de apreciación: En este estudio dada la prevalencia obtenida de neumonía asociada a ictus del 15% habiéndose usado OR como medida estadística se estimará el RR con la fórmula de Zhang y Yu ($RR = OR / \{(1 - P_0) + (P_0 \times OR)\}$ donde P_0 es la proporción de individuos no expuestos que presentan el resultado de interés)(26), obteniéndose un RR:6.15 para intubación endotraqueal con ventilación mecánica invasiva, el RR obtenido para catéter Foley retenido fue de 2.96 y finalmente para la prueba de deglución de agua fallida fue de 43.6.

Assefa M. y colaboradores (Etiopía, 2022)” Factores asociados con neumonía asociada a accidente cerebrovascular entre pacientes adultos con accidente cerebrovascular ingresados en el Hospital Universitario de Gondar, noroeste de Etiopía”(27). Objetivo: determinar la incidencia y los factores de riesgo asociados a la neumonía asociada al accidente cerebrovascular en pacientes adultos hospitalizados por ECV en un hospital de referencia del noroeste de Etiopía, considerando variables clínicas, neurológicas y de severidad del evento cerebrovascular.

Metodología: Se realizó un estudio observacional en la unidad de atención de accidente cerebrovascular del Hospital Universitario de Gondar, durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2020. Se incluyeron 325 pacientes adultos con diagnóstico de ECV confirmado. La asociación entre las variables independientes y la neumonía post-ECV se evaluó mediante regresión logística, considerando un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

Resultados: La media de edad de los pacientes fue de $65,2 \pm 15,7$ años, siendo el ECV isquémico el tipo más frecuente (68%). Los hallazgos neurológicos más comunes fueron hemiparesia (94%), parálisis facial (87%) y trastornos de la deglución (51%).

La neumonía asociada al ECV se presentó en 116 de 325 pacientes (36%). En el análisis multivariado, se identificaron como factores de riesgo significativos: Edad mayor de 75 años, que incrementó casi cuatro veces el riesgo de desarrollar neumonía post-ECV (AOR = 3,91; IC95%: 1,18–12,94; $p = 0,026$). Trastornos de la deglución, asociados a un aumento

significativo del riesgo (AOR = 4,66; IC95%: 2,36–9,20; $p < 0,001$). Presencia de crisis epilépticas, que duplicó el riesgo de neumonía (AOR = 2,68; IC95%: 1,25–5,72; $p < 0,001$). Mayor severidad del ACV, evaluada mediante la escala NIHSS; los pacientes con puntuaciones entre 16 y 21 presentaron un riesgo aproximadamente seis veces mayor de desarrollar neumonía asociada al ECV (AOR = 5,99; IC95%: 2,04–17,59; $p < 0,001$).

Conclusiones: La neumonía asociada al accidente cerebrovascular constituye una complicación frecuente y clínicamente relevante en pacientes hospitalizados por ACV. Factores tales como la edad avanzada, los trastornos de la deglución, las crisis epilépticas y la mayor severidad del evento cerebrovascular se asocian de manera significativa con su desarrollo. La identificación temprana de estos factores de riesgo, junto con la implementación de estrategias preventivas y terapéuticas oportunas, podría contribuir a reducir la morbilidad asociada a esta complicación.

Nota de apreciación: En este caso dada la prevalencia del 36% de neumonía encontrada en pacientes con accidente cerebrovascular se usará obligatoriamente la fórmula de Zhang y Yu para estimar el RRA. El RR obtenido para la edad avanzada fue de 1.99, Para la severidad del ictus (NIHSS>15) se obtuvo un RRA de 2.34. La alteración de la deglución obtuvo un RRA: 3.00.

Do Quyet y colaboradores (Macedonia, 2019) “Factores de riesgo de neumonía asociada a accidente cerebrovascular” (28). Objetivo: Identificar los factores que aumentan el riesgo de SAP en pacientes con accidente cerebrovascular.

Metodología: Se inscribió prospectivamente un grupo de 508 pacientes hospitalizados dentro de los 5 días posteriores al inicio del accidente cerebrovascular. **Resultados:** La incidencia de SAP fue del 13,4%. Algunos de los principales factores de riesgo de SAP son: la ventilación mecánica (VM) tuvo un odds ratio (OR) de 16,4 ($p < 0,01$); severidad del Ictus (NIHSS) > 15 OR 9,1 ($p < 0,01$); la Prueba de Deglución de Gugging (GUSS) 0-14 OR 11,7 ($p < 0,01$), diabetes con un OR 3.4 ($p < 0,01$) y Accidente cerebrovascular hemorrágico con un OR de 2.0 ($p < 0,01$).

Conclusión: La SAP es una complicación frecuente. Identificamos algunos factores de riesgo de SAP, especialmente la gravedad del accidente cerebrovascular (NIHSS > 15), el trastorno de la deglución (GUSS < 15) y la ventilación mecánica.

Nota de apreciación: Este estudio constituye un antecedente de alto valor clínico debido a su diseño prospectivo y el tamaño de la muestra ($n=508$), en este caso la incidencia de neumonía asociada al ictus fue de 13.4%. por lo cual se usará la fórmula de Zhang y Yu (26), para estimar el RR. Se obtuvo un RR: 5.46 para un NIHSS>15. Para ventilación

mecánica se tuvo un RR=6.99 y para diabetes se tuvo un RR:2.6 y finalmente para el ictus hemorrágico se tuvo un RR: 1.8.

Jitpratoom P. y colaboradores (Tailandia, 2023) “Determinantes de infección del tracto urinario en pacientes hospitalizados con accidente cerebrovascular isquémico agudo”(7).
Objetivo: Evaluar la incidencia, los factores determinantes, las características de la infección, las complicaciones posteriores al ECV y los resultados de los pacientes con ECV isquémico agudo hospitalizados con ITU.

Metodología: Este estudio de cohorte retrospectivo incluyó pacientes con ECV ingresados dentro de los 7 días posteriores al inicio del ACV. Los pacientes se dividieron en el grupo con ITU y el grupo sin ITU (control). Se recopilaron datos clínicos y se compararon entre los grupos.

Resultados: Se incluyeron 342 pacientes con ictus isquémico agudo (31 con ITU y 311 controles). El análisis multivariante mostró que una puntuación inicial en la Escala Nacional de Ictus de los Institutos Nacionales de Salud (NIHSS) de ≥ 15 (odds ratio OR: 5,00, intervalo de confianza IC del 95% 1,33-18,72) y la retención de la sonda de Foley (OR 14,10, IC del 95% 3,25-61,28) fueron factores de riesgo de ITU, mientras que el tabaquismo (OR 0,08, IC del 95% 0,01-0,50), una presión arterial sistólica (PAS) inicial de > 120 mmHg (OR 0,06, IC del 95% 0,01-0,31) y el uso de estatinas (OR 0,02, IC del 95% 0,0006-0,42) fueron factores protectores. Veinte casos (64,5%) fueron adquiridos en la comunidad y 11 casos (35,3%) fueron adquiridos en el hospital. Diez pacientes (32,3%) tenían ITU asociadas a catéter.). Las complicaciones posteriores al accidente cerebrovascular fueron significativamente más comunes en el grupo de ITU, incluyendo neumonía, insuficiencia respiratoria, sepsis, edema cerebral, convulsiones, transformación hemorrágica sintomática, insuficiencia cardíaca congestiva, fibrilación auricular con una respuesta ventricular rápida, lesión renal aguda e hiponatremia. La mediana de duración de la estancia (LOS) en el grupo de ITU fue de 12 días frente a 3 días en el grupo de control ($p < 0,001$). La puntuación mediana de la escala de Rankin modificada a los 3 meses fue mayor (5 en el grupo con ITU y 2 en el grupo de control; $p < 0,001$) y la puntuación mediana del índice de Barthel a los 3 meses fue menor (0 en el grupo con ITU y 100 en el grupo de control; $p < 0,001$) en el grupo con ITU que en el grupo de control(25).

Conclusiones: Los factores de riesgo de ITU post-ECV incluyeron ECV grave (puntuación NIHSS ≥ 15) y la colocación de una sonda uretral. Una presión arterial sistólica inicial > 120 mmHg y el uso de estatinas fueron factores protectores. El grupo de ITU tuvo complicaciones post-ECV significativamente peores, una estancia hospitalaria más

prolongada y peores resultados a los 3 meses. El tabaquismo tuvo un efecto protector, lo que requiere más investigación.

Nota de apreciación: Este estudio resalta la importancia que tienen las infecciones urinarias en la duración de la estancia hospitalaria (12 días en pacientes con ITU vs 3 días en pacientes sin ITU) lo que refuerza el rol que tienen las infecciones en el curso clínico de los pacientes hospitalizados por ACV. En este estudio al encontrarse una prevalencia del 9% es adecuado el uso de OR como medida de efecto y los valores obtenidos son comparables a los que se obtendría si se usara RR.

Yan T. y colaboradores (Shandong-China, 2018) “Prevalencia y factores predictivos de la infección del tracto urinario en pacientes con accidente cerebrovascular: un metaanálisis”(29). Objetivos: Estimar la prevalencia y los factores predisponentes de las ITU entre los pacientes con accidente cerebrovascular.

Metodología: Dos investigadores independientes realizaron búsquedas en PubMed, EMBASE y Elsevier Science Direct. Se incluyeron dieciséis estudios con un total de 13 513 pacientes para evaluar la prevalencia y los factores predictivos de las infecciones urinarias asociadas a accidentes cerebrovasculares publicados desde los primeros registros hasta el 10 de marzo de 2017. Los tamaños de los efectos agrupados se calcularon utilizando el modelo de efectos fijos o el modelo de efectos aleatorios según los valores de I² y P.

Resultados: La prevalencia agrupada de ITU fue del 19,0% (intervalo de confianza IC del 95%, 15%-22%; P < 0,01). Los factores predisponentes para las ITU incluyen el sexo femenino (odds ratio [OR], 1,93; IC del 95%, 1,55-2,41), la edad avanzada (OR, 1,28; IC del 95%, 1,09-1,50), una puntuación más alta en la escala de Rankin modificada (OR, 1,90; IC del 95%, 1,43-2,53) y un volumen residual posmiccional >100 ml (OR, 3,69; IC del 95%, 2,09-6,52).

Conclusiones: Aproximadamente una quinta parte de los pacientes con accidente cerebrovascular contrajeron al menos una infección urinaria después de una apoplejía cerebral. El sexo femenino, la edad avanzada, una puntuación más alta en la escala de Rankin modificada y un volumen residual posmiccional >100 ml se asociaron con un mayor riesgo de infección urinaria.

Nota de apreciación: Este metaanálisis realizado en 13 513 pacientes consolida dos factores no modificables (edad avanzada y el sexo femenino) como predisponentes al desarrollo de ITU. Sin embargo, debido a la prevalencia del 19% sobreestima la magnitud de estas variables, lo cual se tendrá en cuenta al momento de hacer la discusión de los resultados.

Grieten J. y colaboradores. (Bélgica, 2022) "Infecciones nosocomiales tras un ictus isquémico agudo y su relación con los costes sanitarios y el resultado funcional" (30)
Objetivos: identificar predictores de infecciones posteriores al ictus y analizar cómo estas influyen en los costes sanitarios y en la evolución funcional.

Metodología: Se llevó a cabo un estudio retrospectivo en un único centro que incluyó 530 pacientes tratados por ictus isquémico entre enero de 2017 y febrero de 2019. La administración de antibióticos se empleó como marcador indirecto de infección post-ictus. El estado funcional a los 90 días se valoró mediante la escala de Rankin modificada (mRS). Se calcularon los costes sanitarios totales durante la hospitalización inicial. Para determinar los factores asociados a infección postictus, se realizó un análisis multivariable con las variables sexo, edad, mRS previo, puntuación NIHSS y diabetes mellitus.

Resultados: Un 20% de los pacientes desarrolló una infección tras el ictus. Tanto la severidad del ictus medida por el NIHSS (OR 1,10; IC 95%: 1,06–1,13; $p < 0,0001$) como la presencia de diabetes mellitus (OR 2,18; IC 95%: 1,28–3,71; $p = 0,0042$) se identificaron como predictores independientes de infección. El coste medio total de atención sanitaria fue de 15 374 euros (DE 19 968; RIC 3380–18 165), siendo notablemente mayor en los pacientes infectados: 31 061 euros (DE 29 995; RIC 12 584–42 843), frente a 11 406 euros (DE 13 987; RIC 3083–12 726) en aquellos sin infección ($p < 0,0001$).

Conclusiones: En pacientes hospitalizados por ictus isquémico agudo, la severidad del evento y la diabetes mellitus emergen como los principales factores predictivos de infección post-ictus. Las infecciones adquiridas durante la hospitalización se asocian con un incremento sustancial de los costes sanitarios y con resultados funcionales significativamente más desfavorables.

Nota de apreciación: El estudio de Grieten justifica la necesidad de estudiar las infecciones en pacientes con ictus dado que demuestra su importancia clínica y en los costes sanitarios, llegándolos incluso a triplicar así mismo el pronóstico funcional a largo plazo (90 días) se ve significativamente deteriorado por las infecciones. Para el cálculo de los RR se usará la fórmula de Zhang y Yu. (26). Para el NIHSS >15 se obtuvo un RR= 1.05 y para diabetes se obtuvo RR=1.83.

Quesada A. y colaboradores (Granma-Cuba, 2024) "Factores de riesgo de infección asociados al accidente cerebrovascular isquémico en pacientes mayores de 60 años"(31).
Objetivo: Determinar los factores de riesgo de infección relacionados con el accidente cerebrovascular isquémico en pacientes mayores de 60 años.

Metodología: Se llevó a cabo un estudio analítico de cohorte prospectiva en 490 adultos de más de 60 años con diagnóstico de ictus isquémico, atendidos en un Hospital Universitario entre enero de 2018 y diciembre de 2022. Se calcularon medias, desviaciones estándar y rangos (mínimos y máximos) para las variables cuantitativas, y se describieron frecuencias absolutas y porcentajes para las variables categóricas.

Resultados: Se obtuvo una incidencia de 15.3% de infecciones asociadas al ictus. El modelo de regresión logística binaria, mostró que los factores con efecto independiente sobre el riesgo de infección fueron un puntaje NIHSS superior a 13 (OR = 18,0; IC 95%: 7,3–44,3), la presencia de enfermedades neurodegenerativas (OR = 17,3; IC 95%: 3,4–87,8), la disfagia (OR = 6,2; IC 95%: 2,5–15,3) y la fibrilación auricular (OR = 4,2; IC 95%: 1,4–12,5).

Conclusiones: La gravedad del ictus isquémico, la coexistencia de patologías neurodegenerativas y la disfagia representan los principales factores de riesgo de infección en pacientes mayores de 60 años con accidente cerebrovascular isquémico.

Nota de apreciación: El estudio de Quesada es de especial importancia al ser uno de los pocos estudios realizados en una población latina, identificándose factores de riesgo como la severidad del Stroke usando como punto de corte NIHSS >13, la disfagia y la fibrilación atrial. Si bien en este estudio se obtuvo RR crudos para el análisis bivariado al momento de hacer el análisis multivariado se usó una regresión logística binaria obteniéndose ORa además se usó el $VIF > 2$ como punto de corte para colinealidad entre variables. Al obtenerse una incidencia del 15.3% es conveniente hacer la conversión de OR a RR, para lo cual se usará la fórmula de Zhang y Yu. Para fibrilación atrial se obtuvo un $RR = 2.99$, Disfagia $RR = 4.84$, enfermedades neurodegenerativas $RR: 5.27$

Quesada A. y colaboradores (Granma-Cuba, 2022) “Factores asociados al desarrollo de la neumonía asociada al ictus isquémico” (32). Objetivo: Identificar los factores de riesgo de neumonía asociada al ictus isquémico en pacientes admitidos en una institución hospitalaria.

Metodología: Se realizó un estudio observacional analítico de cohorte prospectiva con 725 pacientes diagnosticados con ictus isquémico, atendidos en un Hospital Universitario desde enero de 2015 hasta julio de 2019. Se empleó un modelo de regresión logística binaria para determinar la asociación independiente de variables sociodemográficas, clínicas y marcadores bioquímicos con el desarrollo de la neumonía.

Resultados: Aproximadamente el 21.5 % de los pacientes estudiados desarrolló neumonía. Los factores de riesgo con mayor fuerza de asociación fueron: la gravedad del ictus (NIHSS

≥12 puntos): OR de 8,31 (IC 95% = 4,4–15,6). La disfagia OR: 13.9 (IC 95% = 6.6-29.4). EPOC; OR:13.9, insuficiencia cardíaca: OR de 4,8 (IC 95% = 1,8–13,0). Urea > 8 mmol/L: OR de 3,2 (IC 95% = 1,6–6,2). Conteo Global de Linfocitos < 2000/mm³, OR de 3,0 (IC 95% = 1,6–5,6). Edad > 65 años: OR de 2,6 (IC 95% = 1,4–4,9). Adicionalmente, el germen aislado con mayor frecuencia fue *Enterobacter aerogenes* (26,3%).

Conclusiones: La presencia de disfagia, el NIHSS ≥ 12 y las comorbilidades como el EPOC y la insuficiencia cardíaca, un conteo global de linfocitos < 2 000 y la edad mayor de 65 años constituyen los principales factores de riesgo que predisponen al desarrollo de neumonía en pacientes con ictus isquémico agudo en la población estudiada.

Nota de apreciación: Este estudio de Quesada es de gran importancia ya que evalúa factores de riesgo poco estudiados como el EPOC o la insuficiencia cardíaca los cuales demostraron una asociación estadísticamente significativa. En el análisis bivariado se estimó el RR crudo, pero para la presentación de los resultados se usó OR ajustado. Por lo cual dada la incidencia del 21% encontrada en el estudio se calculará el RRa para determinar el efecto real de las variables usando la fórmula de Zhang y Yu. Realizando la conversión se obtuvo un RR de 5.80 para disfagia, para EPOC un RR:3.96, para NIHSS>12 un RR:3.9 y para insuficiencia cardíaca se obtuvo un RR: 2.9

Vences y colaboradores. (Lima-Perú, 2023) “Factores de riesgo de complicaciones intrahospitalarias en pacientes con infarto cerebral agudo: cohorte retrospectiva en un hospital de referencia nacional de Perú” (33). Objetivo: Determinar los factores de riesgo asociados al desarrollo de neumonía en pacientes con ictus isquémico.

Metodología: Entre enero y septiembre de 2021, se desarrolló una investigación de cohorte retrospectiva en un centro médico peruano de alta complejidad, analizando una muestra de 192 individuos con diagnóstico de ictus isquémico agudo. Mediante la revisión de expedientes clínicos, se extrajeron datos demográficos, clínicos y de laboratorio. Se definió como complicación intrahospitalaria a todo evento adverso surgido durante la hospitalización, abarcando categorías infecciosas, neurológicas, tromboembólicas, misceláneas o derivadas de la inmovilidad. Para determinar la asociación de factores de riesgo, se calcularon los Riesgos Relativos (RR) junto con sus intervalos de confianza al 95%, aplicando modelos de regresión de Poisson con varianza robusta. Dichos análisis (bivariados y multivariados) fueron ajustados por variables de control como edad, sexo y antecedentes vasculares, examinando también de forma específica las complicaciones de mayor prevalencia.

Resultados: El 32,3% de los pacientes presentó al menos una complicación intrahospitalaria. Las complicaciones infecciosas fueron las más frecuentes (22,4%),

seguidas de las neurológicas (17,7%); las complicaciones tromboembólicas, por inmovilidad y otras categorías fueron poco comunes. La mortalidad intrahospitalaria fue del 6,2%. En el análisis multivariado, la mayor gravedad del ECV se asoció a un mayor riesgo de complicaciones (neurológicas e infecciosas) (RR = 1,76; IC 95%: 1,09–2,86), mientras que niveles de albúmina >3,5 mg/dL actuaron como factor protector (RR = 0,53; IC 95%: 0,36–0,79). La hemoglobina mostró un efecto protector frente a complicaciones neurológicas (RR = 0,86; IC 95%: 0,73–0,99), y el antecedente de uso de medicación cardiovascular previa se relacionó con mayor riesgo de complicaciones infecciosas (RR = 2,79; IC 95%: 1,16–6,71).

Conclusiones: Se identificaron tasas relativamente bajas tanto de mortalidad como de complicaciones intrahospitalarias, predominando las infecciosas y neurológicas. Los hallazgos pueden contribuir al diseño de sistemas de atención al ictus con circuitos diferenciados que integren estos factores para prevenir complicaciones en pacientes con infarto cerebral agudo.

Nota de apreciación: El estudio de Vences es de suma importancia dado el contexto sanitario local donde se realiza, así mismo en su metodología usa una Regresión de Poisson que es adecuada para la prevalencia de infecciones reportada en el estudio (22.4%) lo cual permite una comparación directa de los resultados sin sesgos. Por otro lado, evalúa otros factores como la albumina encontrando un valor >3.5 mg/dl como factor protector robusto (RR:0.53), así mismos factores ampliamente discutidos como el NIHSS no mostraron una fuerza de asociación estadísticamente significativa para complicaciones infecciosas (RR:0.88 IC 95% 0.51-1.53), sin embargo, el punto de corte del NIHSS usado en este estudio fue de 10 puntos mientras que estudios internacionales suele usarse un punto de corte de 15 puntos. Así mismo se evaluó otras variables de interés como el índice neutrófilos linfocitos que si bien tuvo asociación con el desarrollo de complicaciones infecciosas no fue estadísticamente significativo (RR:1.13 IC 95% 0.65-1.97).

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

- ¿En pacientes hospitalizados por ictus isquémico del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco cuales son los predictores clínicos y laboratoriales de complicaciones infecciosas y cuál es el desempeño de una escala pronóstica derivada para estimar el riesgo de dichas complicaciones durante el periodo 2023-2025?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿En pacientes hospitalizados por ictus isquémico del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco cuáles son las características clínico-laboratoriales durante el periodo 2023–2025?
- ¿En pacientes hospitalizados por ictus isquémico del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco cual es la incidencia de complicaciones infecciosas (neumonía e infección del tracto urinario) durante el periodo 2023-2025?
- ¿En pacientes hospitalizados por ictus del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco cuales son los predictores clínico-laboratoriales independientes de complicaciones infecciosas (neumonía o infección urinaria) durante el periodo 2023-2025?
- ¿Cuál es el desempeño predictivo, calibración aparente, validez interna y utilidad clínica de la escala pronóstica desarrollada para estimar el riesgo de complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023–2025?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo General

Identificar los predictores clínico-laboratoriales de complicaciones infecciosas y, a partir de ellos, desarrollar y evaluar una escala pronóstica para estimar el riesgo de dichas complicaciones en pacientes hospitalizados por accidente cerebrovascular isquémico en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023-2025.

1.4.2 Objetivos Específicos

Se ha planteado como objetivos específicos los siguientes:

- Describir las características clínico-laboratoriales de los pacientes hospitalizados por accidente cerebrovascular isquémico en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023–2025.
- Determinar la incidencia de complicaciones infecciosas (neumonía e infección del tracto urinario) de los pacientes hospitalizados por Accidente cerebrovascular isquémico en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023–2025.
- Identificar los predictores independientes de complicaciones infecciosas (Neumonía o infección urinaria) en pacientes hospitalizados por Accidente cerebrovascular

isquémico en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023–2025.

- Desarrollar una escala pronóstica basada en los predictores clínico-laboratoriales identificados y evaluar su capacidad de discriminación, calibración aparente, validez interna y utilidad clínica para estimar el riesgo de complicaciones infecciosas en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023–2025.

1.5. Justificación de la Investigación

- Trascendencia: La enfermedad cerebrovascular (ECV) representa un desafío global crítico; constituye la primera causa de discapacidad adquirida y la segunda causa de mortalidad a nivel mundial (34). Más allá del daño neurológico primario, el pronóstico de estos pacientes está fuertemente condicionado por las complicaciones sistémicas intrahospitalarias, las cuales se presentan en más del 50% de los casos. Las infecciones, predominantemente la neumonía y la infección del tracto urinario (ITU), son las más incidentes y letales constituyendo un grave problema para la salud pública y una mayor carga hospitalaria(35) .

A pesar de su importancia clínica, existen limitaciones en cuanto a su identificación temprana y manejo preventivo. Si bien se han propuesto escalas pronósticas para la neumonía asociada al accidente cerebrovascular, la mayoría fueron desarrolladas en contextos sanitarios diferentes al nuestro y orientadas a la predicción de esta infección específica. En contraste, existe escasa evidencia sobre herramientas destinadas a predecir el riesgo de complicaciones infecciosas posteriores al accidente cerebrovascular isquémico que incluyan neumonía e infección del tracto urinario, cuya génesis comparte mecanismos fisiopatológicos comunes.

- Desde el punto de vista metodológico, la presente investigación propuso el desarrollo, evaluación del desempeño predictivo y utilidad clínica de una escala pronóstica basada en predictores clínico-laboratoriales obtenidos fácilmente durante la atención hospitalaria, para lo cual se tomó en consideración las recomendaciones internacionales para la investigación y reporte de modelos predictivos, lo que garantiza calidad metodológica en la construcción, la validación y presentación del modelo. Asimismo, la aprobación del Comité de Ética en Investigación del HNAGV asegura el cumplimiento de los principios bioéticos fundamentales, garantizando la integridad durante el proceso de investigación y la validez de los resultados para su potencial aplicación en la práctica clínica y posibles intervenciones en salud pública.

- Desde el punto de vista teórico, el presente estudio contribuye al conocimiento de los predictores de complicaciones infecciosas posteriores al accidente cerebrovascular isquémico, incorporando variables clínico-laboratoriales de creciente interés como el índice neutrófilo-linfocito (INL). Así mismo, permite explorar el papel de intervenciones terapéuticas como la trombólisis intravenosa, desde otra perspectiva poco abordada en la literatura actual.
- Desde la perspectiva clínica, la identificación precoz de pacientes de alto riesgo permitirá fortalecer la vigilancia y optimizar la implementación de medidas preventivas dirigidas. La aplicación de esta escala pronóstica facilitaría estandarizar el cuidado del paciente acorde al grupo de riesgo en el que se encuentra, así como mejorar el manejo de complicaciones críticas como la disfagia y prevenir los eventos aspirativos y reducir los procedimientos invasivos innecesarios.
- Desde la perspectiva de salud pública, una adecuada estratificación del riesgo infeccioso podría contribuir a disminuir la morbilidad intrahospitalaria, reducir los días de estancia hospitalaria, la carga asistencial y el uso racional de antibióticos. Cabe precisar que esta estratificación de riesgo no tiene como propósito fundamentar el uso de antibióticos de manera profiláctica, puesto que es una práctica desaconsejada por las guías internacionales. Por el contrario, el enfoque de este estudio es facilitar la implementación de medidas preventivas y estrategias de vigilancia clínica los cuales han demostrado ser la estrategia más efectiva para reducir la incidencia de complicaciones infecciosas.

1.6. Limitaciones de la investigación

- La presente investigación expone las limitaciones inherentes a su diseño retrospectivo y unicéntrico. La información fue obtenida a partir de registros clínicos previamente elaborados, por lo cual existe una limitación en el control sobre la calidad y la integridad de los datos. Asimismo, al ser un estudio desarrollado en un único hospital de referencia los hallazgos podrían no ser inmediatamente extrapolables a otros contextos hospitalarios.
- Como consecuencia de su naturaleza retrospectiva y unicéntrica, el modelo carece de una validación externa independiente. Esta es una limitación esperable en toda derivación de modelos pronósticos. Con el fin mitigar esta debilidad se realizó procedimientos de validación interna mediante remuestreo de Bootstrap. Sin embargo, la aplicabilidad de la escala en otros contextos asistenciales de diferentes características epidemiológicas y estructurales debe confirmarse mediante validaciones externas prospectivas.

- Puesto que el estudio se realizó en los pacientes hospitalizados por ictus de diferentes áreas de hospitalización (piso neurología, medicina, Villa y UCI) del HNAGV la aparición de complicaciones infecciosas podría diferir consecuencia del servicio del que proceden los pacientes. Las diferencias en cuanto a la gravedad clínica, exposición a procedimientos invasivos y las estrategias de monitorización entre estos servicios podrían influir en la incidencia de complicaciones infecciosas y generar heterogeneidad en el riesgo de la población estudiada.
- Se reconoce la posibilidad del sesgo de información derivado de historias clínicas incompletas. Para minimizar este problema se establecieron criterios de calidad de los datos y se excluyeron aquellas historias clínicas con datos incompletos en variables consideradas esenciales para el análisis.
- Finalmente, el tiempo de estudio para la identificación del desenlace infeccioso se limitó durante los primeros 30 días posteriores al ingreso hospitalario. Sin embargo el seguimiento clínico de las historias clínicas se realizó hasta el momento del alta, por lo cual aquellos pacientes que han desarrollado alguna infección después de los 30 días o tras el alta médica no se consideraron en el grupo de desenlace.

1.7. Aspectos éticos

- El presente trabajo de investigación se realizó teniendo en cuenta los principios éticos referidos en el informe de Belmont y la declaración de Helsinki. Se obtuvo el permiso, así como la correspondiente aprobación del Comité de Ética del hospital para la revisión de las historias clínicas y extracción de datos necesarios, asegurando el respeto a la autonomía y privacidad de los pacientes.
- Considerando la naturaleza retrospectiva del estudio y la imposibilidad práctica de contactar a todos los participantes, se exoneró el uso del consentimiento informado de acuerdo con la normativa vigente para investigaciones que utilizan fuentes secundarias de información y que representan un riesgo mínimo para los participantes.
- Con el fin de garantizar la confidencialidad y protección de los datos personales, cada paciente será identificado mediante un código único, eliminando cualquier dato que permita su identificación directa. Las bases de datos serán utilizadas exclusivamente para fines de investigación y tendrán acceso restringido únicamente a los investigadores responsables.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Marco Teórico

2.1.1 Enfermedad Cerebrovascular

2.1.1.1 Definición

La enfermedad cerebrovascular (ECV) comprende un conjunto de trastornos caracterizados por una alteración del flujo sanguíneo cerebral que ocasiona una lesión neurológica aguda o crónica. Su principal forma de manifestación clínica es el ictus que se define como un déficit neurológico agudo atribuible a una causa vascular focal, caracterizado por la evidencia de muerte celular (infarto) en el cerebro, la médula espinal o la retina (38,39). Es consecuencia de la interrupción repentina del flujo sanguíneo continuo al cerebro, lo que representa una emergencia médica donde el tiempo es cerebro (40,41), ya que el retraso en el tratamiento incrementa la muerte de neuronas por falta de oxígeno y nutrientes (42).

Desde una perspectiva fisiopatológica, el ictus comprende un grupo heterogéneo de condiciones que causan una disfunción focal del tejido cerebral debido a un desequilibrio entre el aporte y los requerimientos de oxígeno y otros sustratos, ya sea por una obstrucción (isquemia) o por una rotura de vasos sanguíneos (hemorragia)(41,42).

2.1.1.2 Clasificación del ictus

La clasificación etiopatogénica es fundamental para el manejo terapéutico y la prevención. Se divide principalmente en tres tipos:

Ictus Isquémico (Infarto Cerebral): Representa la variante más prevalente en la práctica clínica, con una incidencia de entre el 80% y el 87%. Su etiología se basa en la interrupción crítica del flujo sanguíneo cerebral, desencadenada generalmente por procesos de trombosis in situ, fenómenos embólicos sistémicos o una estenosis luminal severa derivada de la enfermedad aterosclerótica.

Subclasificación Etiológica (Criterios TOAST): Ampliamente utilizada en investigación clínica, categoriza el infarto en: 1) Aterosclerosis de grandes arterias, 2) Cardioembolismo, 3) oclusión de pequeños vasos (lacunar), 4) otra etiología determinada y 5) etiología indeterminada (39,42).

Ictus Hemorrágico: Representa aproximadamente el 13% al 20% de los casos. Se produce por la ruptura de un vaso sanguíneo, lo que provoca que la sangre se escape hacia el parénquima cerebral o los espacios circundantes, aumentando la presión intracraneal (41,43). Se divide en:

Hemorragia Intracerebral (Parenquimatosa): Sangrado directo en el tejido cerebral, a menudo asociado a hipertensión arterial crónica o angiopatía amiloide(41).

Hemorragia Subaracnoidea (HSA): Sangrado en el espacio entre el cerebro y la membrana aracnoides, frecuentemente por la ruptura de un aneurisma (41). La hemorragia subaracnoidea (HSA) no traumática se manifiesta clínicamente como un déficit neurológico focal o global de instauración súbita, frecuentemente acompañado de una cefalea súbita e intensa descrita como "la peor de la vida"(43).

Hemorragia Intraventricular: Sangrado dentro de los ventrículos cerebrales(41).

Ataque Isquémico Transitorio (AIT): Tradicionalmente definido como un déficit neurológico focal que se resuelve en <24 horas. La tendencia actual es considerarlo un ictus isquémico menor si no hay infarto visible, pero se indica que es una señal de alerta crítica dado que el 33% de quienes sufren un AIT posteriormente tendrán un ictus mayor (41,43).

2.1.1.3 Valoración de la Severidad: Escala NIHSS

La Escala de Accidentes Cerebrovasculares de los Institutos Nacionales de la Salud (NIHSS) es la herramienta estándar, reproducible y validada para medir cuantitativamente el déficit neurológico. Fue diseñada originalmente para uniformar la valoración en investigación, pero su uso es ahora universal en el ámbito clínico para apoyar decisiones de tratamiento, como la trombólisis, y estimar el pronóstico (44).

La escala consta de 11 ítems que evalúan el nivel de conciencia, la mirada, los campos visuales, la fuerza motora, la ataxia, la sensibilidad, el lenguaje, la disartria y la extinción/inatención. El puntaje varía de 0 (normal) a un máximo de 42 puntos (coma o déficit neurológico absoluto)(44). La categorización de la severidad se puede distribuir de la siguiente forma:

- o **Leve:** 0 a 4 puntos.

- o **Moderado:** 5 a 15 puntos.
- o **Grave (o Significativo):** 16 a 25 puntos.
- o **Muy Grave:** Mayor a 25 puntos(44).

Valor Predictivo de Infecciones: Un puntaje NIHSS elevado es un predictor independiente potente de complicaciones intrahospitalarias, especialmente infecciones como la neumonía y la ITU. Puntos de corte como NIHSS > 10, > 13 o > 15 se asocian con un incremento drástico del riesgo infeccioso (30,31), debido a que la mayor severidad neurológica se correlaciona con inmunodepresión inducida por el ictus, disfagia y la necesidad de procedimientos invasivos (40,44).

2.1.1.4 Limitaciones de la Escala NIHSS en el ictus de circulación Posterior

Pese a que el estándar de oro para la evaluación neurológica en la fase aguda es la escala NIHSS, esta presenta sesgos críticos cuando se aplica en el ictus de territorio vertebrobasilar. Esto se debe a que el NIHSS fue diseñado con un peso predominante para los déficits corticales (lenguaje). Como consecuencia los pacientes con ictus de territorio posterior suelen obtener puntuaciones bajas que subestiman la verdadera gravedad clínica del ACV(45). Esto se pone en evidencia cuando la mediana de pacientes con ictus de circulación posterior es 2 puntos frente a la anterior que es de 7 puntos, esto conlleva a calificar erróneamente casos graves como leves (46). Múltiples manifestaciones del tronco encefálico y cerebelo no son capturadas para la escala tales como el vertido, nistagmo, diplopía o **disfagia**, siendo este especialmente útil para predecir neumonías aspirativas(47).

Por otro lado, la capacidad del NIHSS para predecir el desenlace funcional para la circulación posterior se reduce drásticamente. Es llamativo ver que hasta un 15% de los pacientes con ictus posterior y NIHSS leve (≤ 4) presentan muerte o discapacidad a los 3 meses un riesgo significativamente mayor a los infartos anteriores con el mismo puntaje (46).

Por tal motivo se han propuesto escalas como el israelí Vertebrobasilar Stroke Scale (IVBSS) que añade puntos por disfagia, ataxia y tos anormal mejorando la capacidad predictiva de resultados funcionales a largo plazo (48) o el eNIHSS una propuesta a la escala de NIHSS clásica que amplía los criterios de parálisis facial (deficit del IX y XII nervio) , movimientos oculares horizontales (nistagmo) y ataxia troncal (49).

2.1.1.5 Infecciones Post-Accidente Cerebrovascular (IAACV)

Las infecciones constituyen la complicación sistémica no neurológica de mayor impacto tras un ACV, debido a su estrecha correlación con un mal pronóstico funcional y una mayor tasa de morbimortalidad (4,50).

Aunque la literatura histórica reportaba una prevalencia cercana al 30% (4), metaanálisis contemporáneos ajustan esta cifra a una prevalencia agrupada del 9.14% (51). Esta variabilidad diagnóstica (que oscila entre el 13.9% y el 95% en diversas cohortes) probablemente refleja la optimización del manejo en Unidades de Ictus especializadas(4,50,52).

Dos tercios de los cuadros infecciosos se concentran en dos focos principales, con incidencias individuales del 10 al 12%, la Neumonía asociada al Ictus (NAI), la cual representa un factor crítico para la mortalidad temprana, triplicando el riesgo de fallecimiento durante la hospitalización (50). El otro cuadro infeccioso de gran importancia es la Infección del Tracto Urinario (ITU). Esta suele ser más frecuente en pacientes con compromiso del estado de conciencia o necesidad de sondaje vesical(4).

2.1.1.5.1 Fisiopatología

2.1.1.5.1.1 Síndrome de inmunodepresión inducida por Ictus

La predisposición a las infecciones tras un ictus es consecuencia de una compleja interacción entre el daño cerebral y el sistema inmunitario periférico(4,8,9).

El síndrome de inmunosupresión tras la fase aguda del ictus es la denominación del evento en el cual el cerebro lesionado modifica la inmunidad periférica, provocando una transición de un estado competente a uno de inmunosupresión sistémica. Esta respuesta se postula como un mecanismo adaptativo para proteger al cerebro de una inflamación excesiva, sin embargo, favorece la aparición de infecciones por patógenos oportunistas (9).

Este fenómeno de inmunosupresión es mediado por vías de activación neuroendocrina, se sugiere que el daño neurológico activa el eje hipotálamo-pituitario-adrenal (HPA) y el sistema nervioso simpático (SNS). Esto resulta en una liberación masiva de glucocorticoides (cortisol) y catecolaminas, que inducen la apoptosis de células inmunitarias (9).

La terminación de estos eventos es la disfunción Inmunitaria Celular. Se produce una linfocitopenia marcada (reducción de linfocitos T, B y células Natural Killer), una desactivación funcional de los monocitos y una disminución de la capacidad fagocítica de los macrófagos alveolares. La caída en la producción de interferón-gamma (IFN- γ) es crítica para la pérdida de defensa contra bacterias (4).

Por otro lado, el Sistema Parasimpático cumple un rol fundamental en el desarrollo de infecciones pulmonares a través de la activación de la vía colinérgica (nervio vago) que genera una supresión en la inmunidad innata pulmonar, facilitando el desarrollo de neumonías (8,9).

2.1.1.5.1.2 Mecanismos de Facilitación

Además de la falla biológica inmunitaria, factores mecánicos y clínicos actúan como vehículos para la infección:

Disfagia y Aspiración: La disfagia neurogénica (presente en hasta el 78% de los pacientes) y la alteración de los reflejos protectores de la vía aérea (tos y cierre glótico) permiten la migración de reservorios de patógenos de la orofaringe y el tracto gastrointestinal superior hacia los pulmones (4,53).

Translocación Bacteriana y el Eje Intestino-Cerebro: El ictus compromete la integridad de la barrera intestinal, permitiendo que el microbiota comensal (flora intestinal) se desplace a través del torrente sanguíneo hacia otros órganos como los pulmones y el bazo (9).

Instrumentación Invasiva: El uso de ventilación mecánica altera el aclaramiento mucociliar y facilita la colonización bacteriana. Asimismo, el uso de sondas Foley para el drenaje vesical, necesario por la retención urinaria o inmovilidad, es el factor de riesgo más importante para el desarrollo de ITUs (4,54).

2.1.1.6 Neumonía en el Paciente con ictus

La neumonía es una de las complicaciones médicas más prevalentes de los accidentes cerebrovasculares y la causa más común de fiebre dentro de las primeras 48 horas después de un accidente cerebrovascular agudo. Se estima que tiene una incidencia del 14% tras un ACV(22). Después de ajustar por factores de confusión importantes y covariables en individuos que han tenido un

accidente cerebrovascular, la neumonía llevó a un aumento de tres veces en el riesgo de muerte (5).

La inhalación de bacterias colonizadas que siembran material faríngeo o que residen en las crestas gingivales puede llevar a la neumonía por aspiración, mientras que la aspiración de contenidos gástricos ácidos generalmente produce neumonitis por aspiración, una lesión pulmonar estéril. La neumonitis por aspiración a menudo es autolimitada y no requiere terapia antimicrobiana; ocasionalmente causa una inflamación pulmonar severa y dificultad respiratoria aguda. La neumonía por aspiración requiere tratamiento antimicrobiano empírico para bacilos gramnegativos y cocos grampositivos (15,32,55).

Se ha visto que los pacientes con ECV tienen mayor predisposición a desarrollar lo que muchos autores denominan como neumonías asociadas al accidente cerebrovascular (NAA) (53) ya que estos pacientes presentan condiciones propias del ECV que hacen favorable la aparición de infecciones tales como la afasia o disfagia post-ECV de los cuales se muestra evidencia sólida como factores predisponentes a infecciones respiratorias y se correlacionan con mayor mortalidad hospitalaria (24).

La aparición de anomalías en la radiografía de tórax puede retrasarse, quedando rezagada con respecto a los síntomas clínicos y los hallazgos físicos, y típicamente muestra áreas parcheadas de consolidación. En la neumonitis por aspiración, las opacidades radiográficas pueden resolverse rápidamente si se controlan los factores precipitantes, mientras que las opacidades asociadas con la neumonía por aspiración pueden tardar semanas en resolverse (56).

2.1.1.7 Infecciones del tracto urinario en el paciente con ictus

Las infecciones del tracto urinario son frecuentes en pacientes con accidente cerebrovascular agudo. La edad avanzada, el uso de catéteres urinarios, la gravedad del accidente cerebrovascular y el sexo femenino son predictores independientes de infecciones del tracto urinario después de un accidente cerebrovascular (5). La mayoría de los pacientes parecen tener infecciones urinarias no complicadas; algunos estudios han encontrado una asociación entre las infecciones urinarias y los malos resultados, pero esta asociación se atenúa cuando se examina en presencia de otros factores como la gravedad del accidente cerebrovascular y el estado premórbido. Evitar la cateterización innecesaria y el cuidado meticuloso del catéter puede ayudar a prevenir infecciones del tracto urinario (57). El uso de catéteres recubiertos con

antimicrobianos parece minimizar las infecciones urinarias asociadas a catéteres, al menos a corto plazo. Las infecciones urinarias asociadas a catéteres suelen ser causadas por *Escherichia coli*. Las infecciones polimicrobianas y por enterococos son menos comunes. Los cultivos de orina pueden ser útiles para confirmar el diagnóstico y guiar el tratamiento antibiótico adecuado (29).

2.1.1.8 Paquetes de Cuidado en Pacientes con ACV

La implantación de estrategias preventivas integrales o paquetes de medidas (cares bundles) constituye el pilar fundamental para mitigar la morbilidad tras un accidente cerebrovascular. Puesto que las complicaciones infecciosas especialmente la neumonía y la infección del tracto urinario son las más frecuentes llegando a afectar hasta al 37.98%(58). El uso un paquete de cuidados, definido como 3 a 5 medidas basadas en evidencia interrelacionadas y simples ha demostrado una reducción drástica en el riesgo de estas complicaciones, por ejemplo, para neumonía posteriores al ictus RR:0.37 (IC 95%: 0.29–0.46)(58).

2.1.1.9 Medidas de Prevención de Neumonía

Siendo la neumonía la complicación infecciosa más grave y la más frecuente las medidas deben ser agresivas y precoces. La piedra angular para la prevención de esta complicación es el cribado sistémico de disfagia, el cual debe realizarse antes de cualquier ingesta oral. La detección precoz mediante herramientas como el Gugging Swallowing Screen (GUSS), el Three-Step Swallowing Screen (3-SSS) o el Modified Nursing Dysphagia Screen (MNDS) reduce la incidencia de SAP del 6.5% al 2.8%. El metaanálisis de Yang et al. Confirma que el cribado temprano tiene un odds ratio (OR) de 0.60 para prevenir la neumonía. (59)

Otra medida de gran importancia es la higiene oral Intensificada (60). El uso de clorhexidina al 0.12% combinada con saliva artificial en pacientes con disfagia moderada a grave reduce la incidencia radiográficamente verificada del 28% al 7%(61). Se debe realizar una higiene profunda cada 8 horas, la cual debe estar ajustada al ciclo de secreción de saliva y coincidir con los tiempos de alimentación, esto incluye el cepillado mecánico y la aplicación de humectantes orales para preservar la integridad de la mucosa

La movilización temprana conjuntamente con el cuidado oral iniciados dentro de las primeras 24 horas por personal entrenado reduce la incidencia de neumonía

de un 7.48% al 0.93%, así como una menor proporción de pacientes que fallecieron o requirieron atención médica por neumonía recurrente al alta (0.93% vs 5.6%)(62). No todos los pacientes son tributarios de esta medida ya que está contraindicado en pacientes con la presión intracraneal aumentada o en aquellos con hipotensión ortostática (presión arterial sistólica que cae más de 30 mmHg al ponerse de pie). Desde una perspectiva fisiopatológica, la movilización precoz (sedestación y bipedestación dentro de las primeras 48 horas) mejora el estado de alerta y la función de deglución, mientras que el cuidado oral intensivo realizado por un personal de enfermería entrenado reduce la colonización de patógenos pulmonares, contrarrestando la vulnerabilidad del sistema inmune inducida por el ictus.(62)

Manejo Posicional: Mantener la cabecera elevada a 30°-45°, es crucial para reducir el reflujo gastroesofágico y la microaspiración factores que predisponen a la colonización pulmonar por patógenos orofaríngeos (60). Así mismo se recomienda realizar cambios de posición y palmoteo dorsal cada 2 horas para facilitar el drenaje postural de las secreciones y evitar la estasis pulmonar.

Una parte esencial de los paquetes de cuidado en pacientes con ictus es el manejo de las secreciones que evita la obstrucción bronquial y la infección secundaria en pacientes con reflejo de tos debilitado. Esta incluye la aspiración de secreciones, la cual debe realizar una aspiración de esputo oportuna con sonda de succión esto cuando en el examen físico se evidencien ruidos respiratorios húmedos o incapacidad de manejo de secreciones orales. Especial mención para las técnicas de Fisioterapia. El cual tiene como propósito facilitar la expectoración y la limpieza de cuerpos extraños de la vía aérea. La cual se debe acompañar de medidas de humidificación de la vía aérea y la inhalación de aerosoles necesarias para fluidificar las secreciones y facilitar su expulsión. Finalmente se debe enseñar al paciente técnicas de tos que de forma natural el paciente pueda maximizar la limpieza natural de sus pulmones (60).

Finalmente, una parte crucial en el manejo de los pacientes con ictus es la nutrición la cual debe ser individualizada según las pruebas de cribado (GUSS, VVST) (59,60). Uno de los aspectos a considerar en la nutrición es el ajuste de viscosidad y volumen según el grado de disfagia. se debe modificar la viscosidad de los líquidos (utilizando espesantes) y el volumen de los bolos alimenticios. Por otro lado, se debe seguir una progresión de texturas segura. se debe iniciar con alimentos semisólidos, progresando a líquidos y finalmente

sólidos, evaluando siempre signos de aspiración (voz húmeda, tos o asfixia). En el caso de que el paciente no pueda tolerar la vía oral tras la evaluación, se debe implementar nutrición por sonda (nasogástrica o nasoyeyunal), prefiriendo la alimentación postpilórica (sonda nasoyeyunal) cuando sea considere pertinente para minimizar el reflujo (60).

2.1.1.10 Prevención de Infecciones del Tracto Urinario

Considerando que entre el 34% y el 50% de los catéteres se colocan de forma inapropiada, las medidas se centran en el retiro temprano de los catéteres vesicales (63) así como implementar protocolos de indicación estricta y usar sistemas de recordatorio para el retiro de sondas innecesarias lo antes posible. Las nuevas guías limitan el uso de sondas permanentes estrictamente a casos de retención urinaria aguda, obstrucción, necesidad de medición precisa de gasto en pacientes críticos o inmovilización prolongada (63).

Otra medida que mostró evidencia sólida es de reducir el uso innecesario de sondas mediante la evaluación del volumen residual postmiccional mediante ultrasonido para identificar quienes realmente requieren cateterización vesical. Para evaluar el residuo postmiccional se puede hacer un escaneo vesical portátil con un equipo de ecografía. En la literatura el umbral de 100 mL se utiliza habitualmente para definir el riesgo de infección urinaria o disfunción urinaria post-ACV. Sin embargo, la literatura actual sugiere que dos lecturas consecutivas superiores a 100 mL después de una micción espontánea aumentan el riesgo de ITU o disfunción vesical. Para volúmenes mayores de 450 mL se debe proceder al cateterismo intermitente y si supera los 999 mL se debe indicar el uso de sonda permanente(64). Una vez identificado el residuo elevado se pueden aplicar técnicas de vaciado activo como Técnica de doble micción que consiste en orinar una vez, esperar un momento y volver a intentar el vaciado para asegurar la evacuación del residuo. Micción programada que consiste en establecer horarios fijos para ir al baño, lo que reduce la sobredistensión vesical y mantener una hidratación para mantener un “lavado” constante del tracto urinario (64).

Es imperativo recalcar que, aunque los antibióticos profilácticos reducen significativamente el riesgo de ITU (RR 0.40) y de infecciones globales (RR 0.58), no logran reducir la incidencia de neumonía (RR 0.99), ni tampoco impactan en la mortalidad o la dependencia funcional medida por la escala Rankin modificada a los 3 meses. Por otro lado, incrementa el riesgo de selección de microorganismos resistentes(63). Por consiguiente, el uso rutinario

de antibióticos preventivos **no se recomienda**, por otro lado los se prioriza siempre las medidas de cuidado físico y funcional ya descritas (65).

Finalmente, la aplicación estandarizada de estos paquetes preventivos basados en la evidencia científica ha demostrado además de salvar vidas, mejorar la gestión hospitalaria al reducir los días de estancia hospitalaria en UCI en un promedio de 4.85 días y la estancia hospitalaria general en 3.10 días. Estos resultados subrayan que la utilización de estos paquetes preventivos permite mitigar el riesgo de desarrollar complicaciones infecciosas inherente al ACV.

2.1.2 Factores asociados a infecciones a la infección post-ACV

2.1.2.1 Factores sociodemográficos

2.1.2.1.1 Sexo Femenino

El sexo femenino está vinculado con las infecciones del tracto urinario (ITU) en pacientes con accidentes cerebrovasculares. Sin embargo, hay datos contradictorios respecto a su asociación con las ITUs (los estudios de Stott et al., Kim et al., y Dromerick y Edwards no revelaron una relación significativa entre ellos).

Probablemente esta asociación se deba a la anatomía urinaria femenina. Las mujeres tienen uretras más cortas, y la apertura de la uretra está anatómicamente cerca de la vagina y el ano (29). El metaanálisis de Yan y colaboradores que el sexo femenino predispone a hacer ITU durante la hospitalización (odds ratio [OR], 1,93; IC del 95 %, 1,55-2,41) (29)

2.1.2.1.2 Sexo Masculino

Por otro lado el sexo masculino está asociado a un mayor riesgo de desarrollar neumonía (54) OR=1.09 (IC 95% 1.04 a 1.15)(23) . Una posible causa es la mayor prevalencia de tabaquismo actual y pasado en hombres en estos grupos de edad. Otros estudios sugieren que esto se pueda deber a diferencias biológicas y comportamentales en respuesta al estrés inmunológico (22). En el metaanálisis publicado en el Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan por Zhang y col. el sexo masculino se identificó como un factor de riesgo independiente para neumonía asociada al ACV, con un incremento del riesgo cercano al 50 % (OR = 1.48; IC 95 % 1.18–1.85) (10).

2.1.2.1.3 Edad avanzada

Se ha comprobado que los pacientes mayores de 65 años tienen mayor riesgo de hacer infecciones pulmonares (52,54). Probablemente esto se deba a una

disminución de la respuesta inmunológica y mayor prevalencia de comorbilidades asociadas (22). Así mismo se ha comprobado que son los pacientes que tienen peor resultado funcional a largo plazo y mayor cantidad de secuelas (2). El metaanálisis de Zhang y colaboradores corrobora lo anterior expuesto teniendo un riesgo significativo de hacer neumonías nosocomiales $OR = 5.24$ (IC95% 4.24 a 6.18) (23). Según el estudio de cohorte de Fluck y colaboradores para pacientes de 70 a 79 años el $OR = 2,08$ (IC95% 1,42–3,06) y ≥ 80 años: $OR = 3,20$ (IC95% 2,26–4,55) (21). El metaanálisis de Yan y colaboradores también indica que la edad avanzada se asocia con mayor riesgo de infecciones urinarias tras un ECV ($OR: 1,28$; IC del 95 %, 1,09-1,50) (29).

2.1.2.2 Factores de comorbilidad

2.1.2.2.1 Fibrilación atrial (FA)

Siendo la edad avanzada y las condiciones de salud subyacentes los principales factores de riesgo. Se postula que los pacientes con comorbilidades tales como la fibrilación atrial tienen mayor riesgo de hacer ECV grave (más extensos, con mayor compromiso cortical y mayor NIHSS) y por lo tanto de desarrollar complicaciones infecciosas (10,22,66).

En el metaanálisis de Ahmad y colaboradores el diagnóstico de fibrilación hace que los pacientes con ECV sean más susceptible a hacer neumonía con un $OR = 2,75$ (IC del 95% = 2,16 a 3,51) (22). Se observa un efecto más modesto pero significativo en el metaanálisis de Zhang y colaboradores $OR = 2,08$ (1,68-2,57) (10). El metaanálisis de Zhang posiciona a la FA como uno de los factores con mayor fuerza de asociación solo detrás de la disfagia.

2.1.2.2.2 Hipertensión arterial

Zhang y colaboradores revelan en su metaanálisis una asociación significativa entre la hipertensión arterial y el desarrollo de neumonía asociada a ECV $OR = 1.19$ (IC del 95% 1.05-1.34). Sugiere que actúa como un marcador de carga vascular y comorbilidad (10). Sin embargo, su efecto es modesto comparado a la fibrilación auricular o disfagia.

2.1.2.2.3 Diabetes mellitus (DM)

Existe evidencia sólida que apunta a la diabetes mellitus como una comorbilidad que incrementa la susceptibilidad a las infecciones nosocomiales

en pacientes con ECV por alteraciones en la función inmunitaria y la glicemia que favorecen el desarrollo de infecciones (incluyendo la neumonía) (22).

Se ha visto que los pacientes con DM tienen mayor predisposición a realizar complicaciones neurológicas (incluyendo disfagia) post-ECV lo cual a su vez es un factor es un factor predisponente para realizar IAAS (24).

En el metanálisis titulado “Risk Factors for the Development of Pneumonia in Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis”(10,22) se identificó la colocación de una sonda nasogástrica como un fuerte predictor de aumento de incidencia de neumonía en pacientes con ECV OR = 1,19 (IC del 95 % = 1,10 a 1,29). Otros metaanálisis como el de Zhang y colaboradores indican una asociación más fuerte OR=1,32 (IC 95%: 1,17-1,49) (10).

2.1.2.3 Factores neurológicos

2.1.2.3.1 Disfagia

La Disfagia se ha visto que es uno de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de neumonías intrahospitalarias. Se estima que entre el 37% y el 78% de los pacientes con accidente cerebrovascular desarrollan disfagia (67).

Los pacientes con disfagia tienen un riesgo particularmente alto de desarrollar neumonía, y se estima que la disfagia severa lleva a un aumento de 11 veces en este riesgo(5), otros metaanálisis revelan un incremento de 4 veces el riesgo de neumonía (24), siendo ambos casos consistentes como la fundamental importancia de este factor en la fisiopatología de esta complicación. Por lo tanto, una evaluación formal de la función de deglución y las modificaciones dietéticas apropiadas en pacientes con disfagia son cruciales para prevenir infecciones pulmonares.

Por otro lado, la disfagia lleva a la restricción de la ingesta oral, poniendo a los pacientes en riesgo de desnutrición y deshidratación haciéndolos más propensos a infecciones y malos resultados o finalmente la institucionalización. Aunque los centros de deglución están ubicados en la parte inferior del tronco encefálico, la disfagia ocurre frecuentemente después de un accidente cerebrovascular hemisférico unilateral. En la mayoría de los pacientes, las funciones de deglución mejoran espontáneamente; sin embargo, en algunos pacientes, resulta ser una discapacidad de larga duración. En el metaanálisis titulado “Risk Factors for the Development of Pneumonia in Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-

Analysis”(22) se identificó la disfagia como un fuerte predictor de aumento de incidencia de neumonía en pacientes con ECV (OR = 10,43, IC del 95 % 4,33 a 25,11).

2.1.2.3.2 Severidad Neurológica (NIHSS)

Valores altos de NIHSS han demostrado ser un factor de riesgo significativo ya que este se asocia a la gravedad del accidente cerebrovascular(21). Este resultado puede atribuirse a que los pacientes con mayor severidad del ictus suelen necesitar cuidados especializados y una vigilancia clínica más estrecha durante la hospitalización, lo que incrementa la probabilidad de presentar complicaciones. En este contexto, resulta primordial que los pacientes con accidente cerebrovascular sean evaluados e ingresados de forma temprana en unidades especializadas de ictus o en servicios de cuidados neurológicos, en particular cuando no se dispone de capacidad física suficiente en el área de emergencias (17).

Según el metaanálisis de Ahmad M. y colaboradores los pacientes que tienen un puntaje más alto de NIHSS tienen un riesgo significativo de hacer neumonías nosocomiales OR=6,19 (IC95%=4,80 a 7,57) (22). Sin embargo,, el metaanálisis de Wästfelt y colaboradores (54) encontró un asociación menos fuerte OR=1,07 (IC95%1,05–1,09).

2.1.2.3.3 Territorio Vascular

Parte de la evaluación integral de los pacientes con ictus isquémico consiste en reconocer el territorio o los territorios comprometidos. De modo que se han identificado territorios vasculares que se asocian a mayor compromiso de funciones básicas como la deglución tal es el caso de los infartos de territorios anteriores que son los que más se asocian a disfagia seguidos de los de territorio posterior (68). Esto se expresa en que los ictus de territorio anterior tienen la tasa más alta de neumonías (30%), seguidas de los de territorios posterior y en último lugar los infartos lacunares. En el caso de infecciones urinarias se ha visto que los ictus que comprometen territorios posteriores son los que presentan mayores tasas de esta complicación.

2.1.2.3.4 Etiología: Clasificación TOAST

La clasificación de TOAST es el estándar internacional para determinar el mecanismo fisiopatológico del ictus isquémico. Se categoriza en cinco grupos: 1) Aterosclerosis de grandes arterias, 2) Cardioembolismo, 3) Oclusión de

pequeños vasos, 4) ictus de otra etiología indeterminada 5) Etiología indeterminada. En el contexto de complicaciones infecciosas se ha visto que tanto la etiología cardioembólica como la de grandes arterias suelen asociarse a infartos de mayor extensión lo que incrementa el riesgo de comprometer zonas críticas del cerebro y favorecer la aparición de complicaciones infecciosas. Estudios muy referenciados como el A2D2S evidencian que los territorios cardioembólicos se asocian a infartos corticales y de mayor gravedad, que hace a los pacientes más propensos a complicaciones infecciosas.

2.1.2.3.5 Trombólisis

La administración del activador del plasminógeno tisular recombinante constituye el pilar del tratamiento puesto que permite la reperusión de la arteria comprometida si esta se administra en la fase aguda del ictus isquémico. Usualmente se suele aplicar en una ventana terapéutica convencional de 4.5 horas. Con el uso de la resonancia magnética este periodo de ventana se puede extender al emplearse el modo difusión perfusión que nos permite identificar si el paciente presenta un área de penumbra en cuyo caso la trombólisis aún puede ser efectiva.

La trombólisis además de producir un potencial efecto en la recuperación neurológica del paciente genera una compleja respuesta sistémica, pudiendo incluso llegar a actuar como un factor protector para complicaciones extraneurológicas (69). Sobre todo, su efecto a nivel del sistema inmune mitigando el efecto del síndrome de inmunosupresión inducida por el ictus además de la recuperación neurológica evidente son las cuestiones que hacen que la trombólisis pueda tener cierto efecto protector de complicaciones extraneurológicas, principalmente sobre las complicaciones infecciosas (70).

2.1.2.3.6 Trombólisis con éxito clínico Temprano

El éxito de la trombólisis se puede medir en tres dimensiones. Primero el **éxito clínico temprano**, que se define como la mejoría del primer día y que consiste en una recuperación de ≥ 4 puntos o $\geq 20\%$ en la escala NIHSS a las 24 horas respecto al NIHSS de ingreso (69). Estudios también sostiene el concepto de mejoría neurológica Mayor (MNI), definida como una reducción de ≥ 8 puntos en el NIHSS o alcanzar un puntaje absoluto de 0-1 en las primeras 24 horas (71). En segundo lugar, se señala el **éxito Técnico**: Este se evidencia mediante Técnicas de imagen en la cual el Gold Standard es la apertura del vaso ocluido (70). Para ello se pueden usar escalas, como el TIMI o TICI. Un TIMI 2-3 o TICI $\geq$

2b (para pacientes sometidos a trombectomía mecánica) nos indican de recanalización efectiva (69). Finalmente se habla de **éxito funcional** el cual evalúa la independencia funcional y se obtiene a los 90 días usando la escala de Rankin Modificada (mRS). Un mRS de 0-2 nos habla éxito funcional (69).

Como se ha descrito previamente el daño cerebral en un paciente con ictus genera el Síndrome de inmunodepresión inducida por el Ictus (CIDS) (9,53). Al efectuar una reperusión exitosa se salva tejido cerebral en el área de penumbra que produce menos tejido muerto y por ende menos liberación de mediadores inflamatorios y catecolaminas que son los causantes de la desregulación del sistema inmune periférico. Al mitigarse este efecto deletéreo el paciente es menos propenso a desarrollar complicaciones infecciosas de cualquier índole sobre todo neumonías, infecciones urinarias e infecciones cutáneas (71). La otra punta de lanza que puede explicar el efecto protector de una trombólisis exitosa permite una recuperación rápida de reflejos y de la deglución evitando el uso de sondas nasogástricas, así mismo un éxito inicial reduce la necesidad de intubación endotraqueal y por lo tanto de neumonía asociada a ventilador y finalmente permite un retiro temprano de sonda Foley al recuperar la autonomía del paciente (25).

2.1.2.3.7 Transformación Hemorrágica

La transformación hemorrágica representa una de las complicaciones neurológicas más críticas tras un cerebrovascular isquémico. Algunos estudios descriptivos indican una ocurrencia hasta del 30% a 40%. Fisiopatológicamente se produce una pérdida de la integridad de la barrera hematoencefálica y la agresión en la unidad neurovascular, mediado por metaloproteinasas y neutrófilos. Esto puede llegar a complicar el estado del paciente al producir un efecto de masa y toxicidad hemática que compromete al tejido ya isquémico lo cual desencadena un empeoramiento neurológico significativo del paciente definido como un incremento de ≥ 4 puntos en la escala de NIHSS según la Guía Europea de Stroke (69).

En consecuencia, es lógico pensar que esta complicación puede exacerbar la magnitud del daño en el tejido cerebral y por lo tanto empeorar la inmunosupresión inducida por ictus (CIDS). Este efecto deletéreo de la transformación hemorrágica sobre la inmunidad del paciente dejaría al paciente más vulnerable a patógenos oportunistas.

2.1.2.4 Factores clínico-laboratoriales

2.1.2.4.1 Anemia

Recientemente, se ha incrementado el reconocimiento de la importancia clínica de la anemia en los pacientes con accidente cerebrovascular debido a su alta frecuencia en esta población y su capacidad para predecir resultados desfavorables. Milionis y colab. informaron que la prevalencia de anemia en pacientes con accidente cerebrovascular agudo varió entre el 15% y el 29% (72). Barlas y col. revelaron que la anemia predecía de manera independiente la mortalidad a corto y largo plazo después del accidente cerebrovascular (73).

Se especula que la anemia en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico podría inducir una lesión secundaria en áreas isquémicas vulnerables al disminuir la entrega de oxígeno cerebral. Además, se hipotetiza que la anemia podría afectar el pronóstico del accidente cerebrovascular al aumentar la ocurrencia de complicaciones (74).

Estos cambios fisiopatológicos pueden predisponer a los pacientes con accidente cerebrovascular que tienen anemia previa a infecciones. La cohorte retrospectiva de Wei y colaboradores indica que la anemia aumenta la probabilidad de ocurrencia de complicaciones intrahospitalarias en pacientes con ECV tales como hemorragia digestiva, tromboembolia o neumonía OR =1,707 (IC del 95%, 1,345-2,167) (74).

2.1.2.4.2 Cociente neutrófilos-linfocitos

Los estudios sugieren que el cociente neutrófilos linfocitos refleja un estado de inflamación sistémica y podría ser útil como un predictor de neumonía tal como se indica en el metaanálisis de Lin y colaboradores NLR (OR = 1.152, 95% CI = 1.005–1.320, $P = 0.042$) (10).

La explicación más plausible para este resultado es que la gravedad del accidente cerebrovascular puede ser el vínculo entre el NLR y la SAP. Se ha encontrado una estrecha relación entre el NLR y el accidente cerebrovascular grave de área extensa (75).

El punto de corte ideal usado para predecir el riesgo de neumonía tras un ECV es de 3.745 con una sensibilidad 0.891 y especificidad 0.727 (76). Otros estudios sugieren un punto de corte de >5.79 del INL para las infecciones post-ictus en pacientes ictus isquémico agudo (77).

2.2. Definición de términos básicos

- **Enfermedad cerebrovascular:** El ECV se describe como una súbita pérdida de función neurológica causada por un problema vascular localizado. El diagnóstico de la enfermedad cerebrovascular se establece cuando los signos y síntomas mencionados persisten por más de 24 horas o cuando se confirma la presencia de un infarto cerebral en estudios de imagen(78).
- **La infección del tracto urinario (ITU):** Se considera generalmente como la presenciade microorganismos patógenos en el tracto urinario, con o sin síntomas evidentes. El origen bacteriano es el más común, representando entre el 80% y el 90% de los casos. Para una definición precisa de ITU de origen bacteriano, no solo se requiere la presencia de gérmenes en las vías urinarias, sino también su cuantificación, la cual debe ser de al menos 10^5 unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro de orina(79).
- **Índice neutrófilo/linfocito:** Se ha propuesto como marcador de diferentes padecimientos, por ejemplo, se utiliza como marcador de sepsis y se ha demostrado que sus niveles aumentan en presencia de bacteriemia, además de predecir la mortalidad con mayor sensibilidad y especificidad en comparación con otros indicadores, como el recuento total de leucocitos o de neutrófilos. Asimismo, permite anticipar la existencia de bacteriemia incluso antes de su confirmación microbiológica (80).
- **Escala NIHSS:** Se trata de una herramienta diseñada para la evaluación cuantitativa del déficit neurológico en pacientes con accidente cerebrovascular agudo. Si bien fue concebida originalmente como una herramienta de investigación para uniformizar la valoración inicial de estos pacientes, con el tiempo su uso se ha extendido de manera amplia en el ámbito clínico. En la actualidad, permite determinar la severidad del compromiso neurológico, apoyar la toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas, estimar el pronóstico a corto y largo plazo, y favorecer una comunicación estandarizada entre los profesionales de salud responsables de la atención del paciente (81).
- **Predictores de riesgo:** Corresponde a un rasgo del comportamiento o del estilo de vida individual, una exposición ambiental, o una característica congénita o hereditaria que, sustentada en evidencia epidemiológica, se asocia con la aparición de una condición de salud cuya prevención es considerada relevante (82).

2.3. Hipótesis

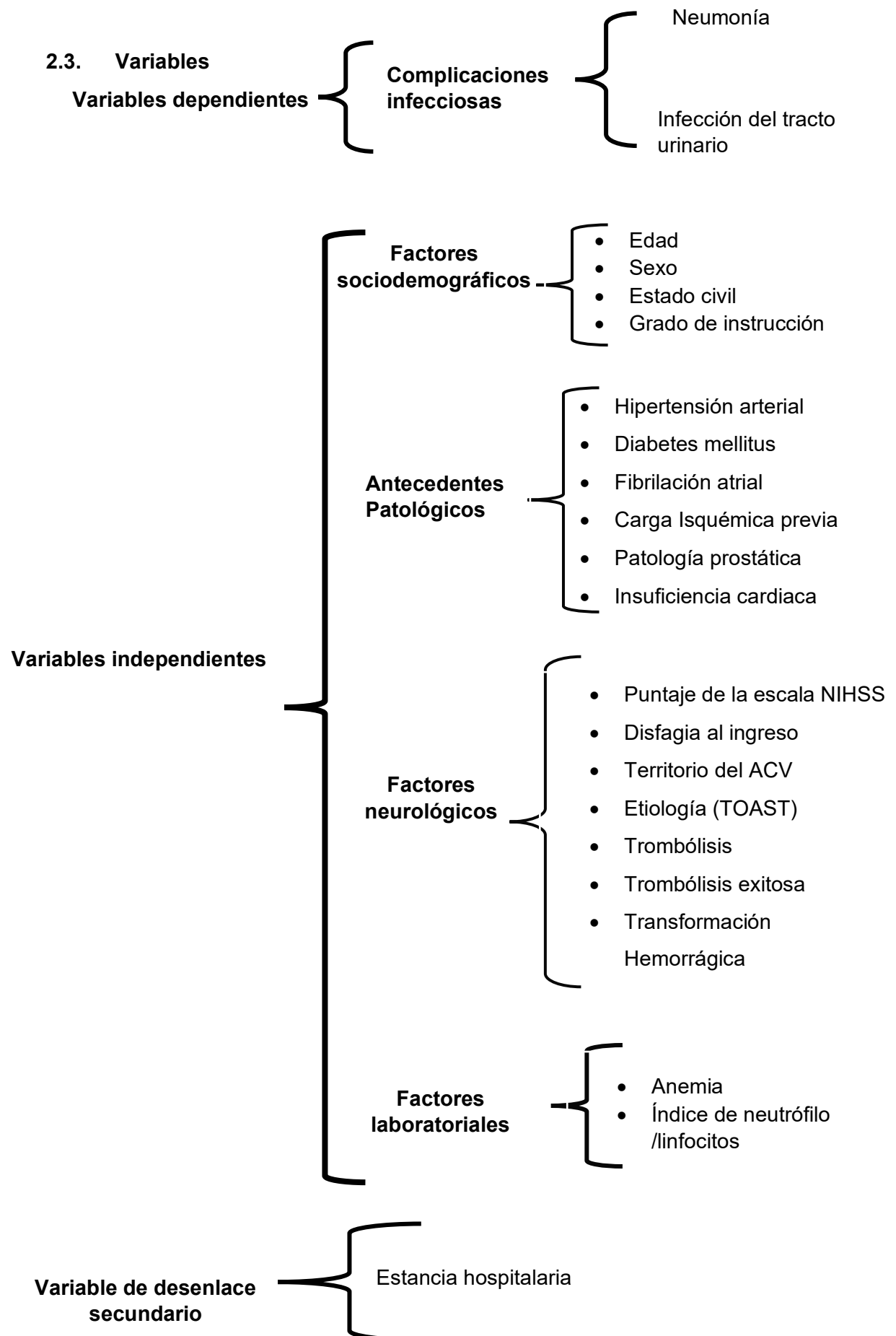
2.3.1 Hipótesis general

- Hipótesis Alternativa (H_1): Existe un conjunto de predictores clínicos y laboratoriales que permita desarrollar un modelo pronóstico con adecuada capacidad discriminativa y calibración para estimar el riesgo de complicaciones infecciosas en pacientes hospitalizados por accidente cerebrovascular isquémico en el HNAGV durante el periodo 2023-2025.
- Hipótesis Nula (H_0): No existe un conjunto de predictores clínicos y laboratoriales que permita desarrollar un modelo pronóstico con adecuada capacidad discriminativa y calibración para estimar el riesgo de complicaciones infecciosas en pacientes hospitalizados por accidente cerebrovascular isquémico en el HNAGV durante el periodo 2023-2025.

2.3.2 Hipótesis Específicas

2.3.2.1 Hipótesis del modelo Multivariado

- Hipótesis Alternativa (H_1): Existen factores sociodemográficos, clínicos y laboratoriales que actúan como predictores independientes de complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico en el HNAGV en el periodo 2023-2025.
- Hipótesis Nula (H_0): No existen factores sociodemográficos, clínicos ni laboratoriales que actúen como predictores independientes de complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico en el HNAGV en el periodo 2023-2025.



2.4. Definiciones operacionales

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADORES	TIPO	ESCALA DE MEDICION	EXPRESION FINAL DE LA VARIBALE	ITEM	DEFINICIÓN OPERACIONAL
VARIABLES DEPENDIENTES							
Infección Post-Ictus	Son aquellos procesos infecciosos de instauración aguda que se desarrollan en un paciente tras la ocurrencia de un evento vascular cerebral (isquémico o hemorrágico), típicamente dentro de los primeros 7 días. Para fines del estudio se subdividirán en: Neumonía Asociada al Ictus (NAI): Es una infección del parénquima pulmonar que se desarrolla en pacientes con enfermedad cerebrovascular aguda, manifestándose	Tipo de foco infeccioso: (Neumonía / ITU)	Cualitativa	Nominal	a) Si tuvo infección (1) (Neumonía y/o ITU) b) No tuvo infección (0)	Ítem 17	Se considerará complicación infecciosa posterior al ictus al diagnóstico de neumonía y/o ITU tras el ictus isquémico y dentro de los primeros 30 días post-ictus. Es imperativo recalcar que el diagnóstico fue clínico-terapéutico establecido por el médico tratante, evaluado retrospectivamente bajo un enfoque pragmático de Evidencia del Mundo Real (RWE) . Mediante este enfoque se definió las complicaciones infecciosas por la instauración documentada de

	típicamente dentro de los primeros 7 días tras el evento neurológico. Infección del Tracto Urinario (ITU): Se define como la colonización y multiplicación de microorganismos patógenos en cualquier segmento del sistema urinario (desde la uretra hasta el parénquima renal) que ocurre durante la fase aguda de un accidente cerebrovascular.					terapia antibiótica a dosis plenas, respaldada por congruencia clínico-paraclínica, sin requerir el cumplimiento estricto de criterios clásicos de vigilancia epidemiológica. Criterios Específicos: Infección Urinaria: Registro de inicio de esquema antibiótico pleno por sospecha de foco infeccioso urinario más sospecha clínica o sedimento/urocultivo patológico. Neumonía: Registro de inicio de esquema antibiótico pleno por sospecha de foco infeccioso respiratorio más insuficiencia respiratoria aguda con alteración de marcadores inflamatorios. Criterios de exclusión de la variable:
--	--	--	--	--	--	--

							Se excluyó aquellas infecciones neuroquirúrgicas (ventriculitis, meningitis posquirúrgicas, abscesos cerebrales posquirúrgicos, infección de sitio) que se desarrollen como consecuencia de alguna complicación neurológica del ictus isquémico (Hemorragia intracerebrales con indicaciones quirúrgicas, edema cerebral maligno, hemorragias cerebelosas).
VARIABLES INDEPENDIENTES							
Variables Sociodemográficas							
Edad	La edad constituye una variable demográfica que representa el tiempo transcurrido desde el momento del nacimiento.	Edad cumplida en años	Cuantitativa	Discreta	Se categorizó siguiendo el punto de corte obtenido por el índice de Youden.	Ítem 1	Edad cronológica de la paciente expresada en años cumplidos al momento del ingreso hospitalario.
Sexo	Condición biológica que distingue a los seres humanos como masculinos o	Condición biológica del género que nació	Cualitativa	Nominal	a) Femenino (0) b) Masculino (1)	Ítem 2	Sexo biológico del paciente registrado en la historia clínica.

	femeninos de acuerdo con sus características anatómicas y cromosómicas.						
Grado de instrucción	Nivel de educación formal alcanzado por una persona a lo largo de su proceso educativo, que refleja la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias académicas, usualmente clasificado según el último nivel educativo completado.	Grado académico más alto alcanzado	Cualitativa	Ordinal	Se categorizará de forma dicotómica en: instrucción básica (incluye pacientes sin escolaridad, con educación inicial, primaria y secundaria) e instrucción superior (incluye educación técnica y universitaria, completa e incompleta). Esta dicotomización permitirá evaluar la variable grado de instrucción como un factor asociado a complicaciones infecciosas. a) Instrucción básica (0) b) Instrucción básica c) Instrucción superior (1)	Ítem 3	Nivel educativo alcanzado por el paciente registrado en la historia clínica (sin educación, educación inicial, primaria, secundaria, superior).
Estado civil	Situación legal y social que	Estado según el registro civil	Cualitativa	Nominal	La variable estado civil se dicotomizó	Ítem 4	Condición legal o social del paciente

	determinan la situación conyugal de un individuo en relación con el matrimonio u otras formas de unión reconocidas.				con pareja estable (Casado, Conviviente) y sin pareja estable (Soltero, Viudo, Divorciado) a) Sin pareja estable (0) b) Con pareja estable (1)		(soltero, casado, conviviente, viudo, divorciado) consignada en la historia clínica.
Antecedentes Patológicos							
Hipertensión arterial	Padecimiento crónico caracterizada por un incremento persistente de las cifras de presión sanguínea en las arterias, definida por niveles de presión sistólica ≥ 140 mmHg y/o presión diastólica ≥ 90 mmHg.	Antecedentes de hipertensión arterial registrado en la historia clínica	Cualitativa	Nominal	a) Sin Hipertensión arterial (0) b) Con Hipertensión arterial (1)	Ítem 6	Diagnóstico previo consignado en la historia clínica o el uso documentado de antihipertensivos
Diabetes Mellitus	Trastorno metabólico de múltiple etiología caracterizado por hiperglucemia crónica con alteración en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, resultante de defectos en la	Antecedentes de diabetes mellitus registrado en la historia clínica	Cualitativa	Nominal	a) Sin diabetes (0) b) Con diabetes (1)	Ítem 7	Antecedente documentado de diabetes mellitus o uso de hipoglicemiantes o insulina.

	secreción y/o acción de la insulina.						
Fibrilación auricular	Arritmia supraventricular caracterizada por la actividad descoordinada auricular con alteración de la función mecánica de corazón favoreciendo la generación de trombos que viajan por la circulación sanguínea a otros órganos.	Antecedente documentado de FA o hallazgo electrocardiográfico o de actividad auricular descoordinada.	Cualitativa	Nominal	a) Sin fibrilación auricular (0) b) Con fibrilación auricular (1)	Ítem 5	Antecedente documentado de fibrilación atrial o confirmación electrocardiográfica durante la hospitalización
Variables Neurológicas							
Puntaje NIHSS	La escala NIHSS es una escala clínica validada que cuantifica la severidad del déficit neurológico en el ictus isquémico mediante la evaluación de conciencia, lenguaje, motricidad y sensibilidad. Valoración primordial de la arteria cerebral media sobre otros territorios	Puntaje total de la escala NIHSS al ingreso	Cuantitativa	Ordinal	Se usó la Curva ROC y el índice de Youden para determinar el punto de corte óptimo y dicotomizar la variable para el análisis bivariado y multivariado.	Ítem 8	Puntaje obtenido de la escala NIHSS al ingreso hospitalario, utilizado para medir la severidad del ACV.

Disfagia al ingreso	Se define como la dificultad o alteración para deglutir alimentos o líquidos de forma segura y eficaz.	Alteración de la deglución que dificulta o impide el paso seguro de alimentos o líquidos desde la cavidad oral hasta el estómago registrado en la historia clínica ya sea por un test de disfagia positivo, la necesidad de sonda nasogástrica o una alteración marcada del sensorio	Cualitativa	Nominal	a) No disfagia (0) b) Sí disfagia (1)	Ítem 11	Se definió como la alteración de la deglución identificado al momento del ingreso hospitalario documentada mediante evaluación clínica (test de GUSS), necesidad de sonda nasogástrica al ingreso o alteración marcada del sensorio (Glasgow <9), o ausencia de reflejo tusígeno. Si bien la variable se denomina disfagia por fines prácticos y concordancia con la literatura, operacionalmente refleja un estado de alto riesgo de aspiración.
Etiología (TOAST)	Sistema de clasificación clínica e imagenológica diseñado para categorizar el mecanismo fisiopatológico	1. Aterotrombótico: > 50% en grandes arterias (carótida/vertebral)	Cualitativa	Nominal	1. Aterotrombótico: 2. Cardioembolismo: FA, valvulopatía. 3. Oclusión de pequeño vaso (Lacunar).	Ítem 10	Determinación de la causa del ictus mediante la clasificación TOAST

	subyacente del ictus isquémico agudo.	2. Cardioembólico: Valvulopatía izquierda o FA 3. Vasos pequeños: infartos subcorticales <1.5 cm 4. Causas inusuales: vasculitis, disección, coagulopatías. 5. Indeterminado : Dos o más causas posibles o estudios incompletos			4. Causas inusuales: vasculitis, disección, coagulopatías. 5. Indeterminado: Dos o más causas posibles estudios incompletos.		
Territorio Vascular comprometido	Es la región anatómica del cerebro que presenta isquemia delimitada por la distribución de la arteria cerebral comprometida durante el evento agudo.	Diagnóstico de territorio vascular por tomografía o resonancia y por sospecha clínica.	Cualitativa	Nominal	a) Territorio carótida derecha (0) b) Territorio carótida izquierda (1) c) Sistema vertebro basilar (2)	ítem 9	Localización anatómica donde ocurre evento cerebrovascular inicialmente identificado por sospecha clínica y posteriormente confirmado por mediante estudios de imagen (Tomografía Axial Computarizada o Resonancia Magnética) y categorizada según

							la arteria principal involucrada.
Transformación Hemorrágica	Es una complicación consecuencia de la evolución del infarto cerebral caracterizada por el sangrado dentro del área isquémica, secundaria a la ruptura de la barrera hematoencefálica y la lesión por reperfusión.	Sangrado intracerebral ocurrido tras el ictus isquémico evidenciado por la TAC o por el deterioro clínico del paciente	Cualitativa	Nominal	a) Sin transformación Hemorrágica (0) b) Con transformación Hemorrágica (1)	Ítem 16	Presencia de cualquier grado de sangrado dentro del área infartada, identificado mediante tomografía axial computarizada (TEM) o resonancia magnética (RM) de control a las 24-48 horas post-evento o ante deterioro clínico
Trombólisis Intravenosa	Procedimiento terapéutico de reperfusión arterial que consiste en la administración sistémica de un agente fibrinolítico (activador del plasminógeno tisular recombinante, rt-PA) para la disolución del trombo oclusivo y la restauración del flujo sanguíneo cerebral.	Registro de administración de rt-PA en dosis de 0.9 mg/kg.	Cualitativa	Nominal	a) No se realizó trombólisis (0) b) Sí se realizó trombólisis (1)	Ítem 12	Procedimiento de reperfusión realizado mediante la administración sistémica de cualquier activador del plasminógeno tisular recombinante a dosis de 0.9 mg/kg, verificado en la hoja de monitoreo de enfermería y prescripción médica. Dicho procedimiento fue administrado en un tiempo de inicio de los síntomas menor a 4.5 horas y en aquellos de tiempo desconocido o extendido que

							presenten zona de penumbra isquémica evidenciada en una RM de difusión perfusión.
Trombólisis con éxito clínico temprano	Respuesta terapéutica favorable caracterizada por una mejoría significativa de los síntomas neurológicos en las primeras 24 horas posteriores al tratamiento de reperusión, indicativa de una recanalización efectiva y recuperación de la zona de penumbra.	1. Reducción de $\geq$ 4 puntos o más del 20% en la escala NIHSS respecto al basal a las 24 horas. 2. Ausencia de transformación Hemorrágica sintomática	Cualitativa	Nominal	a) No éxito clínico inicial tras trombólisis o no realizada. (0) b) Éxito clínico temprano tras la trombólisis. (1)	Ítem 13	Mejora neurológica definida como reducción de $\geq$ 4 puntos en NIHSS o reducción de más del 20% del NIHSS de ingreso en las primeras 24 horas tras la trombólisis intravenosa, con la condición obligatoria de que el paciente no desarrolle una conversión hemorrágica sintomática (empeoramiento del NIHSS $\geq$ 4 puntos del valor basal), datos enteramente registrados en la historia clínica.
Variables Laboratoriales							
Hemoglobina	Proteína globular presente en los eritrocitos cuya función principal es el transporte de	Valor de Hb (g/dL) registrada al ingreso	Cuantitativa	De razón	(g/dL) Se usó la Curva ROC y el índice de Youden para determinar el punto de corte	Ítem 14	Concentración de hemoglobina en sangre obtenida mediante hemograma

	oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos y de dióxido de carbono en sentido inverso.				óptimo y la dicotomizar la variable		automatizado al ingreso, ajustada por el factor de corrección de altitud (Cusco) según normas técnicas del MINSA.
Anemia	Condición clínica caracterizada por una disminución de la masa eritrocitaria y de la concentración de hemoglobina en sangre, esto resulta en una capacidad reducida de transportar oxígeno a los tejidos periféricos.	Concentración de hemoglobina sérica con el ajuste por altitud: Varones: Hb < 13 g/dL (aprox. ajustado). Mujeres: Hb < 12 g/dL (aprox. ajustado).	Cualitativa	Nominal	a) Sin anemia (0) b) Con anemia (1)	Ítem 14	Estado clínico determinado mediante el valor de hemoglobina obtenido en el primer hemograma automatizado realizado al ingreso del paciente al servicio de emergencia, ajustados por sexo.
Índice neutrófilos-linfocitos	Parámetro hematológico derivado del cociente entre el recuento absoluto de neutrófilos y linfocitos en sangre periférica, considerado un marcador indirecto del balance entre respuesta inflamatoria y regulación inmunitaria.	Cociente entre neutrófilos absolutos y linfocitos absolutos	Cuantitativa	De razón	Se usó la Curva ROC y el índice de Youden para determinar el punto de corte óptimo y dicotomizar la variable	Ítem 15	Se definió como el cociente obtenido al dividir el recuento absoluto de neutrófilos entre el recuento absoluto de linfocitos, calculado a partir del hemograma realizado durante la hospitalización.

Variable de desenlace secundario							
Estancia Hospitalaria	Tiempo de permanencia hospitalaria desde el ingreso hasta el alta médica o deceso	Número de días hospitalizado registrado en la historia clínica	Cuantitativa	De razón	Días	Ítem 16	Se definió como el número de días transcurridos desde el ingreso hospitalario hasta el alta.

CAPÍTULO III DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación:

Según el enfoque metodológico es un estudio cuantitativo de revisión documental (Hs. Clínicas) y según la finalidad es un estudio analítico de desarrollo de modelo predictivo.

Cuantitativo: Porque el presente estudio se centra en una problemática específica y precisa, donde las variables son medidas objetivamente y analizadas mediante procedimientos estadísticos para describir, asociar y modelar el riesgo de complicaciones infecciosas.

Analítico de Asociación, Desarrollo y Validación interna de un Modelo Predictivo: La presente investigación entra dentro de esta categoría puesto que parte de su propósito es evaluar la fuerza asociación e independencia estadística entre las covariables del estudio y el desarrollo de complicaciones infecciosas intrahospitalarias en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico. Para este fin, como medida de asociación se usó Riesgo Relativo (RR) mediante un modelo de regresión de Poisson con varianza robusta esto se justifica ante la expectativa de encontrar una incidencia mayor del 10% de complicaciones infecciosas.

Sin embargo, el objetivo principal es el desarrollo de modelo predictivo porque el análisis de asociación (bivariado, multivariado) es un paso intermedio necesario para seleccionar variables candidatas que integraron el modelo predictivo final puesto que el objetivo principal es desarrollar un modelo predictivo que permita estratificar el riesgo infeccioso en la práctica clínica. Para este fin el modelo fue sometido a evaluación de desempeño mediante análisis de discriminación, calibración aparente, validación interna, utilidad clínica y nomograma permitiendo desarrollar una herramienta de estratificación del riesgo de complicaciones infecciosas potencialmente aplicable en la práctica clínica.

3.2. Diseño de investigación

El presente estudio posee un diseño observacional según la intervención del investigador, longitudinal según el número de mediciones de las variables en el tiempo, cohorte según la direccionalidad (se parte de la exposición al ingreso y se busca el desenlace) y retrospectivo según la temporalidad de los hechos.

Naturaleza Observacional: Porque no existe manipulación de las variables, la investigación se limitó a observar la interacción entre los predictores ya descritos y las complicaciones las infecciones pacientes con ECV isquémico. Los datos clínicos y

laboratoriales se registraron tal como se presentaron en el entorno hospitalario real del servicio de neurología y áreas críticas.

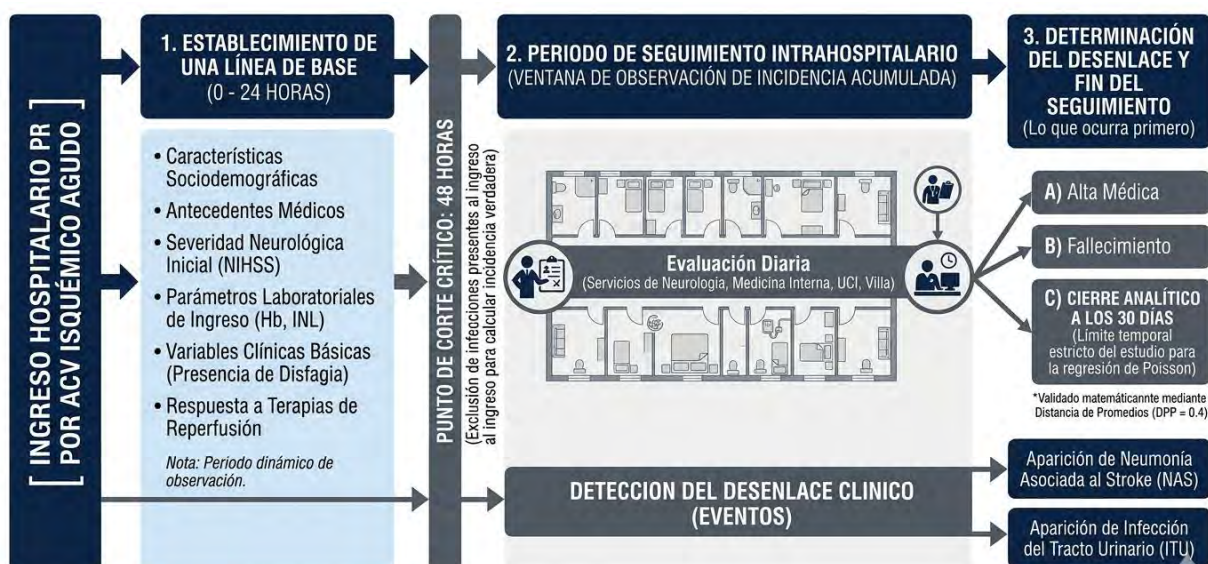
Longitudinal: El estudio se clasifica como longitudinal debido a que no se limita a un registro único o transversal de los datos, sino que considera el seguimiento de una secuencia temporal de eventos dentro del periodo de internamiento hospitalario de cada paciente. Operativamente, se consideraron tres aspectos sobre la medición de las variables y el seguimiento de estos.

- **Establecimiento de una Línea de Base:** La línea de base corresponde al periodo comprendido entre el ingreso hospitalario por el ictus isquémico y las primeras 24 horas de hospitalización. Durante ese intervalo se registraron las variables basales, incluyendo características sociodemográficas, antecedentes médicos, severidad neurológica inicial medida mediante la escala NIHSS, parámetros laboratoriales de ingreso y variables clínicas relevantes como la presencia de disfagia y la respuesta inicial a terapia de reperfusión (variable de evolución temprana). Es importante aclarar que un fenómeno dinámico como el éxito clínico inicial tras la trombólisis intravenosa puede requerir un periodo adicional de observación para definirse. Por otro lado, en pacientes no tributarios de trombólisis, el registro de las variables basales se puede determinar desde el ingreso hospitalario. La inclusión en la escala pronóstica del éxito clínico temprano tras la trombólisis intravenosa se justifica por su potencial impacto sobre la evolución neurológica temprana y en consecuencia sobre el riesgo posterior de desarrollar complicaciones infecciosas. Puesto que esta variable permite una mejor estimación del riesgo en aquellos pacientes sometidos a estrategias de reperfusión.
- **Periodo de Seguimiento Intrahospitalario:** Posteriormente se realizó un seguimiento cronológico de cada paciente mediante la revisión de la evaluación clínica registrada en la historia clínica a lo largo de los días de estancia en las diferentes áreas de hospitalización. Este seguimiento permite identificar la aparición o ausencia de complicaciones infecciosas, considerando un mínimo de 48 horas desde el ingreso para diferenciar los pacientes con infecciones presentes al ingreso de los que desarrollaron alguna infección posterior al ictus isquémico.
- **Determinación del Desenlace:** El desenlace a evaluar corresponde al desarrollo de neumonía o infección del tracto urinario, diagnosticadas dentro de los primeros 30 días posteriores al ingreso, el alta médica o fallecimiento, lo que ocurra primero. Las infecciones desarrolladas después de dicho periodo no serán consideradas dentro del desenlace, debido a la mayor influencia de factores intrahospitalarios tardíos no relacionados con las variables predictoras en la línea de base. Asimismo,

el punto de corte de 30 días es consistentemente utilizado en estudios de complicaciones infecciosas posteriores al ictus.

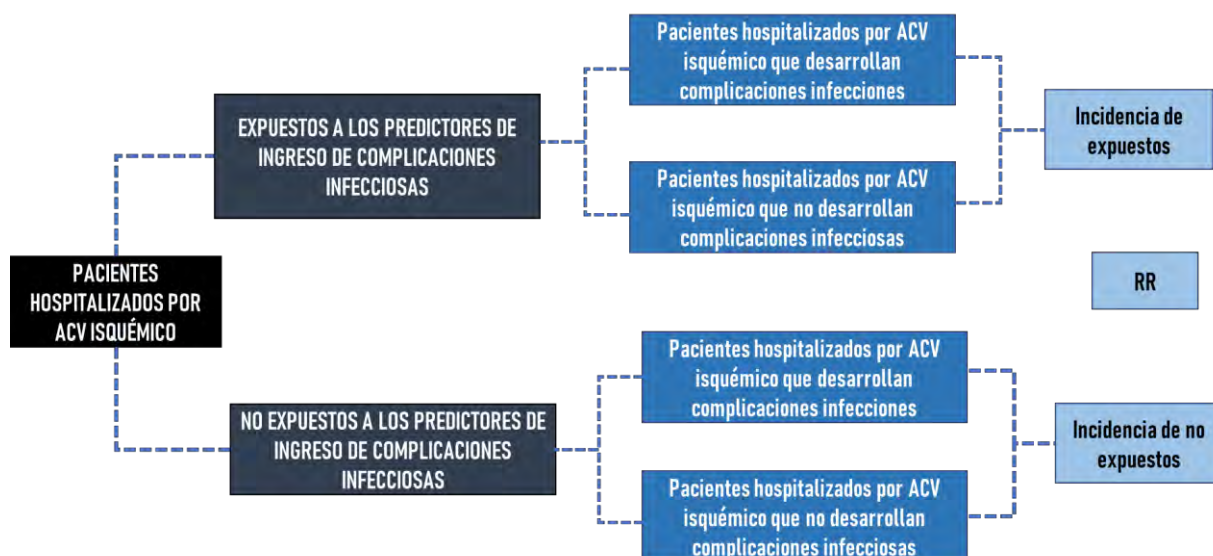
Cohorte retrospectiva: Metodológicamente se identificó un grupo de pacientes expuestos y no expuestos a potenciales predictores dentro de las primeras 24 horas posterior al ingreso por el evento isquémico agudo. Posteriormente, se evaluó de forma retrospectiva el desarrollo de las complicaciones infecciosas (neumonía o infección del tracto urinario) durante su ventana de hospitalización (30 días posteriores al ingreso).

Ilustración 1. Diagrama de flujo de la secuencia temporal y ventanas analíticas del diseño longitudinal



Esquema del diseño de investigación

Fase 1. Del diseño de investigación



Fase 2. Del diseño de investigación



3.3. Población y muestra

3.3.1 Descripción de la población

La población de estudio estuvo constituida por los pacientes hospitalizados con diagnóstico confirmado de Accidente Cerebrovascular (ACV) en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (EsSalud), centro hospitalario de nivel III ubicado en el distrito de Wanchaq, Cusco. Se incluyeron de manera integral a todos los pacientes independientemente de su unidad de internamiento (Servicio de Medicina, Neurología, Unidad de Cuidados Intensivos, Intermedios y Villa), durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2023 y el 31 de diciembre de 2025.

3.3.2 Criterios de inclusión y exclusión

3.3.1.1. Criterios de Inclusión

- Historias clínicas de pacientes mayores de 18 años desde enero del 2023 hasta diciembre de 2025.
- Pacientes con diagnóstico confirmado Accidente cerebrovasculares de tipo isquémico
- Pacientes con historias clínicas completas con las variables indispensables para el estudio (NIHSS al ingreso, evolución clínica, parámetros laboratoriales, parámetros clínicos)

3.3.1.2. Criterios de Exclusión

- Pacientes que hayan desarrollado el subtipo de ACV: Accidente Isquémico transitorio (AIT) o “Stroke Mimics” como diagnósticos establecidos al alta.
- Pacientes con signos clínicos o laboratoriales de infección activa o sepsis al ingreso independiente del foco infeccioso.
- Pacientes transferidos a otro hospital, instituto o altas voluntarias que no permitan conocer los desenlaces clínicos.

- Pacientes con estancias hospitalarias menos de 48 horas sin evidencia de complicación infecciosas durante dicho periodo.
- Pacientes con inmunosupresión severa documentada como son los pacientes con VIH avanzado, neutropenia grave, trasplante de órganos sólidos o uso de terapias inmunosupresoras de alta intensidad por alterar el comportamiento de variables como el INL.

3.3.3 Tamaño de muestra

Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó los datos del estudio original titulado “Hospital-acquired infections after acute ischaemic stroke and its association with healthcare-related costs and functional outcome (30)”. Se trabajó con el programa estadístico Epi-Info versión 7.2.5.0

Para el cálculo muestral se usó los factores de riesgo: ictus severo (NIHSS > 14), ventilación mecánica y diabetes mellitus de los cuales se obtuvo el mayor tamaño muestral con la variable diabetes mellitus por lo cual se decidió usar esta variable para el determinar tamaño muestral.

La población total de este estudio fue de 530. Usando el factor diabetes mellitus (comorbilidad) $p < 0.00001$ se obtuvo un porcentaje de infecciones en el grupo no expuesto del 15.8% (64/405*100). El porcentaje de infección en el grupo de expuestos fue del 33.5%. El nivel de confianza fue del 95 %, la potencia del 80%, la relación de no expuestos sobre expuestos fue de 3.24 (405/125). Con esto se obtiene una muestra de 269 a la cual se aumentó el 10% por el factor perdida con lo cual se obtiene una muestra total de 298 pacientes con ACV.

Table 1 Baseline characteristics for all patients and patients with and without infection

	All	Infection	No infection	P-value
<i>N</i>	530	106	424	
Age, years, mean (SD)	74 (14)	77 (11)	73 (14)	<0.0011
Sex, male, <i>n</i> (%)	274 (52)	50 (47)	224 (53)	<0.297
Pre-stroke modified Rankin Scale (mRS), <i>n</i> (%)	<i>Missing</i> = 37	<i>Missing</i> = 9	<i>Missing</i> = 28	0.008
0–1	373 (76)	63 (65)	310 (78)	
> 1	120 (24)	34 (35)	86 (22)	
National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), median (IQR)	<i>Missing</i> = 26 6 (3–14)	<i>Missing</i> = 8 14 (6–20)	<i>Missing</i> = 18 5 (2–12)	<0.0001
Stroke grade, <i>n</i> (%)				<0.0001
Minor (NIHSS < 4)	172 (34)	12 (12)	159 (39)	
Moderate (NIHSS 4–14)	208 (41)	40 (41)	169 (42)	
Severe (NIHSS > 14)	124 (25)	46 (47)	78 (19)	
Treatment, <i>n</i> (%)				<0.0001
Conservative treatment	322 (61)	46 (43)	276 (65)	
Thrombolysis	94 (18)	14 (13)	80 (19)	
Thrombectomy	64 (12)	27 (26)	37 (9)	
Thrombolysis and thrombectomy	50 (9)	19 (18)	31 (7)	
Diabetes mellitus, yes, <i>n</i> (%)	125 (24)	42 (40)	83 (20)	<0.0001

StatCalc - 2x2 Tables

Strata 1Strata 2Strata 3Strata 4Strata 5Strata 6Strata 7Strata 8Strata 9

		Outcome		
		Yes	No	Total
Exposure	Yes	42	83	125
	Row %	33.60 %	66.40 %	100.00 %
	Col %	39.62 %	19.58 %	23.58 %
	No	64	341	405
	Row %	15.80 %	84.20 %	100.00 %
	Col %	60.38 %	80.42 %	76.42 %
Total	106	424	530	
Row %	20.00 %	80.00 %	100.00 %	
Col %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	

Odds-based Parameters				Statistical Tests		
	Estimate	Lower	Upper		X ²	2 Tailed P
Odds Ratio	2.6962	1.7068	4.2590	Uncorrected	18.9099	0.00001370
MLE Odds Ratio (Mid-P)	2.6903	1.6965	4.2517	Mantel-Haenszel	18.8742	0.00001396
Fisher-Exact		1.6553	4.3543	Corrected	17.8139	0.00002436

Risk-based Parameters						
	Estimate	Lower	Upper		1 Tailed P	2 Tailed P
Risk Ratio	2.1263	1.5232	2.9681	Mid-P Exact	0.00001664	
Risk Difference	17.7975	8.7872	26.8079	Fisher Exact	0.00002462	0.00003412

StatCalc - Sample Size and Power

Unmatched Cohort and Cross-Sectional Studies (Exposed and Nonexposed)

Two-sided confidence level: 95% ▾

Power: 80 %

Ratio (Unexposed : Exposed): 3.24

% outcome in unexposed group: 15.8 %

Risk ratio: 2.12309

Odds ratio: 2.69

% outcome in exposed group: 33.5 %

	Kelsey	Fleiss	Fleiss w/ CC
Exposed	53	57	64
Unexposed	170	182	205
Total	223	239	269

3.3.2 Método de muestreo

Se identificaron todas las historias clínicas de pacientes hospitalizados por ictus isquémico en los servicios de Medicina Interna, Neurología, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y la Villa del HNAGV, obteniendo así la carga real de la enfermedad infecciosa en esta población. Estas historias clínicas cumplieron estrictamente con los criterios de inclusión y exclusión durante el periodo de estudio (2023-2025). Debido a que la población elegible fue de 350 pacientes y la muestra mínima requerida de 298, se optó por un muestreo de tipo consecutivo hasta alcanzar el tamaño muestral requerido; además, se validó la representatividad lo cual garantizó la solidez estadística del modelo.

3.4. Técnicas, instrumentos y Procedimientos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

Se usó la técnica de observación de fuente secundaria, debido a que los datos de las variables de interés se extrajeron de historias clínicas de los pacientes con diagnóstico de ECV que acuden al Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, en el periodo 2023-2025.

3.4.2 Instrumentos

El instrumento que se empleó corresponde a una ficha de recolección de datos la cual fue sometida a juicio de expertos, quienes dieron a conocer sus observaciones lo cual fue necesario para la obtención del instrumento (anexo N°1), la validación del instrumento inició con la solicitud de validación a los expertos, luego fue evaluada y calificada. Los especialistas que evaluaron dicha ficha fueron médicos especialistas en neurología y medicina interna

3.4.3 Procedimientos de recolección de datos y definición de la variable desenlace

Una vez validado el instrumento, se procedió a la extracción retrospectiva de los datos desde las historias clínicas. Durante esta etapa de recolección, es imperativo detallar que la manera de definir la variable desenlace (complicaciones infecciosas enfocada en neumonía e ITU) se realizó adoptando un enfoque pragmático basado en la *Evidencia del Mundo Real*. En lugar de buscar retrospectivamente el cumplimiento de criterios epidemiológicos rígidos (CDC), debido a las limitaciones inherentes a la revisión retrospectiva de historias clínicas, la definición desenlace se realizó mediante la integración del juicio clínico del equipo médico tratante, la evidencia paraclínica disponible y la instauración del tratamiento antimicrobiano específico. Esta decisión metodológica se sustenta en que la población geriátrica con accidente cerebrovascular agudo frecuentemente presenta una respuesta inmunológica atípica o atenuada consecuencia de la inmunosenescencia y al síndrome de inmunodepresión inducido por el ictus (SIDS), lo

que a menudo se traduce en la ausencia de signos clásicos como fiebre o leucocitosis (indispensables para el diagnóstico de neumonía o ITU bajo los criterios de la CDC).

Bajo esta premisa, el registro del evento en la ficha de recolección se validó mediante los siguientes criterios de congruencia clínico-terapéutica:

- Neumonía Intrahospitalaria: Se consideró operacionalmente positiva cuando existió la instauración de terapia antibiótica a dosis plenas y esquema completo, motivada por un cuadro clínico de sospecha. Como condición sine qua non para su registro, se requirió documentar en la historia la presencia de insuficiencia respiratoria aguda o deterioro ventilatorio, asociado a la elevación de marcadores inflamatorios en compatibles con infección, independientemente de la presencia de fiebre o de la confirmación radiológica concluyente.
- Infección del Tracto Urinario (ITU): Se validó el diagnóstico ante la instauración de un esquema antibiótico completo orientado a la vía urinaria, sustentado en la sospecha clínica y apoyado por la alteración de marcadores inflamatorios y/o hallazgos patológicos en el examen de orina o urocultivo.

Para minimizar el sesgo de clasificación todo evento infeccioso registrado debía encontrarse respaldado por elementos clínicos y/o laboratoriales compatibles con infección además de haber motivado una conducta terapéutica por parte del equipo tratante. Este enfoque mixto permitió reflejar de manera más fiel la práctica clínica habitual y mitigar el potencial subregistro consecuencia del uso exclusivo de criterios de vigilancia epidemiológica en un estudio retrospectivo.

3.5. Análisis de datos

La información se obtuvo a partir de historias clínicas para lo cual se emplearon las variables descritas en la ficha de recolección de datos. Se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión correspondientes para seleccionar la muestra elegible. La revisión de las historias clínicas se llevó a cabo en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, a partir de los registros de pacientes hospitalizados por ictus isquémico en el intervalo de tiempo descrito.

Se elaboró una base de datos en el programa Microsoft Excel versión 2019, en la cual se registraron todas las variables del estudio. Previo al análisis, se realizó un proceso de control de calidad de la información, que incluyó la verificación de valores perdidos, la identificación de registros duplicados, la detección de inconsistencias y la revisión de celdas incompletas. Asimismo, se empleó un diccionario de variables para la adecuada codificación de los datos. Posteriormente, el análisis estadístico se llevó a cabo utilizando

tres paquetes estadísticos: inicialmente Jamovi para el análisis Univariado; Stata® versión 16.0 para el análisis bivariado y la parte inicial del análisis multivariado (Regresión de Poisson con varianza robusta); y finalmente RStudio para la construcción y evaluación del modelo.

3.5.1. Análisis Univariado

Se realizó un análisis univariado para describir las características de la muestra. Cada variable categórica se presentó en frecuencias absolutas y porcentajes. Para las variables numéricas, se evaluó la normalidad con la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Las variables con distribución normal o simétrica se reportaron utilizando la media aritmética y la desviación estándar. Para aquellas variables con distribución no normal o asimétricas, se empleó la mediana y los rangos intercuartílicos.

3.5.2. Análisis bivariado

En el análisis bivariado de las variables categóricas, el contraste de hipótesis se realizó mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson puesto que en menos del 20% de las celdas presentaron frecuencias esperadas menos de 5, según el criterio de Cochran.

Para las variables numéricas, se empleó la T de Student en aquellas con distribución normal y para las que evidenciaron una distribución asimétrica se empleó U de Mann-Whitney. Las variables numéricas con significancia estadística ($p < 0.05$) fueron sometidas a un análisis de capacidad discriminativa mediante la construcción de curvas ROC. Las variables numéricas que demostraron capacidad discriminativa estadísticamente significativa (AUC con límite inferior del IC 95% superior a 0.50) fueron transformadas en variables dicotómicas utilizando los puntos de corte derivados del Índice J de Youden. Esta decisión no tuvo como finalidad mejorar el ajuste matemático del modelo, sino favorecer la construcción de una escala pronóstica simple, reproducible y fácilmente aplicable en la práctica hospitalaria. Si bien la categorización de variables continuas puede conllevar cierta pérdida de información estadística, esta decisión permite una interpretación más intuitiva del riesgo y facilita la posterior asignación de puntajes enteros para la elaboración de escalas pronósticas. Este enfoque ha sido ampliamente utilizado en el desarrollo de herramientas de estratificación clínica, permitiendo transformar modelos estadísticos complejos en instrumentos de fácil aplicación en la práctica médica.

Finalmente, la estimación de la magnitud del efecto se realizó calculando los Riesgos Relativos crudos (RRc) con sus respectivos intervalos de confianza al 95%. Dada la alta incidencia encontrada se descartó el uso de una regresión logística clásica, evitando posibles sobrestimaciones del riesgo. En su lugar, se empleó un modelo lineal generalizado de la familia Poisson de forma univariable para asegurar que se obtengan las estimaciones

de RRc más apropiadas para la incidencia hallada. Bajo esta premisa, si el RRc fue mayor a la unidad, la variable se identificó como un posible predictor de riesgo, mientras que un RRc menor a la unidad identificó un posible factor protector.

Análisis multivariado

Desarrollo del Modelo Multivariado Final

La selección de las variables candidatas para su inclusión en el modelo multivariado no se restringió de forma exclusiva a la significancia estadística convencional ($p < 0.05$). Por el contrario, integrando el criterio de Hosmer-Lemeshow ($p < 0.20$ en el bivariado) se priorizó aquellas covariables con una marcada magnitud de efecto, así como aquellas variables con una sólida justificación clínica, epidemiológica o sustentada en la literatura médica. Para la estimación del riesgo se empleó un modelo de regresión de Poisson multivariado con varianza robusta. Aquellos predictores con un Riesgo Relativo ajustado (RRa) > 1.00 y con un intervalo de confianza al 95% que no incluyó a la unidad se consideraron predictores independientes de riesgo; paralelamente aquellos con un RRa < 1.00 (sin incluir la unidad en su IC 95%) se identificaron como predictores independientes de protección.

Posteriormente se hizo un segundo modelo multivariado simplificado y parsimonioso integrando exclusivamente los predictores independientes del primer modelo multivariado. En esta fase, se evaluó la colinealidad múltiple mediante el cálculo del Factor de Inflación de la Varianza (VIF). Para este fin se empleó un $VIF \leq 3$ para descartar potenciales problemas de colinealidad entre predictores. En caso de identificarse colinealidad, se priorizó la retención de aquellas variables con mayor magnitud de asociación, relevancia clínica, plausibilidad biológica y utilidad práctica para la construcción del modelo final.

Desarrollo, Calibración, Validación interna de la Escala Predictiva y Estratificación de Riesgos

A partir del segundo modelo multivariado parsimonioso, se desarrolló el modelo predictivo final para complicaciones infecciosas. Su capacidad discriminativa se evaluó mediante la curva ROC y el cálculo del área bajo la curva (AUC). La calibración aparente del modelo se valoró mediante una curva de calibración, contrastando las probabilidades de riesgo predichas por el modelo frente a las frecuencias reales observadas. Como medida complementaria del desempeño global del modelo se calculó el Brier Score, considerando valores menores como indicativos de una mayor precisión predictiva de las probabilidades estimadas.

Para garantizar la robustez matemática del modelo, se realizó una validación interna mediante una técnica de remuestreo Bootstrap con 1000 repeticiones. Este procedimiento permitió estimar el optimismo del modelo y obtener medidas de desempeño corregidas por sobreajuste, incluyendo la capacidad discriminativa y la calibración corregida mediante la pendiente (slope) y el intercepto de calibración.

Adicionalmente, se evaluó la utilidad clínica mediante un Análisis de Curva de Decisión (Decision Curve Analysis, DCA), comparando el beneficio neto del modelo propuesto frente a las estrategias de intervenir a todos los pacientes, no intervenir a ninguno y frente a los modelos internacionales A2DS2 y Zhang et al. Asimismo, se comparó el desempeño global mediante el Brier Score y la capacidad de mejora en la clasificación y discriminación respecto a dichos modelos mediante el Índice de Mejora Integrada de la Discriminación (IDI) y la Mejora Neta de Reclasificación (NRI).

Finalmente, se construyó un nomograma a partir del modelo final con el fin de facilitar su aplicación en el entorno clínico. A partir de los coeficientes beta (β) de la regresión se desarrolló una escala pronóstica simplificada mediante la metodología propuesta por Sullivan et al., asignando puntajes enteros proporcionales al peso específico de cada predictor. Los puntos de corte para la estratificación en tres grupos (riesgo bajo, riesgo intermedio y riesgo alto) se establecieron mediante la maximización del índice J de Youden. Para cada categoría se calcularon las probabilidades predichas de complicaciones infecciosas y los Riesgos Relativos ajustados (RRa) con sus respectivos intervalos de confianza al 95 %, tomando como referencia el grupo de bajo riesgo. Como prueba confirmatoria, se empleó la prueba de tendencia de Cochran-Armitage, corroborando la existencia de un gradiente creciente de riesgo entre las categorías establecidas.

CAPITULO IV: RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Resultados

Durante el periodo comprendido entre el 2023 al 2025 se identificaron 350 pacientes hospitalizados con el diagnóstico de ictus isquémico que fueron atendidos en el Hospital Adolfo Guevara Velasco y cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Debido a que el tamaño mínimo muestral requerido fue de 298 pacientes, se realizó una recolección consecutiva de historias clínicas hasta alcanzar una muestra final de 303 pacientes. Para una población de 350 pacientes elegibles esto representó una fracción de muestreo del 86.5% lo cual la aproxima a un censo clínico. En consecuencia, los resultados obtenidos poseen una alta representatividad respecto a los pacientes atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo evaluado, reduciendo la probabilidad de error derivada de la selección muestral.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS UNIVARIADO

Factores sociodemográficos

Respecto a las características sociodemográficas de los pacientes con ictus isquémico atendidos en el hospital Adolfo Guevara Velasco, se encontró que la mediana de edad fue de 73 años (RIC: 64-82), lo que evidencia una población predominantemente adulta mayor. La edad mínima registrada fue de 28 años y la máxima de 96 años.

Tabla 1. Análisis Descriptivo de las Variables Numéricas en los Pacientes Hospitalizados por ictus Isquémico

Variables Numéricas	Población Total N=303	Mínimo	Máximo	K-S Valor p
Edad* (años)	73 [64-82]	28	96	0.018
NIHSS*	8 [4-16]	0	35	<0.001
Índice Neutrófilos linfocitos*	3.8 [2.28-5.80]	0.49	33	<0.001
Hemoglobina** (g/dl)	15.27 ± 2.09	9.1	21.7	0.578
Estancia Hospitalaria* (Días)	12 [8-17]	4	105	<0.001

Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos. *: variables expresadas como mediana y Rango Intercuartílico [RIC: p25-p75], **: variables expresadas como Media ± Desviación Estándar (DE). El valor p corresponde a la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov (K-S).

Respecto a la variable sexo (Tabla 2) se observó que 176 pacientes (58.1 %) de la muestra fueron de sexo masculino, mientras que 127 pacientes (41.9%) fueron de sexo femenino.

En cuanto al estado civil la mayoría de los sujetos estudiados fueron casados (63.3%) seguidos por los viudos 24.6% y convivientes (5.7%) y una minoría solteros (3.7%) y divorciados (2.0%).

Respecto al nivel educativo, la mitad de la población contaba con instrucción superior (50.5%), mientras que el 36.3 % alcanzó un nivel secundario, por otro lado, los pacientes con instrucción primaria representaron el 11.4 % y solo una minoría no registró escolaridad (1.4%).

Se identificaron registros faltantes en ambas variables sociodemográficas. Debido a que estos representaron menos del 3% de la muestra total, los porcentajes fueron calculados considerando únicamente los casos con información disponible.

Características Clínico-Laboratoriales

La severidad neurológica del ictus evaluada mediante la escala NIHSS al ingreso, se obtuvo una mediana de 8 puntos (Tabla 1), lo que sitúa la mediana de la cohorte en una severidad neurológica moderada, con valores comprendidos entre 0 y 35 puntos.

En cuanto a la estancia hospitalaria (Tabla 1) se obtuvo una mediana de 12 días (RIC: 8-17). Se observó una amplia variabilidad en la duración de la hospitalización, con estancias que oscilaron desde 4 días hasta un máximo de 105 días.

Tabla 2. Análisis Descriptivo de las Variables Categóricas de los pacientes Hospitalizados por ictus Isquémico

Variables categóricas	n	%
Sexo		
Femenino	127	41.9%
Masculino	176	58.1%
Estado Civil		
Casado	189	63.6%
Viudo	74	24.9%
Divorciado	6	2.0%
Soltero	11	3.7%
Conviviente	17	5.7%
Grado de Instrucción		
Superior	149	50.5%
Secundaria	107	36.3%
Primaria	35	11.9%
Analfabeto	4	1.4%
TOAST		
Aterotrombótico	84	28.2%
Cardioembólico	116	38.9%
Vasos pequeños	35	11.7%

Otra etiología determinada	14	4.7%
Criptogénica	49	16.4%
Territorio Vascular		
Carotideo Izquierdo	113	37.3%
Carotideo derecho	93	30.7%
Vertebrobasilar	90	29.7%
2 o más territorios	7	2.3%
Disfagia al ingreso		
No	159	52.5%
Si	144	47.5%
Trombólisis con éxito inicial		
No	251	82.8%
Si	52	17.2%
Trombólisis		
No	224	73.9%
Si	79	26.1%

Fuente: elaboración propia a partir de la ficha de recolección de datos ¹: Para la variable estado civil (n=297) se identificaron 5 datos faltantes. ²: Para la variable grado de instrucción (n=295) se identificaron 8 datos faltantes

En lo que respecta a las características clínicas del ictus (Tabla 2), el territorio más afectado fue el carotideo izquierdo con 113 pacientes (37.3%), seguido por el carotideo derecho 93 pacientes (30.7%), el sistema vertebro basilar 90 pacientes (29.7%) y finalmente aquellos pacientes que tuvieron compromiso en dos o más territorios representaron el 2.3% (7 pacientes).

Según la clasificación de TOAST, la etiología cardioembólica constituyó la causa más frecuente de ictus isquémico presentándose en el 38.9 % de los pacientes seguida de la aterotrombótica 28.2%. las causas indeterminadas o criptogénicas (16.4%), infartos de vasos pequeños (11.7%) y finalmente los de causas inusuales (otra etiología determinada) 4.7%.

Respecto a la disfagia al ingreso (Tabla 2), se evidenció que 144 pacientes (47.5%) presentaron algún grado de alteración en la deglución al ingreso evidenciado por la necesidad de sonda nasogástrica, trastorno del sensorio marcado o un test de disfagia positivo.

En relación con el manejo terapéutico, 79 pacientes (26.1%) fueron tributarios de trombólisis intravenosa. Del total de la cohorte, 52 pacientes (17.2%) alcanzaron éxito clínico inicial tras la reperusión, definido como una reducción ≥ 4 puntos o superior al 20% del NIHSS basal durante las primeras 24 horas posteriores al procedimiento, en ausencia de conversión hemorrágica sintomática. Esto constituye el 65.8% del total de pacientes sometidos a trombólisis intravenosa.

Tabla 3. Frecuencia de Comorbilidades y Antecedentes patológicos distribuidos por sistemas.

Comorbilidades	n	%
Cardiovasculares		
Hipertensión	220	72.6%
Fibrilación atrial	87	28.7%
Insuficiencia cardiaca	32	10.5%
Valvulopatía aortica	13	4.3%
Valvulopatía mitral	22	7.2%
Prótesis valvular	16	5.3%
Metabólicas		
Diabetes Mellitus	62	20.4%
Renales		
Enfermedad Renal Crónica	30	9.9%
Patología prostática	24	7.9% (13.6%*)
Neurológicas		
Carga Isquémica Previa	71	20.4%
Epilepsia	16	5.2%
Parkinson	10	3.3%
Déficit de B12	15	4.9%
Herpes Zoster	9	2.9%
Pulmonares		
Patología Pulmonar Previa	42	13.8%

Carga isquémica previa (AIT, Ictus previo); Patología pulmonar diagnosticada (EPOC, EPID, Asma); Patología prostática (Hiperplasia benigna de próstata diagnosticada, NM de próstata). * Este porcentaje representa del total de hombres.

En cuanto a los marcadores biológicos (Tabla 1), el Índice Neutrófilo-Linfocito (INL) presentó una distribución no paramétrica con una mediana de 3.80 (RIC: 3.46) y un rango que osciló entre 0.49 y 33.0. Por otro lado, la hemoglobina mostró una distribución normal con un promedio de 15.27 g/dL ($DE \pm 2.09$), con valores mínimos de 9.1 y máximos de 21.7 g/dL.

Antecedentes Patológicos y Comorbilidades

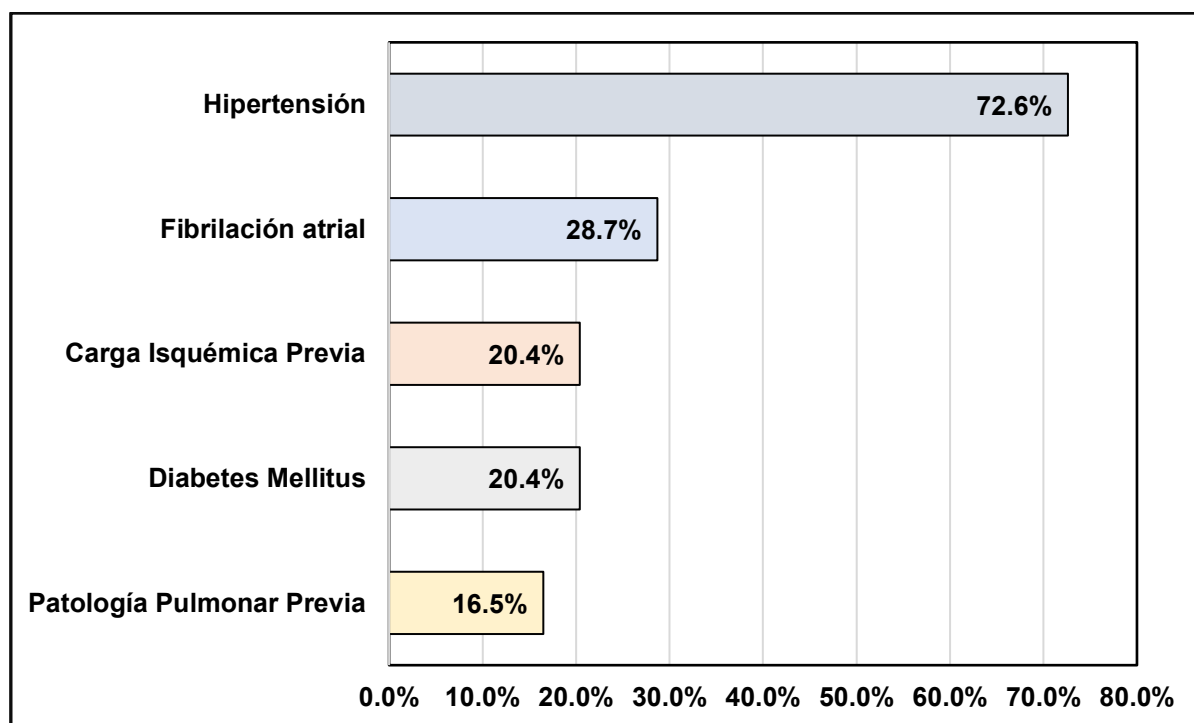
En cuanto a los antecedentes patológicos (Tabla 3), se observó una elevada carga de factores de riesgo cardiovasculares. La hipertensión arterial (Gráfico 3) constituyó la comorbilidad más frecuente presente en el 72.6% (n=220) de los pacientes, seguida de la fibrilación auricular; ya sea como antecedente patológico de ingreso del paciente o diagnosticada en su hospitalización, con un 28.7% (n=87). Otras condiciones cardiacas

sumamente frecuentes fueron la insuficiencia cardiaca (10.5%) y valvulopatías especialmente las izquierdas que juntas suman más del 16%.

Dentro de las patologías metabólicas, la diabetes mellitus afectó al 20.4% (n=62) de los sujetos analizados. En el ámbito neurológico destaca que el 20.4% (n=71) de los pacientes contaban con una carga isquémica previa, que incluía a los pacientes con infarto previos o ataques isquémicos transitorios previos.

Finalmente, se identificaron condiciones relevantes como la patología pulmonar previa (13.8%) la cual englobó a pacientes con asma crónico, enfermedad pulmonar obstructiva crónica con el diagnóstico establecido y enfermedades del intersticio pulmonar. En lo que respecta a la patología nefro-urológica destaca la enfermedad renal crónica en estadios III o superiores (9.9%), así como la patología prostática con diagnóstico establecido (7.9% de la población total y el 13.6% de la subpoblación masculina) que incluyó la hiperplasia prostática benigna o NM de próstata.

Gráfico 1. Principales Comorbilidades por sistemas en Pacientes Hospitalizados con ictus Isquémico



Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BIVARIADO

Al realizar el análisis bivariado se buscó identificar la asociación estadísticamente significativa entre las covariables y la presencia de infección tanto en las variables cuantitativas como cualitativas evaluadas. Para este fin, en las variables categóricas se empleó la prueba de Chi cuadrado de Pearson, verificando previamente el cumplimiento de los criterios de Cochran (menos del 20% de las celdas con una frecuencia esperada menor a 5). Por otro lado, para las variables numéricas, la elección de la prueba dependió del valor p obtenido en la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov, empleando la U de Mann-Whitney para las variables con distribución asimétrica (edad, NIHSS, INL y estancia hospitalaria) y la T de Student para aquellas con distribución normal (hemoglobina).

Tabla 4 Análisis Bivariado de las Variables Numéricas y Valores Obtenidos de la Curva ROC

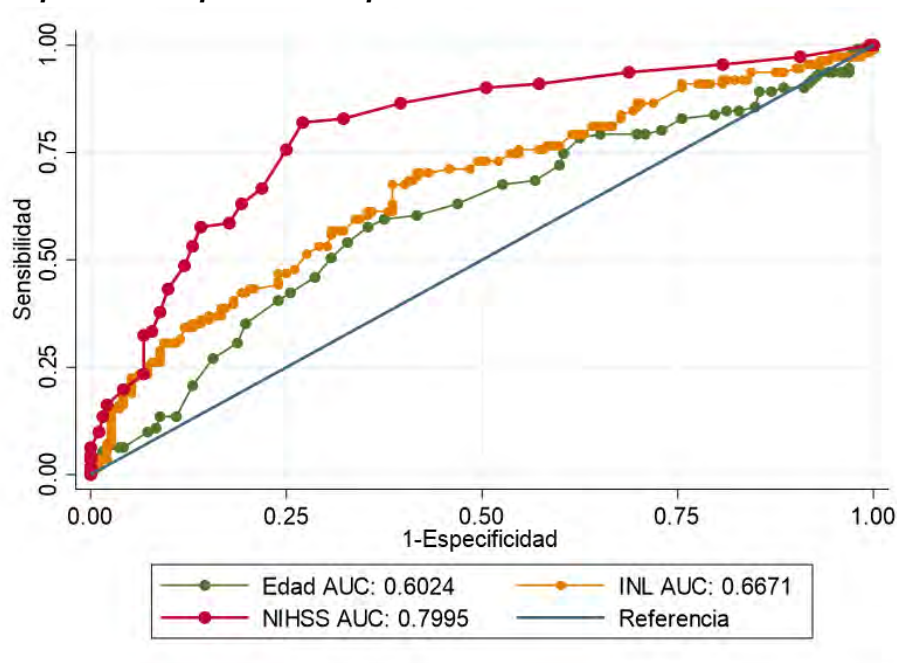
Variables Numéricas	Con Infección n=111	Sin Infección n=192	Valor de P	AUC (IC 95%)	Punto de Corte	S	E	LR +	LR -
Edad (años)^α	78 [68-84]	72 [63-80]	<0.001*	0.60 (0.53-0.67)	> 75 *	58%	65%	1.63	0.65
INL^α	4.80 [2.93-8.34]	3.12 [2.10-4.95]	<0.001*	0.67 (0.60-0.73)	> 3.85* >5.3	68% 43%	61% 79%	1.78 2.08	0.53 0.71
NIHSS al ingreso^α	15 [10-20]	6 [3-9.5]	<0.001*	0.79 (0.74-0.85)	> 8.5*	82%	73%	3.03	0.25
Hemoglobina (g/dL)^β	15.12 ± 2.07	15.35 ± 2.11	0.355**	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Estancia Hospitalaria^α	18 [13-29]	10[8-14]	<0.001*	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

^α: Variables con distribución asimétrica expresadas en mediana y RIC [p25-p75]; ^β: Variables con distribución simétrica expresadas en media aritmética y desviación estándar ±. *U de Mann-Whitney; ** t de Student; *Punto de corte obtenido por Índice J de Youden.

En cuanto a las variables sociodemográficas, se evidenció que en la variable edad, los pacientes que desarrollaron infecciones presentaron una mediana de 78 años (RIC:68-84), significativamente mayor a los del grupo sin infección (72 años RIC:63-80) obteniéndose una diferencia estadísticamente significativa (p<0.001). Para definir la capacidad predictiva de esta variable y el resto de variables numéricas con significancia estadística, se usó el área bajo la curva (AUC) (Gráfico 4). Asimismo, se empleó el índice de Youden para determinar el punto de corte óptimo, este procedimiento permitió dicotomizar dichas variables para su inclusión en la escala pronóstica y así facilitar su interpretación y utilidad

clínica como factor predictor. Por consiguiente, en lo que respecta a la variable edad esta tuvo un AUC de 0.60 (predictor pobre) pero con IC 95% de 0.53 a 0.67 lo cual establece su significancia como predictor. Se identificó un punto de corte óptimo de > 75 años el cual mostró significancia estadística en el análisis bivariado con un valor de $p < 0.001$ y un RRC de 1.76 (IC 95% 1.30-2.38).

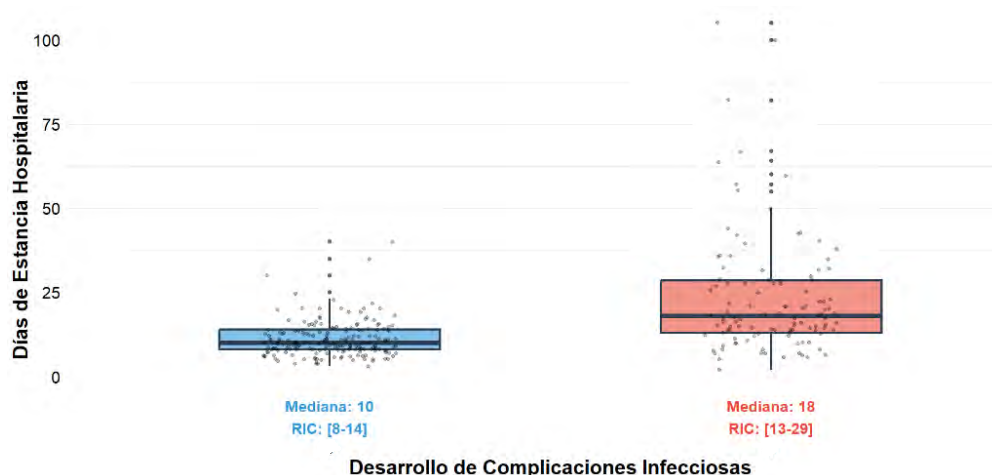
Gráfico 2. AUC Comparativo de las Variables Numéricas en Pacientes Hospitalizados por ictus Isquémico



Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos

Respecto a la estancia hospitalaria, esta fue significativamente mayor en los pacientes con complicación infecciosas 18 días, RIC: [13-29] en comparación a quienes no se infectaron (10 días) RIC: [8-14]. Como se aprecia en la Gráfica 3, la distribución de la estancia hospitalaria se encuentra desplazada hacia valores superiores en los pacientes infectados, quienes además exhibieron una mayor dispersión y una mayor frecuencia de valores extremos, alcanzando hospitalizaciones superiores a los 100 días. A pesar de su asociación estadísticamente significativa con el desenlace, esta variable no se incluyó en el análisis multivariado del modelo predictivo debido a que corresponde a una variable de evolución intrahospitalaria posterior al ingreso y no como un predictor basal del riesgo infeccioso.

Gráfico 3. Comparación de los días de estancia hospitalaria entre pacientes con y sin complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico.



En cuanto a las variables descritas en la tabla 5, es pertinente aclarar que si bien se empleó la prueba de Chi cuadrado (siguiendo los criterios de Cochran) para evaluar la asociación entre las covariables y la variable desenlace, los valores p reportados en esta tabla corresponden a los obtenidos de la regresión univariada de Poisson con varianza robusta. Esta decisión metodológica se fundamenta de dos maneras. En primer lugar, no solo se evalúa la significancia estadística, sino que cuantifica la magnitud del efecto (Riesgo Relativo); y, en segundo lugar, para las variables politómicas el modelo de Poisson calcula un valor p para cada categoría comparada con la categoría de referencia. Esto permite identificar con exactitud que subgrupo concentra el mayor riesgo, que clínicamente es más útil que el valor p global que ofrece la prueba de Chi cuadrado.

Continuando con las variables sociodemográficas (Tabla 5), el sexo no mostró asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de complicaciones infecciosas ($p=0.714$) con una distribución similar entre varones (37.5%) y mujeres (35.4%).

Respecto al Grado de instrucción categorizado como instrucción básica (primaria, secundaria, no escolarizados) y superior tampoco se encontró significancia estadística ($p=0.146$). Para el estado Civil (Sin pareja; con pareja estable) tampoco se obtuvo significancia estadística ($p=0.164$).

Tabla 5 Análisis Bivariado de las variables Categóricas y Numéricas dicotomizadas en pacientes hospitalizados con ictus Isquémico

Factores	Con Infección n=111	Sin Infección n=192	RRc (IC 95%)	Valor de P
Sociodemográficos				
Sexo				
Femenino	45 (35.4%)	82 (64.6%)	Ref.	0.714
Masculino	66 (37.5%)	110 (62.5%)	1.05 (0.78-1.43)	
Edad				

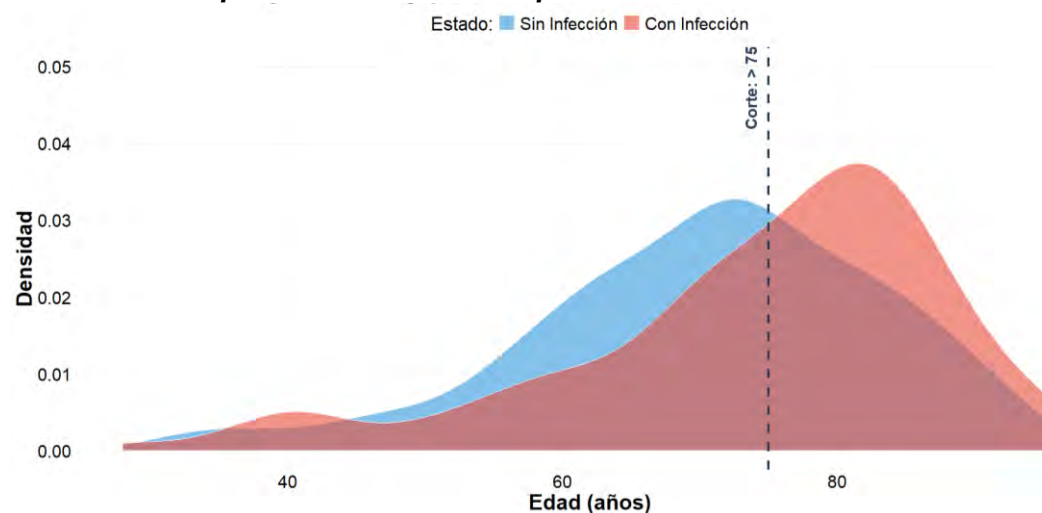
≤ 75 años	47 (27.5%)	124 (72.5%)	Ref.	
> 75 años	64 (48.5%)	68 (51.5%)	1.76 (1.30-2.38)	<0.001
Grado de instrucción¹				
Básica	59 (40.4%)	87 (59.6%)	Ref.	
Superior	48 (32.2%)	101 (67.8%)	0.79 (0.58-1.08)	0.146
Estado Civil²				
Sin pareja	38 (41.8%)	53 (58.2%)	Ref.	
Pareja estable	69 (33.5%)	137 (66.5%)	0.80 (0.58-1.09)	0.164
Comorbilidades				
Diabetes Mellitus				
No	94 (39.6%)	147 (61.0%)	Ref.	
Si	17 (27.4%)	45 (72.6%)	0.70 (0.45-1.08)	0.113
Fibrilación auricular				
No	66 (30.6%)	150 (69.4%)	Ref.	
Si	45 (51.7%)	42 (48.3%)	1.69 (1.27-2.25)	<0.001
Hipertensión arterial				
No	85 (38.6%)	135 (61.4%)	Ref.	
Si	26 (31.3%)	57 (68.7%)	1.23 (0.86-1.76)	0.253
Neurológicas				
Disfagia al ingreso				
No	24 (15.1%)	135 (84.9%)	Ref.	
Si	87 (60.4%)	57 (39.6%)	4.00 (2.70-5.92)	<0.001
Severidad del ictus (NIHSS)				
< 9	20 (12.5%)	140 (87.5%)	Ref.	
≥ 9	91 (63.6%)	52 (36.4%)	5.09 (3.31-7.81)	<0.001
Territorio Vascular				
Vertebrobasilar	23 (25.6%)	67 (74.4%)	Ref.	
Carotideo derecho	33 (35.5%)	60 (64.5%)	1.38 (0.88-2.17)	0.150
Carotideo izquierdo	55 (45.8%)	65 (54.2%)	1.79 (1.19-2.68)	0.005
Etiología (TOAST)				
Otros*	30 (30.6%)	68 (69.4%)	Ref.	
Aterotrombótico	25 (29.8%)	59 (70.2%)	0.847 (0.61-1.48)	0.901
Cardioembólico	54 (46.6%)	62 (53.4%)	1.49 (1.05-2.12)	0.021
Transformación Hemorrágica				
No	86 (32.0%)	183 (68.0%)	Ref.	
Si	25 (73.5%)	9 (26.5%)	2.29 (1.76-3.00)	<0.001
Trombólisis				
No se realizó	80 (35.7%)	144 (64.3%)	Ref.	
Se realizó	31 (39.2%)	48 (60.8%)	1.09 (0.79-1.52)	0.572
Trombólisis con éxito clínico inicial				
No	101 (40.2%)	150 (59.8%)	Ref.	
Si	10 (19.2%)	42 (80.8%)	0.47 (0.27-0.85)	0.012
Laboratoriales				
Anemia				
No	97 (36.1%)	172 (63.9%)	Ref.	
Si	14 (41.2%)	20 (58.8%)	1.14 (0.74-1.76)	0.548
Índice Neutrófilos Linfocitos				

≤ 3.85	36 (23.4%)	118 (76.6%)	Ref.	
> 3.85-5.30	27 (43.5%)	35 (56.5%)	1.86 (1.24-2.78)	0.002
>5.30	48 (55.2%)	39 (44.8%)	2.36 (1.67-3.32)	<0.001

Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos. *: Valor P del Poisson con varianza robusta univariado.¹: Para la variable estado civil (n=297) se identificaron 5 datos faltantes. ²: Para la variable grado de instrucción (n=295) se identificaron 8 datos faltantes.

En cuanto a las variables sociodemográficas, la edad categorizada (>75 años), mostró significancia estadística en el análisis bivariado ($p<0.001$) y la magnitud del riesgo evaluada en Riesgo Relativo crudo (RRc) fue de **1.76 (IC 95%: 1.30-2.38)**. Estos resultados son consistentes con la Gráfica 4. Una curva de densidad donde se observa un desplazamiento de la distribución de edades hacia valores superiores en los pacientes que desarrollaron complicaciones infecciosas. Asimismo, el punto de corte de 75 años se localiza en una zona de transición entre ambas curvas de densidad, evidenciando que a partir de dicha edad aumenta progresivamente la proporción relativa de pacientes con infección.

Gráfico 4. Curva de densidad de Edad según el desarrollo de Complicaciones Infecciosas en pacientes con ictus isquémico



Fuente: Elaboración propia ficha de recolección de datos; RStudio

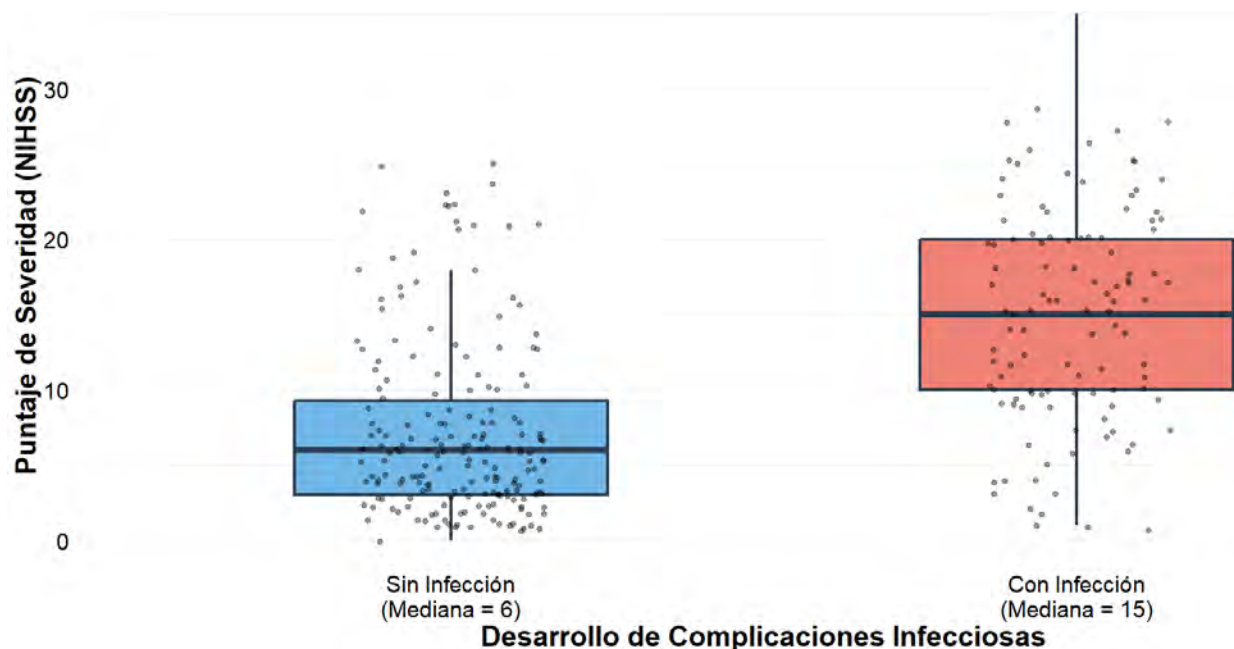
En el análisis bivariado de las variables neuroclínicas una que resaltó fue la severidad neurológica al ingreso evaluada con la escala NIHSS (Tabla 4). En el grupo con infección se evidenció una mediana de 15 puntos (RIC:10-20), más del doble que en los pacientes que no desarrollaron una complicación infecciosa que tuvieron una mediana de 6 puntos (RIC:3-9.25) ($p<0.001$). El análisis mediante la curva ROC arrojó un AUC de 0.79 (IC95%: 0.74-0.85), lo que la sitúa como un buen predictor de complicaciones infecciosas. Mediante el índice J de Youden se identificó un punto de corte óptimo de > 8.5 que en la práctica clínica sería ≥ 9 puntos alcanzando una sensibilidad 82% y su LR+ de 3.03. Al aplicar este punto de corte en el análisis bivariado (Tabla 5), se obtuvo **un RRc de 3.49 (IC 95% 1.96-6.22)**.

Esta relación se plasma con mayor claridad en el **Gráfico 5 y 6**. El diagrama de cajas evidenció un marcado desplazamiento de la distribución del NIHSS hacia valores superiores en el grupo infectado. Lo que evidencia una asociación entre una mayor severidad neurológica y una mayor frecuencia de complicaciones infecciosas.

De manera complementaria, en la gráfica de barras se observó el 47.2% de los pacientes de la cohorte presentaron un NIHSS ≥ 9 , en este grupo el 30.0% desarrolló complicaciones infecciosas mientras que el 17.2% restante no desarrolló el desenlace infeccioso. Por otro lado, los pacientes con NIHSS < 9 representaron el 52.8% de la cohorte, de los cuales el 46.2% no desarrolló ninguna complicación infecciosa y el 6.6% sí desarrolló alguna complicación infecciosa.

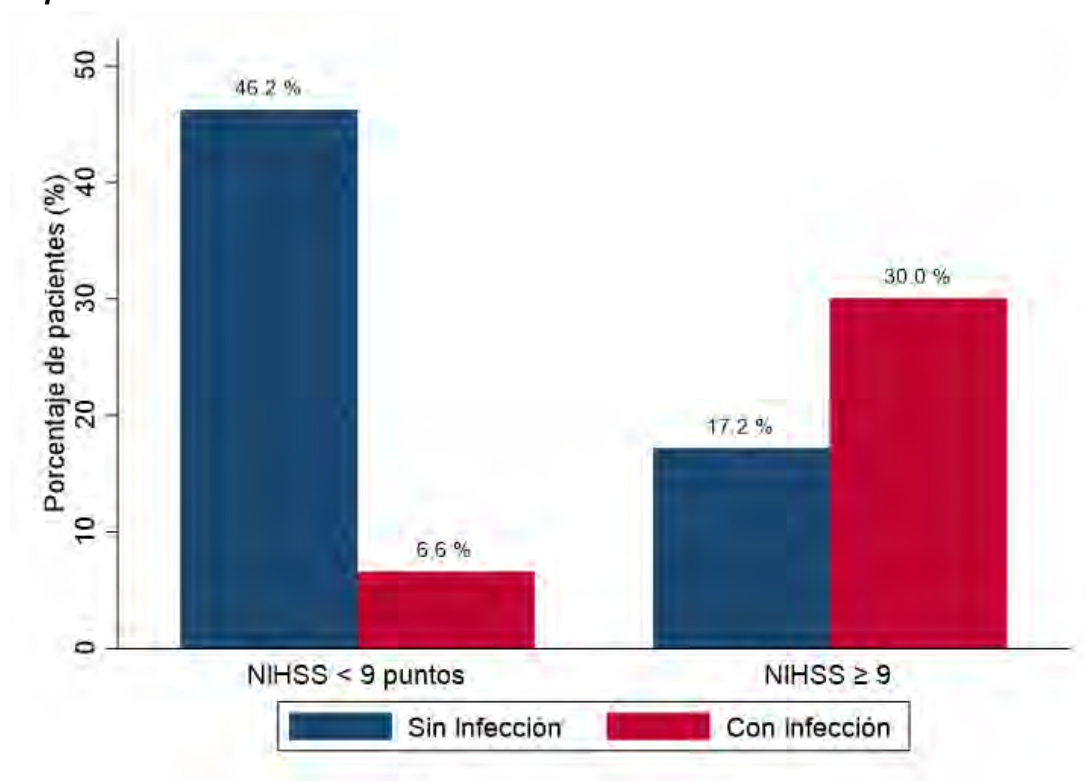
Estos hallazgos respaldan la existencia de una fuerte asociación entre la severidad neurológica al ingreso y el desarrollo de complicaciones infecciosas, en concordancia con la buena capacidad discriminativa observada en el análisis ROC y la magnitud de asociación encontrada en el análisis bivariado.

Gráfico 5. Distribución del NIHSS al ingreso según la presencia de complicaciones infecciosas.



Fuente: Elaboración propia; RStudio.

Gráfico 6. Distribución de las complicaciones infecciosas según la severidad neurológica categorizada por NIHSS (punto de corte ≥ 9) en pacientes con ictus isquémico.

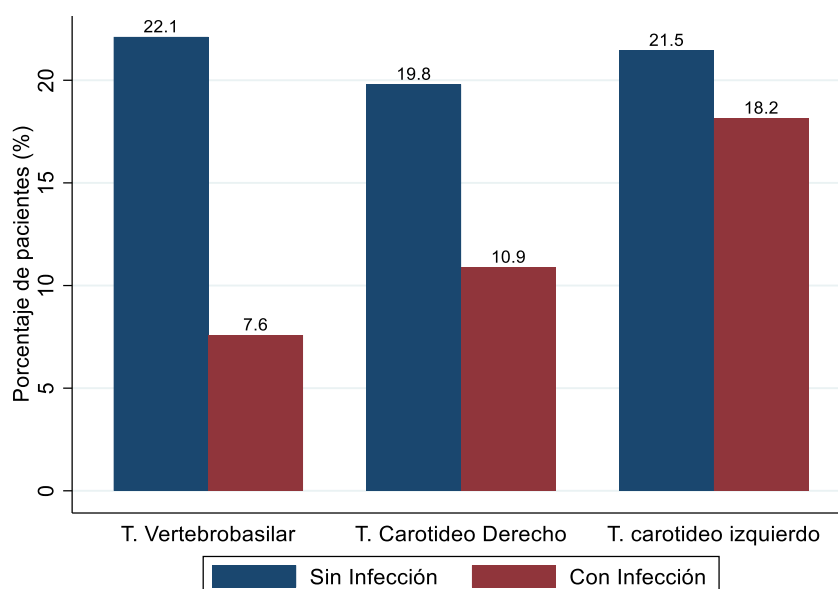


Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos; Stata 16

Al analizar la asociación entre el territorio vascular comprometido y el desarrollo de complicaciones infecciosas, utilizando como categoría de referencia el territorio Vertebrobasilar, se observó una asociación estadísticamente significativa para el compromiso carotídeo izquierdo ($p=0.005$). Los pacientes con afectación de este territorio presentaron una mayor frecuencia de complicaciones infecciosas en comparación con aquellos con compromiso Vertebrobasilar.

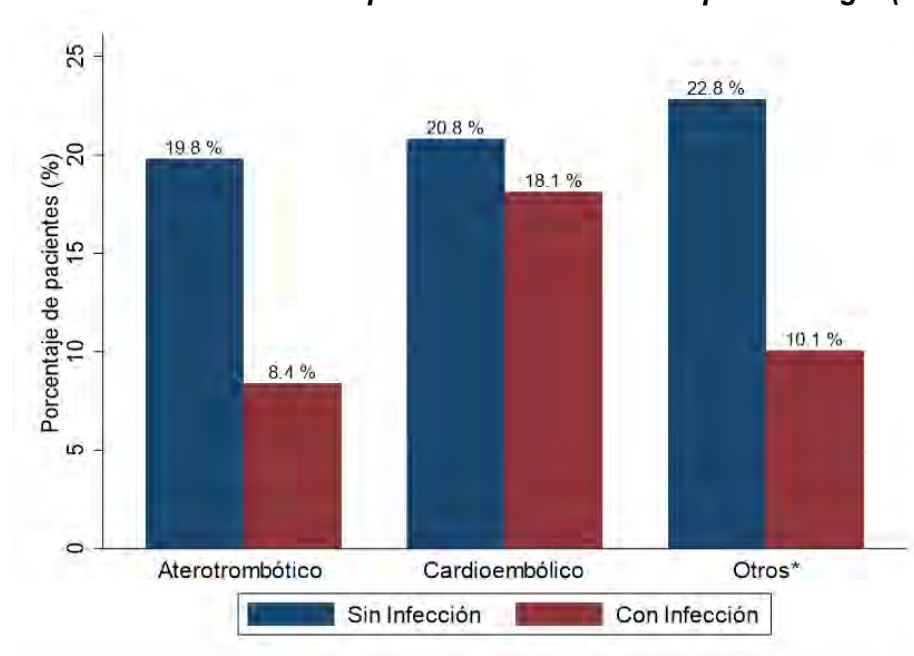
El análisis bivariado mostró que el compromiso del territorio carotídeo izquierdo se asoció con un incremento del riesgo de infección, obteniéndose un **Riesgo Relativo crudo (RRc)** de **1.79 (IC95%: 1.19–2.68)**. La Gráfica 6 ilustra la distribución de las complicaciones infecciosas según el territorio vascular afectado.

Gráfico 7 Distribución de las Complicaciones Infecciosas por Territorio Vascular Comprometido



En cuanto a la etiología del ACV, se utilizó la clasificación TOAST agrupada en tres categorías: aterotrombótica, cardioembólica y 'Otros' (esta última categoría incluye a la etiología de vasos pequeños, etiologías inusuales e indeterminadas), con el propósito de facilitar su análisis por ser grupos pequeños y con similares incidencias en cuanto a infecciones. El análisis bivariado reveló que la etiología (TOAST) tiene una asociación estadísticamente significativa ($p=0.021$) para la etiología cardioembólica. De manera consistente, la etiología cardioembólica tuvo un **RRc de 1.49 (IC 95% 1.05-2.12)**. La distribución proporcional de las infecciones por etiología se visualiza en el gráfico 7.

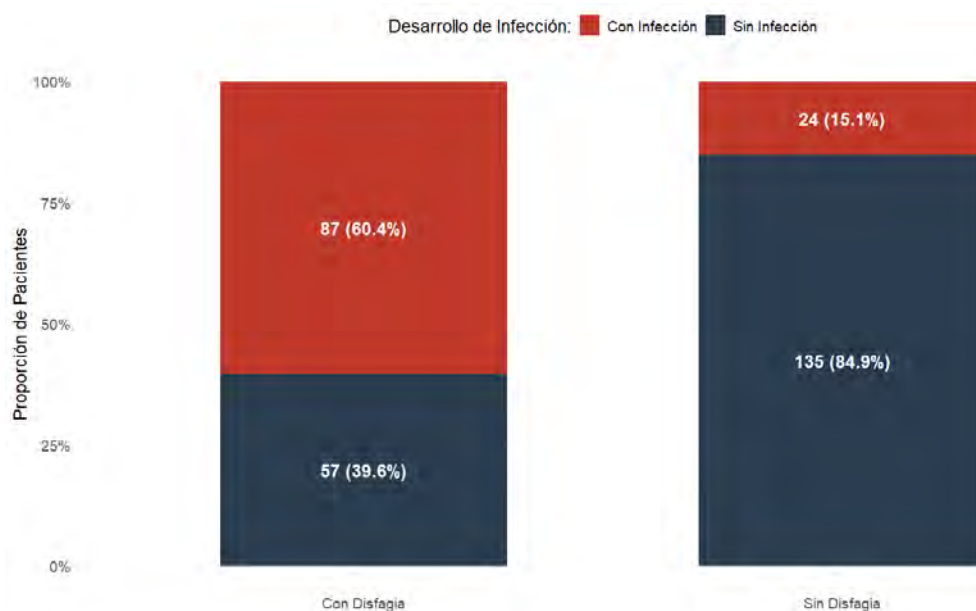
Gráfico 8. Distribución de Complicaciones Infecciosas por Etiología (TOAST)



Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos

En el análisis bivariado de variables cualitativas, una de las que más resalta es la disfagia al ingreso como el factor de riesgo con mayor impacto clínico para el desarrollo de complicaciones infecciosas ($p<0.001$). De los pacientes que presentaron disfagia al ingreso el 60.4% desarrolló alguna infección en contraste con el 15.1% del grupo sin trastorno de la deglución. Esta diferencia se tradujo en un Riesgo Relativo crudo (**RRc**) de **4.00 (IC 95%: 2.70-5.92)**, lo que sugiere que la presencia de disfagia al ingreso cuadruplica la probabilidad de complicación infecciosa. La gráfica 8 plasma esta diferencia significativa en cuanto a la distribución de complicaciones en pacientes con y sin disfagia.

Gráfico 9. Distribución de Complicaciones Infecciosas según la presencia de Disfagia al Ingreso

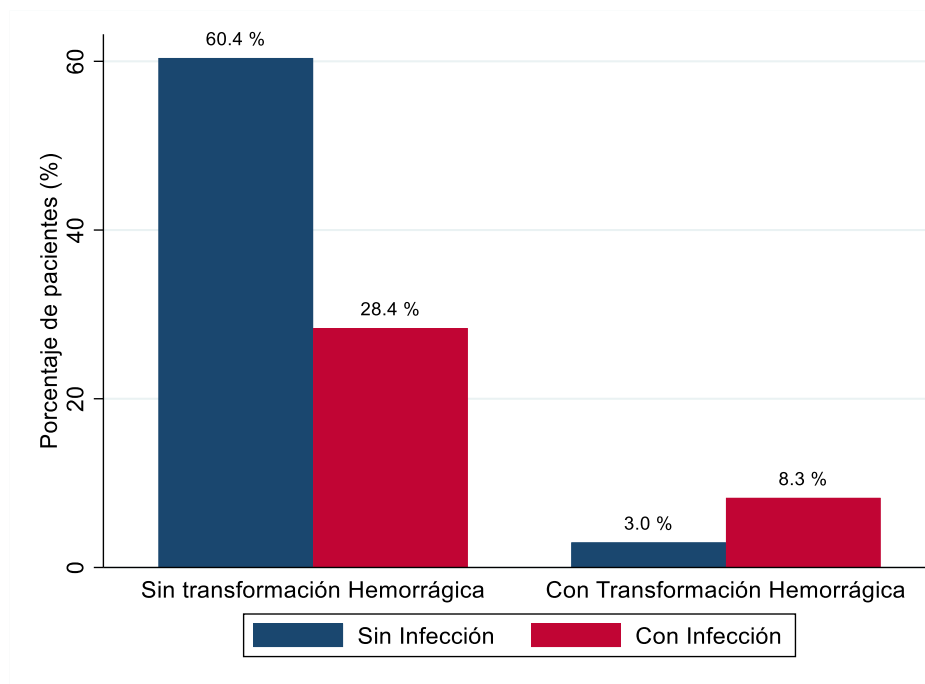


Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos

En relación con las complicaciones neurológicas, la transformación hemorrágica demostró ser un factor de riesgo significancia estadística ($p<0.001$). De los pacientes que presentaron esta complicación, el 73.5% desarrolló algún evento infeccioso, en marcado contraste con el 32.0% observado en el grupo sin sangrada intracraneal.

Esta diferencia se tradujo en un **Riesgo Relativo crudo RRc de 2.29 (IC 95%: 1.76-3.00)**, lo que indica que la presencia de transformación hemorrágica llega a duplicar la probabilidad de complicaciones infecciosas intrahospitalarias. La gráfica 9 nos permite visualizar esta disparidad en la distribución de complicaciones infecciosas respecto a la presencia o no de transformación hemorrágica.

Gráfico 10 Distribución de Complicaciones Infecciosas según la presencia de Transformación Hemorrágica



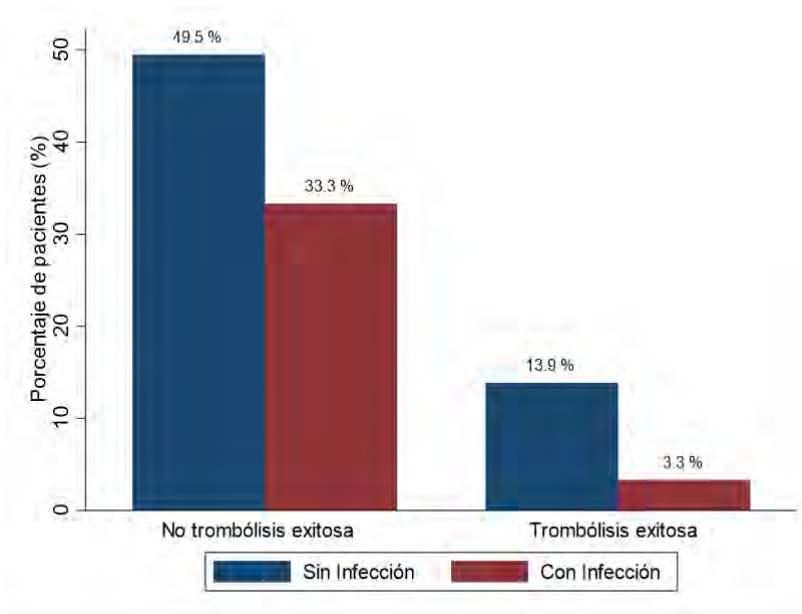
Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos

En el análisis de las terapias de recanalización, se observó que recibir trombólisis endovenosa de forma aislada no mostró una asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de complicaciones infecciosas ($p=0.572$). Sin embargo, al evaluar la presencia de éxito clínico inicial tras la trombólisis, se evidenció una asociación estadísticamente significativa ($p=0.012$).

Los pacientes que alcanzaron éxito clínico inicial presentaron un Riesgo Relativo crudo (**RRc**) de **0.47 (IC95%: 0.26–0.85)**, lo que corresponde a una reducción del 53% en el riesgo de desarrollar complicaciones infecciosas en comparación con aquellos que no alcanzaron una respuesta clínica favorable temprana o no fueron tributarios de esta terapia.

La Gráfica 10 muestra la distribución de las complicaciones infecciosas según la presencia o ausencia de éxito clínico inicial posterior a la trombólisis intravenosa.

Gráfico 11 Distribución de Complicaciones Infecciosas por Trombólisis Exitosa en Pacientes Hospitalizados con por Ictus Isquémico



Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos

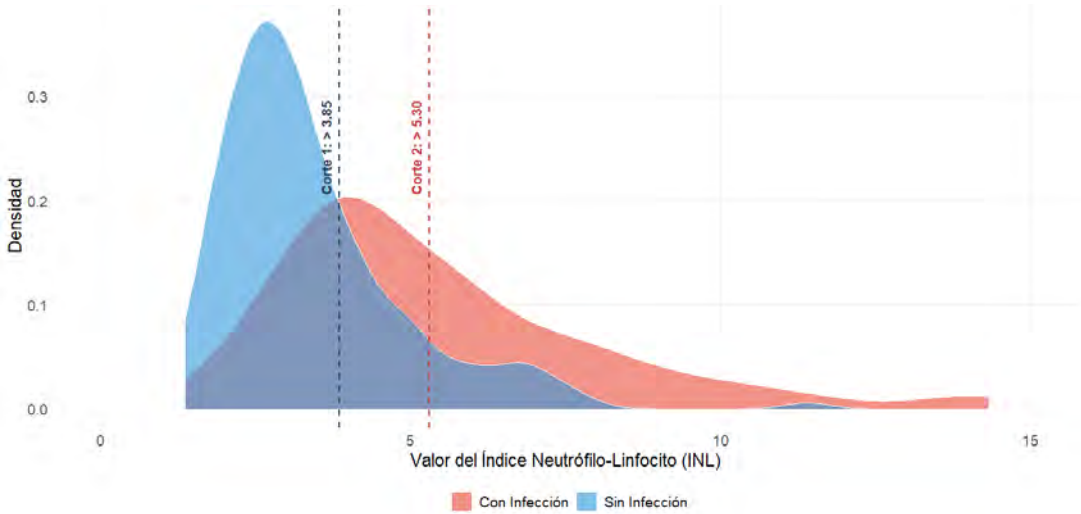
En cuanto a las variables laboratoriales, los niveles de hemoglobina al ingreso no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0.355$), observándose una media de 15.35 g/dl (DE: 2.11) en los pacientes que no desarrollaron infección y de 15.2 g/dl (DE: 2.07) en aquellos pacientes que sí se infectaron. De manera similar, la presencia de anemia no mostró asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de complicaciones infecciosas ($p=0.548$).

Por otro lado, el Índice Neutrófilo-Linfocito (INL) fue significativamente superior en los pacientes que desarrollaron complicaciones infecciosas, con una mediana de 4.80, en comparación con 3.12 en aquellos sin infección ($p<0.001$). La evaluación mediante curva ROC mostró un AUC de 0.67, indicando una capacidad discriminativa moderada.

Mediante el índice J de Youden se identificó un punto de corte óptimo de $INL >3.85$, el cual alcanzó una sensibilidad del 68%, especificidad del 61% y un LR+ de 1.78. Adicionalmente, se evaluó un segundo umbral de $INL >5.30$ debido a su mayor rendimiento clínico, incrementando la especificidad hasta aproximadamente 80% y alcanzando un LR+ de 2.08. Ambos puntos de corte mostraron asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de complicaciones infecciosas ($p<0.001$). Para valores entre 3.85 e ≤ 5.30 se obtuvo un **RRc de 1.86 (IC95%: 1.24–2.78)**, mientras que para valores >5.30 el **RRc fue de 2.36 (IC95%: 1.67–3.32)**. La Gráfica 9 muestra un desplazamiento de la distribución del INL hacia valores más elevados en los pacientes que desarrollaron complicaciones

infecciosas, observándose concordancia visual entre los puntos de corte identificados y la distribución del riesgo infeccioso en la cohorte.

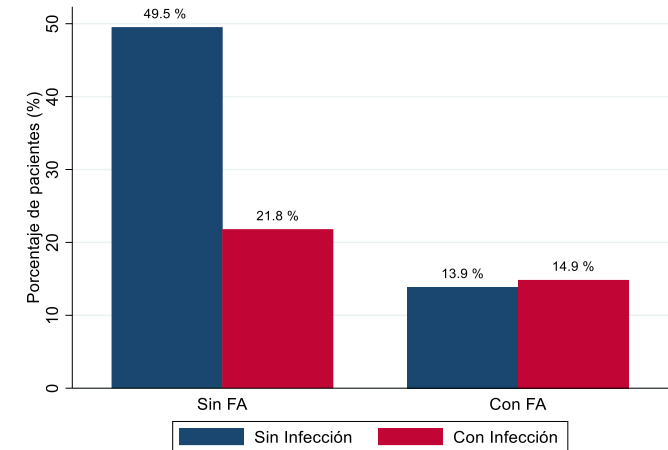
Gráfico 12. Curva de densidad de la distribución de Complicaciones Infecciosas según el Valor del INL en pacientes hospitalizados por Ictus Isquémico



Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos

En cuanto a los antecedentes patológicos, comorbilidades como la Diabetes Mellitus (p=0.113) y la hipertensión arterial (p=0.253) no mostraron significancia estadística con el desarrollo de complicaciones infecciosas. En contraste, la fibrilación auricular (FA) se identificó como el único antecedente con relevancia estadística (**p < 0.001**). Esta condición se asoció con un **RRc de 1.69 (IC 95%: 1.27 - 2.25)**, indicando un riesgo 69% mayor de desarrollar infecciones en comparación con los pacientes sin esta arritmia. Como se observa en la Gráfica 13, la frecuencia de complicaciones infecciosas fue marcadamente superior en el grupo con FA (51.7%) respecto al grupo sin FA (30.6%).

Gráfico 13 Distribución de los pacientes con Complicaciones Infecciosas por FA en pacientes con ictus isquémico



Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos

Resultados del análisis multivariado

Tras la identificación de las variables con significancia estadística en el análisis bivariado, se procedió a elaborar un modelo multivariado usando el modelo de regresión de Poisson con varianza robusta para determinar los Riesgos Relativos Ajustados (RRa).

En el primer modelo Global (Tabla 6), se incluyeron todas las variables candidatas seleccionadas para evaluar su comportamiento tras el ajuste simultáneo. En este primer análisis integral se identificó la severidad neurológica medida por el NIHSS ≥ 9 como el factor de riesgo independiente más determinante, con una **RRa de 3.49 (IC 95%: 1.96-6.22; $p < 0.001$)**. Asimismo, el éxito clínico inicial tras la trombólisis se consolidó como un factor protector robusto, reduciendo la probabilidad de infección en un 55% (**RRa: 0.45; IC 95%: 0.26 – 0.77**).

Otras variables que mantuvieron su relevancia estadística en este modelo completo fueron el Índice Neutrófilo-Linfocito > 5.30 (**RRa: 1.51; $p = 0.006$**) y la edad superior a 75 años (**RRa: 1.41; $p = 0.014$**). Es de destacar que tanto la disfagia al ingreso (RRa: 1.63; $p = 0.071$) como la fibrilación (RRa: 1.29; $p = 0.137$) aunque mostraron tendencia al riesgo no alcanzaron la significancia estadística en el ajuste multivariado.

Adicionalmente, el territorio carotídeo derecho mostró una asociación significativa (**RRa: 0.67; $p = 0.039$**), sugiriendo un menor riesgo de complicaciones infecciosas en comparación con la categoría de referencia empleada en el modelo.

Con base en estos hallazgos, se desarrolló un segundo modelo multivariado optimizado. Para ello se seleccionaron los predictores que mantuvieron independencia estadística, incorporándose además la disfagia por su relevancia clínica y por presentar una tendencia de asociación con el desenlace ($p = 0.071$). Asimismo, se realizó una recategorización de la variable territorio vascular utilizando el territorio carotídeo derecho como nueva categoría de referencia.

Tabla 6. Análisis Multivariado de todas las Variables con Significancia Estadística en el modelo Bivariado

Factores	RRa	95% CI	p
Edad			
≤ 75 años	Ref.		
> 75 años	1.41	1.07-1.85	0.014
Fibrilación auricular			
No	Ref.		
Si	1.29	0.92-1.85	0.137

Etiología (TOAST)			
Otros*	Ref.		
Aterotrombótico	0.79	0.53-1.17	0.253
Cardioembólico	1.11	0.77-1.59	0.554
Territorio Vascular			
Vertebrobasilar	Ref.		
Carotideo Derecho	0.67	0.46-0.98	0.039
Carotideo Izquierdo	0.93	0.65-1.33	0.706
Severidad del ictus (NIHSS)			
< 9 puntos	Ref.		
≥ 9 puntos	3.49	1.96-6.22	>0.001
Disfagia al ingreso			
No	Ref.		
Si	1.63	0.95-2.77	0.071
Trombólisis con éxito clínico inicial			
No	Ref.		
Si	0.45	0.26-0.77	0.004
Transformación Hemorrágica			
No	Ref.		
Si	0.99	0.74-1.32	0.968
INL			
≤ 3.85	Ref.		
> 3.85-≤5.30	1.25	0.84-1.86	0.253
> 5.30	1.51	1.12-2.04	0.006

Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos

El segundo modelo multivariado (Tabla 7) y su correspondiente representación gráfica en el Forest Plot (Gráfica 13) muestran los predictores independientes asociados al desarrollo de complicaciones infecciosas en pacientes hospitalizados por ictus isquémico. Este modelo se construyó utilizando las variables que mantuvieron asociación estadísticamente significativa en el primer modelo multivariado, incorporándose además la disfagia al ingreso debido a su relevancia clínica y tendencia de asociación observada previamente.

Tras la simplificación del modelo, la severidad neurológica medida mediante NIHSS ≥9 permaneció como el predictor independiente con mayor magnitud de asociación, incrementando el riesgo de complicaciones infecciosas en 3.6 veces. Asimismo, la disfagia al ingreso alcanzó significancia estadística (**RRa: 1.68**), mientras que la edad >75 años y el Índice Neutrófilo-Linfocito >5.30 mantuvieron su asociación independiente con el desenlace infeccioso. Por otro lado, el éxito clínico inicial tras la trombólisis continuó mostrando un efecto protector independiente (**RRa: 0.44**).

El hallazgo diferencial respecto al primer modelo es la influencia del territorio vascular. Al establecer el territorio carotideo derecho como referencia, se evidencia que los infartos en el territorio Vertebrobasilar y Carotideo izquierdo muestran significancia estadística e

incrementan el riesgo en un 48% (**RRa 1.48 IC 95% 1.03-2.12**) y 31% (**RRa 1.31 IC 95% 1.01-1.69**) respectivamente.

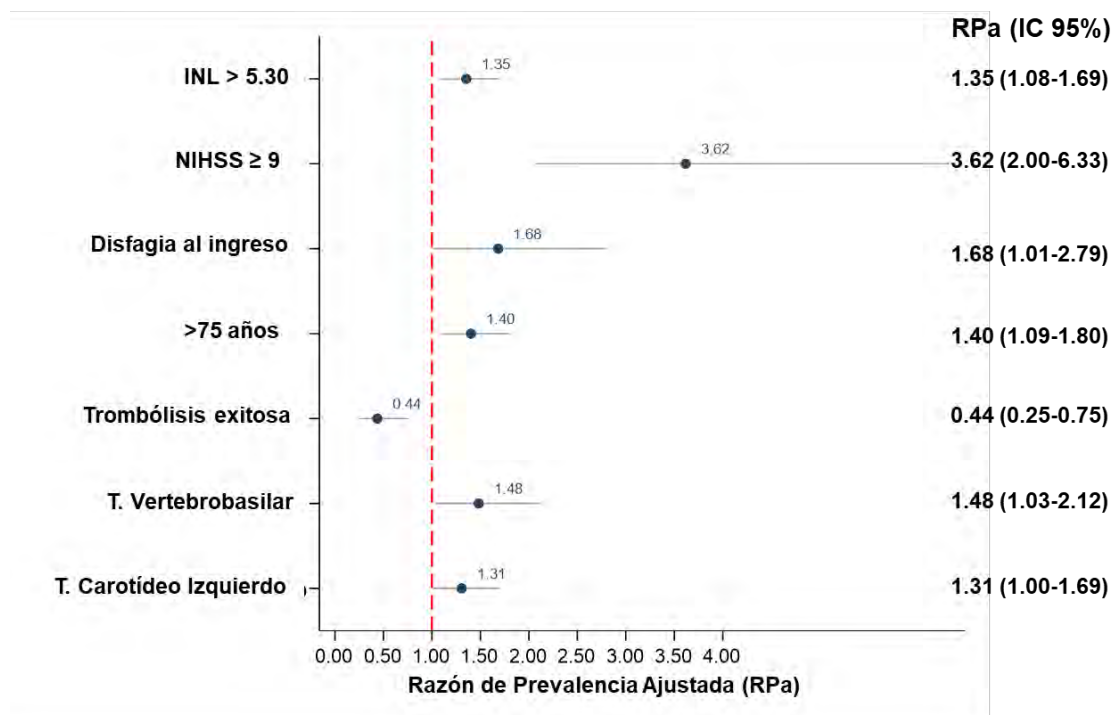
El Forest Plot (Gráfica 13) permite visualizar la magnitud de asociación de cada predictor mediante sus respectivos Riesgos Relativos Ajustados (RRa) e intervalos de confianza al 95%. La significancia estadística de los predictores incluidos en el modelo se evidencia porque sus intervalos de confianza no cruzan el valor nulo de 1.00.

Tabla 7. Modelo Multivariado simplificado con Factores Independientes de Complicaciones Infecciosas Candidatos para el modelo de predictores

Factores Independientes	RRa	IC 95%	p
Edad			
≤ 75 años	Ref.		
> 75 años	1.40	1.09-1.80	0.008
Territorio Vascular			
Carotideo Derecho	Ref.		
Vertebrobasilar	1.48	1.03-2.12	0.034
Carotideo Izquierdo	1.31	1.00-1.69	0.044
Severidad del ictus (NIHSS)			
< 9 puntos	Ref.		
≥ 9 puntos	3.62	2.00-6.33	0.000
Disfagia al ingreso			
No	Ref.		
Si	1.68	1.01-2.79	0.044
Trombólisis con éxito clínico inicial			
No	Ref.		
Si	0.44	0.25-0.75	0.003
INL			
≤ 5.30	Ref.		
> 5.30	1.35	1.08-1.69	0.008

Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos

Gráfico 14 Forest Plot de Modelo Multivariado Parsimonioso de predictores independiente de complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico



Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos

Evaluación de Multicolinealidad

Para garantizar la estabilidad y fiabilidad de las variables del modelo final, realizó una evaluación de la multicolinealidad mediante el Factor de Inflación de la Varianza (VIF). Los resultados muestran una medida del VIF global de 1.45, con valores que rondan el 1.02 a 2.07. Al encontrarse todos los valores por debajo del umbral de 5 utilizado en este estudio se confirma la ausencia de multicolinealidad entre las variables del modelo. Esto sugiere que cada predictor aporta información relativamente independiente dentro del modelo.

Tabla 8. Evaluación de la multicolinealidad de los predictores mediante el Factor de Inflación de la Varianza (VIF)

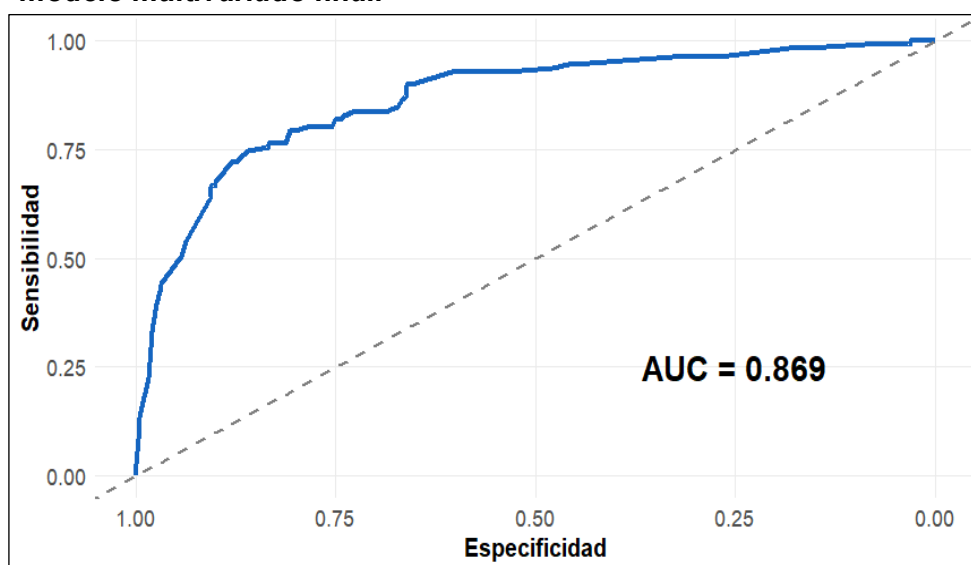
Variable	VIF	1/VIF
INL	1.03	0.966936
NIHSS	2.07	0.48267
Disfagia al ingreso	2.01	0.496514
Edad	1.05	0.950124
Trombólisis Exitosa	1.02	0.975734
Territorio Vascular		
Vertebrobasilar	1.53	0.651877
Carotideo izquierdo	1.40	0.712962
Medida VIF	1.45	

Fuente: Elaboración propia, ficha de recolección de datos

Evaluación de la capacidad discriminatoria del Modelo

Para determinar la validez diagnóstica del modelo predictivo simplificado, dado que todas las variables resultantes se pueden conseguir en las 24 horas tras el ingreso del paciente, se realizó el análisis de la curva ROC (Gráfica 13). Los resultados demuestran que el modelo posee una capacidad discriminativa excelente con un Área Bajo la Curva (AUC) de **0.87 (IC 95% 0. 822-0.911)**. Este resultado indica que, al comparar aleatoriamente un paciente que desarrolló complicaciones infecciosas con otro que no presentó el desenlace, el modelo asignará una probabilidad de riesgo mayor al paciente infectado en aproximadamente el 87% de las ocasiones.

Gráfico 14. Curva ROC para la evaluación de la capacidad predictiva del modelo multivariado final.



Rendimiento Diagnóstico Global del modelo Multivariado

AUC	ESPECIFICIDAD	SENSIBILIDAD	VPP	VPN	Brier Score
0.868	0.859	0.747	0.754	0.855	0.1338

Complementariamente, el modelo alcanzó una sensibilidad de 74.7% y una especificidad de 85.9%, demostrando un adecuado equilibrio entre la detección de pacientes de alto riesgo y la correcta identificación de aquellos que permanecerán libres de infección.

Asimismo, el Valor Predictivo Positivo (VPP) fue de 75.4%, indicando que aproximadamente tres de cada cuatro pacientes clasificados como de alto riesgo desarrollaron efectivamente una complicación infecciosa. Por otro lado, el Valor Predictivo

Negativo (VPN) alcanzó el 85.5%, lo que refleja una elevada capacidad del modelo para descartar el desenlace infeccioso en pacientes clasificados como de bajo riesgo.

Evaluación del desempeño predictivo global

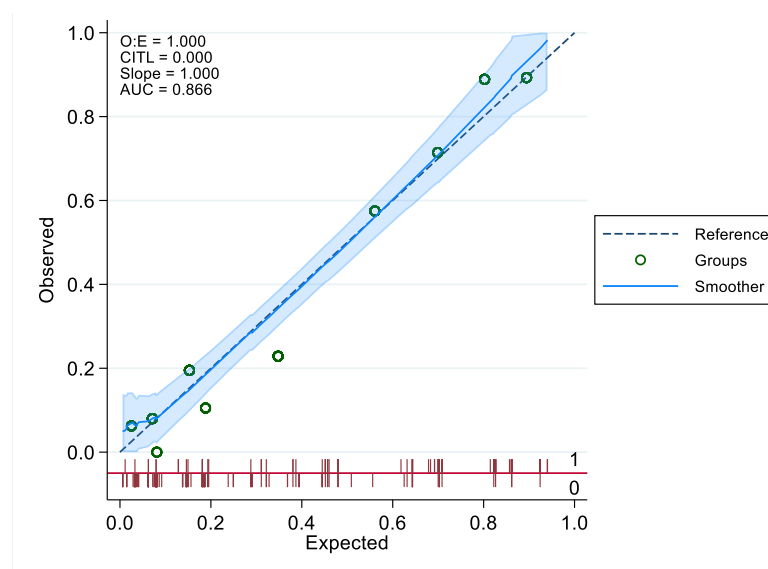
Complementariamente a la evaluación de la capacidad discriminatoria mediante la curva ROC se evaluó la precisión global de las probabilidades generadas por el modelo mediante el **Brier Score**, obteniéndose un valor de **0.1388**. Este resultado indica una adecuada concordancia entre las probabilidades predichas por el modelo y los desenlaces observados en la cohorte estudiada. Considerando que valores más próximos a 0 reflejan un mejor desempeño predictivo, el Brier Score obtenido respalda la precisión global del modelo y su capacidad para estimar de manera consistente el riesgo individual de complicaciones infecciosas en pacientes hospitalizados por ictus isquémico.

Calibración del Desarrollo del Modelo Multivariado de Predictores Independientes

Se realizó una curva de calibración utilizando la totalidad de la cohorte empleada para el desarrollo del modelo multivariado final (Gráfica 13), con el objetivo de evaluar la concordancia entre las probabilidades predichas y los eventos observados.

Los resultados evidenciaron una excelente calibración aparente del modelo. La relación entre eventos observados y esperados fue de $O:E = 1.000$, indicando una coincidencia entre el número de eventos predichos y los realmente observados. Asimismo, la pendiente de calibración fue de 1.000, lo que sugiere ausencia de sobreajuste o subajuste en las predicciones generadas por el modelo. De manera complementaria, la curva suavizada de

Gráfico 15. Gráfico de calibración del modelo multivariado de predictores de Complicaciones Infecciosas en pacientes con Ictus isquémico



calibración mostró una estrecha concordancia con la línea diagonal de referencia de 45°, manteniéndose los distintos grupos de riesgo dentro de los intervalos de confianza correspondientes. En conjunto, estos hallazgos respaldan una excelente calibración aparente del modelo en la cohorte de desarrollo.

Validación interna del modelo multivariado de Poisson mediante técnica de Bootstrapping

Al someter el modelo multivariado final a un proceso de validación interna mediante la técnica de Bootstrapping con 1,000 replicaciones automatizadas (Gráfica 14), se confirmó la estabilidad de la mayoría de predictores independientes del modelo multivariado final. La severidad neurológica inicial medida por la escala NIHSS ≥ 9 mantuvo su rol como el factor independiente de mayor peso e impacto clínico (RRa = 3.61; $p < 0.001$), seguida por la edad avanzada > 75 años (RRa = 1.40; $p = 0.008$), el índice neutrófilo-linfocito elevado > 5.3 (RRa = 1.35; $p = 0.012$) y el efecto protector de una terapia de reperfusión exitosa (RRa = 0.43; $p = 0.008$).

Por otro lado, la disfagia y el compromiso del territorio carotideo izquierdo mostraron una ligera pérdida de significancia estadística al mostrar oscilación en sus límites inferiores del intervalo de confianza (IC95%: 0.99 - 2.86, $p = 0.054$; e IC95%: 1.00 - 1.71, $p = 0.053$, respectivamente). No obstante, puesto que ambas variables conservaron en gran parte la magnitud de su efecto inicial, así como la plausibilidad clínica y su contribución en desempeño del modelo multivariado final evidenciado en la curva AUC (0.869) se decidió conservar dichas variables.

En conjunto, los resultados del Bootstrapping sugieren una adecuada estabilidad interna del modelo predictivo, respaldando la reproducibilidad de sus estimaciones y su potencial aplicabilidad en futuras cohortes de validación externa.

Tabla 9. Validación interna del modelo multivariado de Poisson mediante técnica de Bootstrapping

Factores	RRa	IC 95%	p
Edad			
≤ 75 años	Ref.		
> 75 años	1.40	1.09-1.80	0.008
Territorio Vascular			
Carotideo Derecho	Ref.		
Vertebrobasilar	1.48	1.00-2.19	0.049
Carotideo Derecho	1.30	1.00-1.71	0.053
Severidad del ictus (NIHSS)			
< 9 puntos	Ref.		
≥ 9 puntos	3.62	2.03-6.45	< 0.001
Disfagia al ingreso			

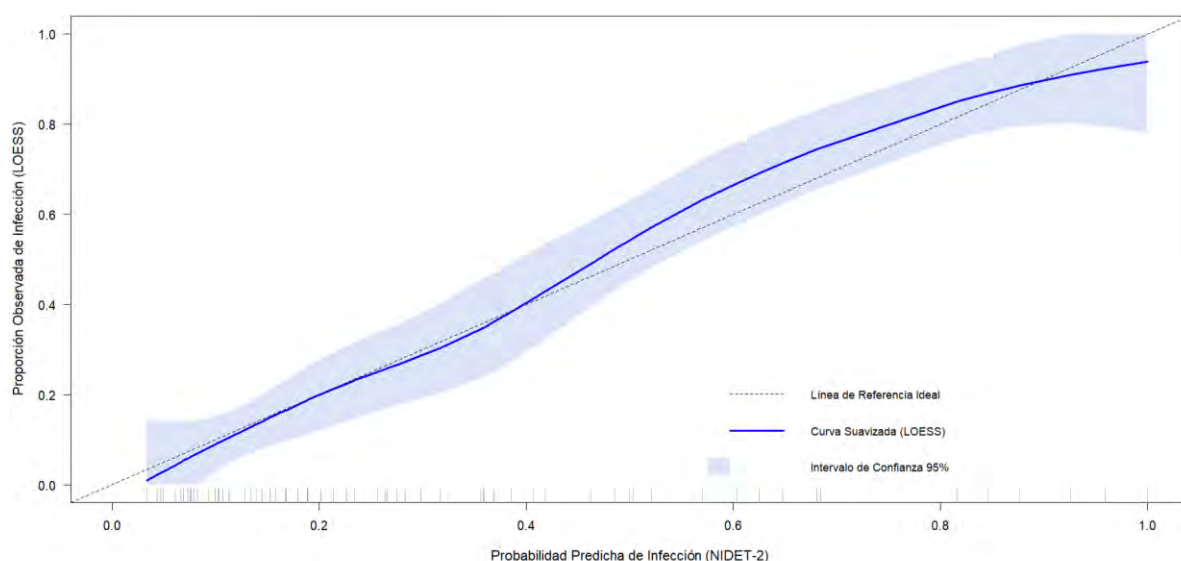
No	Ref.		
Si	1.68	0.99-2.86	0.054
Trombólisis con éxito clínico inicial			
No	Ref.		
Si	0.44	0.24-0.81	0.008
INL			
≤ 5.30	Ref.		
> 5.30	1.35	1.07-1.71	0.012

Nota: Análisis de Regresión de Poisson con varianza robusta (1000 replicaciones Bootstrap). Fuente: N=303.
Wald $\chi^2(7) = 108.37$, $p < 0.001$. Elaboración propia, ficha de recolección de datos, RStudio

La validación interna mediante 1000 replicaciones bootstrap evidenció un optimismo mínimo del modelo. La capacidad discriminativa aparente mostró un AUC de 0.8685, con un optimismo medio de 0.0108, obteniéndose un AUC corregido por optimismo de 0.8577. En cuanto a la calibración, la pendiente corregida fue de 0.9533 y el intercepto corregido de -0.0294 , hallazgos que sugieren un grado mínimo de sobreajuste y una adecuada estabilidad de las probabilidades estimadas.

La curva de calibración corregida por bootstrap (Gráfica 16) mostró una estrecha concordancia con la línea ideal de referencia de 45° , observándose únicamente una discreta desviación en los segmentos de riesgo intermedio-alto. Asimismo, la proximidad entre la curva aparente y la curva corregida por optimismo indica que el desempeño observado en la cohorte de desarrollo no parece atribuirse a un sobreajuste significativo. En conjunto, estos resultados respaldan la robustez interna y la reproducibilidad del modelo predictivo NIDET-2.

Gráfico 16. Curva de calibración del modelo NIDET-2 con corrección por optimismo mediante 1000 replicaciones bootstrap.



Fuente: elaboración propia en Rstudio

Comparación del desempeño diagnóstico de NIDET-2 frente a modelos predictivos previamente publicados.

Como parte de la evaluación del modelo la escala NIDET-2, y con el propósito de contextualizar el desempeño de la escala propuesta frente a herramientas previamente publicadas, se realizó una comparación con dos modelos pronósticos internacionales ampliamente utilizados en pacientes con accidente cerebrovascular: la escala A2DS2 (2012) y el modelo de Zhang et al. (2025). Inicialmente se propuso la inclusión de otros modelos reportados en la literatura y validados internacionalmente; sin embargo, estos no fueron incorporados debido a que requerían variables que no forman parte de la evaluación rutinaria ni tampoco del registro habitual de las historias clínicas, lo que impedía su aplicación y reproducción confiable dentro de la presente cohorte. Por este motivo, se seleccionó aquellos modelos cuyas variables podían reconstruirse íntegramente a partir de la información disponible en la cohorte estudiada.

La Tabla 10 resume el rendimiento diagnóstico global de la escala NIDET-2 y de los modelos de referencia evaluados. La escala NIDET-2 presentó la mayor capacidad discriminativa, con un área bajo la curva ROC (AUC) de 0.868, superando al modelo Zhang 2025 (AUC = 0.809) y a la escala A2DS2 (AUC = 0.802). Asimismo, mostró una sensibilidad de 74.8% y una especificidad de 85.9%, alcanzando un equilibrio adecuado entre la identificación de pacientes que desarrollarán complicaciones infecciosas y la correcta clasificación de aquellos que no las presentarán. En comparación con los modelos internacionales, NIDET-2 también exhibió valores predictivos superiores, particularmente frente a A2DS2, cuyo valor predictivo positivo fue considerablemente menor (62.1%). Estos hallazgos evidencian que la escala desarrollada en la presente investigación posee un desempeño diagnóstico competitivo y una adecuada capacidad para estratificar el riesgo de complicaciones infecciosas en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico.

Tabla 10. Rendimiento Diagnóstico de NIDET-2 frente a modelos internacionales de referencia

Modelo Predictivo	AUC	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
Escala NIDET-2	0.868	74.8%	85.9%	75.5%	85.5%
Modelo Zhang 2025	0.809	72.1%	85.9%	74.8%	84.2%
Escala A2DS2	0.802	73.9%	74%	62.1%	83%

Elaboración propia, ficha de recolección de datos, RStudio

Con el objetivo de determinar si las diferencias observadas en el rendimiento diagnóstico eran clínicamente y estadísticamente relevantes, se realizó una comparación formal entre NIDET-2 y los modelos de referencia. La escala NIDET-2 presentó el menor error global de predicción (Brier Score = 0.1388), superando al modelo Zhang 2025 (0.1525) y a la escala A2DS2 (0.1717), lo que indica una mayor precisión en la estimación individual del riesgo. Asimismo, la comparación de las áreas bajo la curva mediante la prueba de DeLong demostró que NIDET-2 fue significativamente superior tanto a Zhang 2025 ($p = 0.0205$) como a A2DS2 ($p = 0.0004$). De manera complementaria, los análisis de reclasificación evidenciaron una mejora sustancial en la clasificación de los pacientes, con valores de NRI de 53.94% frente a Zhang 2025 y de 50.48% frente a A2DS2. Del mismo modo, los valores de IDI demostraron una mejora de la discriminación global de 5.63% y 13.91%, respectivamente. En conjunto, estos resultados confirman que NIDET-2 no solo presenta una mayor capacidad discriminativa, sino también una mejor precisión predictiva y una clasificación más adecuada de los pacientes en comparación con los modelos internacionales evaluados.

Tabla 11. Comparación del desempeño predictivo de NIDET-2 frente a modelos internacionales de referencia

Comparación	Δ AUC	p DeLong	NRI	IDI	Brier NIDET-2	Brier Comparador
NIDET-2 vs Zhang	+0.059	0.0205	53.94%	5.63%	0.1388	0.1525
NIDET-2 vs A2DS2	+0.066	0.0004	50.48%	13.91%	0.1388	0.1717

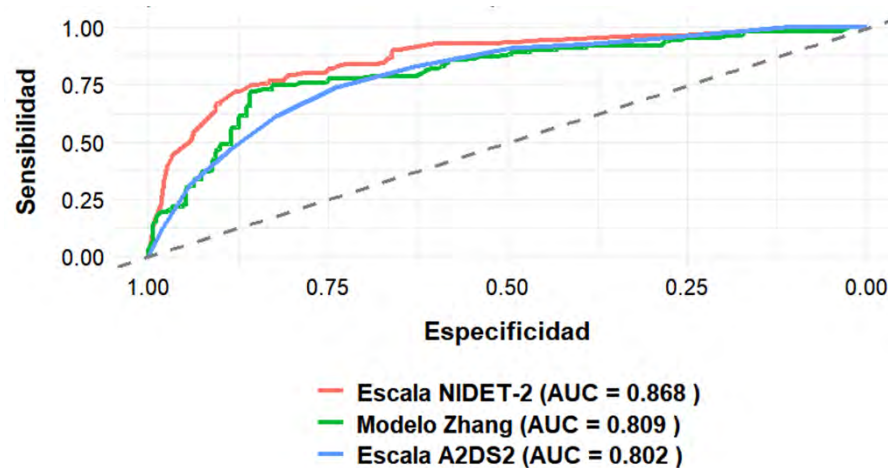
Elaboración propia, ficha de recolección de datos, RStudio

La Gráfica 17 presenta la comparación de las curvas ROC correspondientes a NIDET-2, Zhang 2025 y A2DS2 para la predicción de complicaciones infecciosas. Visualmente, la curva de NIDET-2 se mantiene por encima de las curvas de los modelos comparadores a lo largo de la mayor parte del rango de especificidades analizado, lo que refleja una mejor capacidad para discriminar entre pacientes que desarrollarán complicaciones infecciosas y aquellos que permanecerán libres de ellas. Esta superioridad se traduce en un área bajo la curva de 0.868, superior a la observada para Zhang 2025 (0.809) y A2DS2 (0.802).

Los resultados de la prueba de DeLong confirmaron que dichas diferencias fueron estadísticamente significativas. En conclusión, la escala NIDET-2 demostró una capacidad discriminativa superior a la de los modelos internacionales de referencia dentro de la población evaluada, respaldando su potencial utilidad como herramienta pronóstica para la identificación temprana de pacientes con alto riesgo de desarrollar complicaciones infecciosas tras un accidente cerebrovascular isquémico.

Es importante enfatizar que los modelos internacionales utilizados como referencia fueron originalmente desarrollados para la predicción de neumonía asociada al accidente cerebrovascular y no para la ocurrencia global de complicaciones infecciosas posteriores al ictus isquémico. Por otro lado, la escala NIDET-2 fue diseñada específicamente para estimar el riesgo combinado de neumonía e infección del tracto urinario en pacientes con ictus isquémico. Por este motivo, las comparaciones realizadas deben interpretarse como una evaluación de desempeño frente a herramientas pronósticas utilizadas en el contexto del ACV, más que como una validación directa entre modelos desarrollados para idénticos desenlaces.

Gráfico 17. Curva ROC de Rendimiento Diagnóstico de la Escala pronóstica y dos Modelos predictivos Convencionales



Fuente: Elaboración propia en RStudio

Evaluación de utilidad clínica mediante análisis de curva de decisión (DCA)

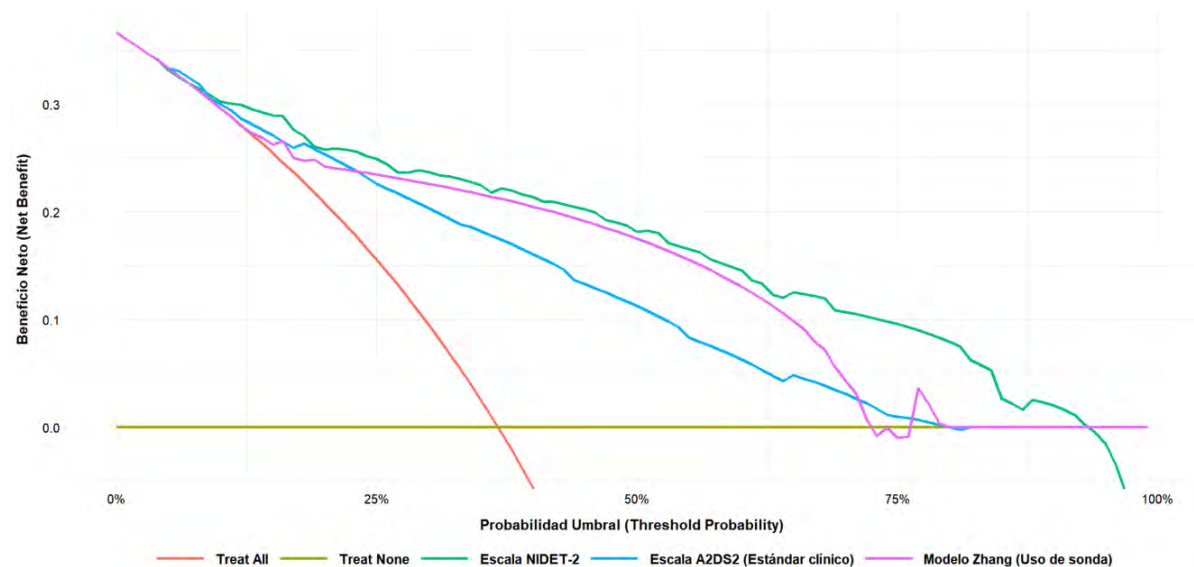
Finalmente, para evaluar la utilidad clínica potencial del modelo de la escala pronóstica (NIDET-2) se realizó un Análisis de Curva de Decisión (DCA). En el Gráfico 15 se comparan 5 estrategias: intervención en todos los pacientes (treat all), no intervención (treat none) y los modelos de referencia A2DS2 y Zhang 2025, y la escala pronóstica en desarrollo.

El análisis evidenció que la estrategia basada en el modelo predictivo (NIDET-2) proporcionó el mayor beneficio neto a lo largo de prácticamente todo el rango de probabilidades umbral clínicamente relevantes. La curva correspondiente a NIDET-2 se mantuvo consistentemente por encima de las estrategias extremas y de los modelos comparativos, particularmente entre umbrales aproximados del 10% al 85%, intervalo en el que la utilización de la escala permitió optimizar la identificación de pacientes con alto riesgo de complicaciones infecciosas minimizando simultáneamente las intervenciones innecesarias en pacientes de bajo riesgo. En contraste, la estrategia de intervenir a todos los pacientes mostró una rápida disminución de su utilidad conforme aumentó el umbral de

decisión, llegando incluso a generar un beneficio neto inferior al de la estrategia de no intervención. Asimismo, aunque los modelos A2DS2 y Zhang 2025 mantuvieron utilidad clínica en determinados segmentos del rango evaluado, ambos fueron superados de manera consistente por NIDET-2, cuyos beneficios fueron especialmente evidentes en probabilidades umbral intermedias, que representan los escenarios de decisión más frecuentes en la práctica clínica.

Estos hallazgos sugieren que la aplicación del modelo podría aportar utilidad clínica en la toma de decisiones relacionadas con la prevención y vigilancia de complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico, permitiendo identificar de forma más eficiente a los individuos con mayor riesgo y reduciendo potencialmente intervenciones innecesarias en pacientes de bajo riesgo.

Gráfico 18. Análisis de Curva de Decisión de la escala de predictores de Complicaciones Infecciosas en pacientes con ictus isquémico



Fuente: Elaboración propia en RStudio

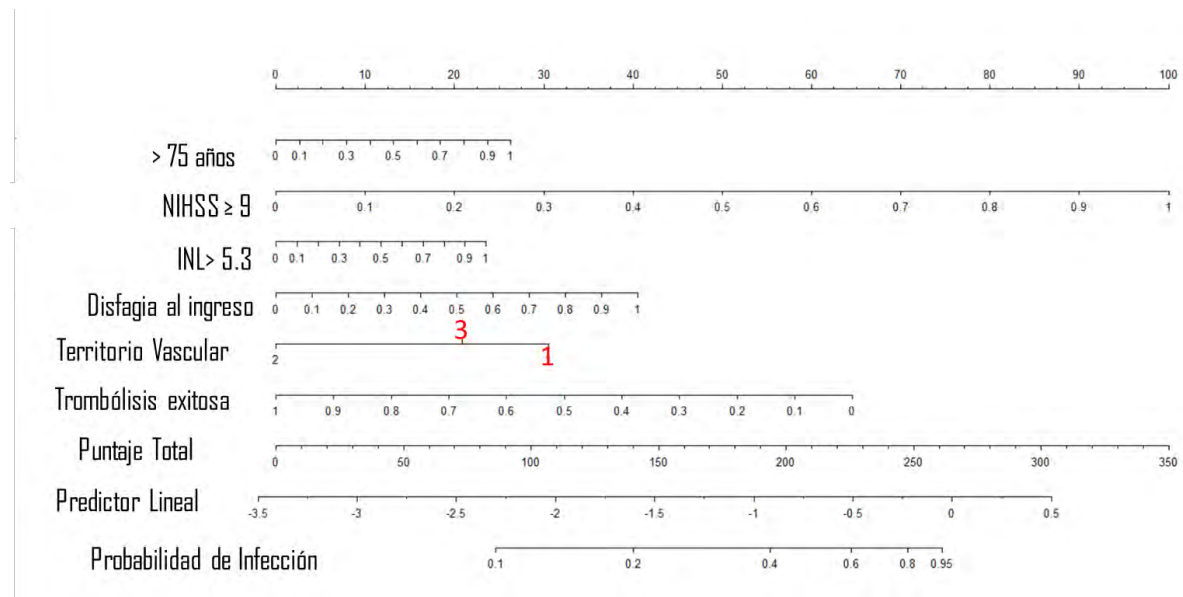
Elaboración del Nomograma Preliminar de Predictores Independientes del Modelo Multivariado

Una vez demostrada la adecuada capacidad discriminadora del modelo incluso superior a modelos internacionales se elaboró un nomograma basado en los predictores independientes identificados. Esta herramienta nos facilita la representación visual del modelo matemático, así como su posterior simplificación en una escala de predicción del riesgo de complicaciones infecciosas.

En el gráfico 16 que corresponde al nomograma derivado del modelo multivariado final se puede visualizar cada predictor en el eje vertical, mientras que su aporte al modelo se expresa mediante una línea horizontal con puntajes del 0 al 100 acorde a la magnitud de su coeficiente beta (β) en el modelo. La sumatoria de los puntajes individuales asignados a cada variable genera un puntaje total representado en la parte más inferior nomograma (Puntaje total; 0-350), el cual se vincula directamente con la probabilidad estimada de desarrollar complicaciones infecciosas durante la hospitalización. Dichas probabilidades abarcan desde valores inferiores al 1% hasta superiores al 95%.

Como se identificó en el modelo multivariado final el predictor de mayor peso es el NIHSS al ingreso seguido del fracaso terapéutico en la reperusión o su no realización, mientras que el resto de variables expresan un puntaje casi similar.

Gráfico 19. Nomograma Preliminar Derivado del Modelo Multivariado Final de predictores independientes de Complicaciones Infecciosas



3: Territorio carotideo Izquierdo 1: Territorio Vertebrobasilar

Asignación de Puntajes para cada Predictor Independiente de Complicaciones infecciosas en Pacientes con ictus isquémico derivado del Nomograma Preliminar

Para la construcción de la escala pronóstica se empleó la metodología propuesta por Sullivan et al. en el desarrollo del sistema de puntuación del estudio Framingham para estimar el riesgo cardiovascular. Este enfoque permite convertir el modelo multivariado a un sistema de puntajes sencillos y fáciles de recordar, facilitando su aplicación en la práctica clínica sin necesidad de realizar cálculos matemáticos complejos.

Bajo este enfoque, como primer paso se obtuvieron los coeficientes β correspondientes a cada uno de los predictores independientes incluidos en el modelo multivariado final (Tabla 12). Siguiendo la metodología de Sullivan (83), se identificó el coeficiente β de menor magnitud, correspondiente al territorio carotídeo izquierdo ($\beta = 0.267$), el cual fue utilizado como coeficiente de referencia y se le asignó un valor de 1 punto. Posteriormente, cada uno de los coeficientes β restantes fue dividido entre este valor de referencia para obtener la ponderación relativa de cada predictor dentro de la escala.

Mediante este procedimiento se obtuvieron valores de 4.81 para NIHSS ≥ 9 , 1.27 para edad > 75 años, 1.31 para INL > 5.3 , 1.95 para disfagia, 3.10 para trombólisis exitosa, 1.46 para territorio vertebrobasilar y 1.00 para territorio carotídeo izquierdo. Finalmente, conforme a la metodología de Sullivan, estos valores fueron aproximados al número entero más cercano, obteniéndose así los puntajes definitivos que conforman la escala clínica presentada en la Tabla 13.

Tabla 12. Modelo Multivariado con Coeficientes de Factores Predictores de Complicaciones Infecciosas

Factores	Coeficiente beta (β)	IC 95%	p
Edad			
≤ 75 años	Ref.		
> 75 años	0.34	0.09-0.59	0.008
Territorio Vascular			
Carotideo Derecho	Ref.		
Vertebrobasilar	0.39	0.030-0.755	0.034
Carotideo Derecho	0.27	0.007-0.527	0.044
Severidad del ictus (NIHSS)			
< 9 puntos	Ref.		
≥ 9 puntos	1.28	0.725-1.846	< 0.001
Disfagia al ingreso			
No	Ref.		
Si	0.52	0.013-1.028	0.044
Trombólisis con éxito clínico inicial			
No	Ref.		
Si	-0.83	-(1.382-0.277)	0.003
INL			
≤ 5.30	Ref.		
> 5.30	0.30	0.077-0.527	0.008

Tabla 13 Escala de Predictores de Complicaciones Infecciosas en pacientes con ictus isquémico con puntajes derivados del Nomograma Preliminar

Predictor Clínico/Laboratorial	Expresión Final del Predictor	Puntaje
Severidad Neurológica	NIHSS ≥ 9	5
Éxito de Recanalización	Trombólisis No exitosa o No realizada	3

Función deglutoria	Disfagia al Ingreso	2
Respuesta Inflamatoria	Índice Neutrófilo-linfocito	1
Factor Demográfica	Edad > 75 años	1
Territorio Vascular	Territorio Vertebrobasilar	1
	Territorio Carotideo Izquierdo	1
Puntaje Máximo Total		13

Fuente: Elaboración Propia

Estratificación de Riesgos según la Curva ROC y el índice de Youden del Modelo Multivariado Final

Para estratificar el riesgo de desarrollar complicaciones infecciosas (Neumonía o infección del tracto urinario) se analizaron los predictores lineales derivados del modelo multivariado y representados en el nomograma preliminar. Metodológicamente, cada valor del predictor lineal se vincula con un puntaje específico en el nomograma y a su vez una sensibilidad y especificidad determinada, las cuales fueron utilizadas para establecer los puntos de corte orientados en la estratificación de riesgo.

El primer punto de corte se estableció con un criterio de cribado, seleccionando el valor del predictor lineal que presentara sensibilidad aproximada al 90% y correspondía a un puntaje de 133 en el nomograma preliminar. Considerando que el puntaje máximo del nomograma fue posteriormente simplificado de 284 a 13 puntos para la construcción de la escala definitiva, se realizó una conversión proporcional entre ambos sistemas de puntuación, obteniéndose una equivalencia de 21.84 puntos del nomograma por cada punto de la escala final. De esta manera, el valor de 133 puntos se tradujo en 6.08 puntos, aproximándose al entero más cercano para establecer un valor de 6 puntos como límite superior de la categoría de bajo riesgo.

El segundo punto de corte se determinó a partir del valor correspondiente al mayor índice de Youden, asociado a una sensibilidad del 75% y una especificidad del 86%. Este valor se correspondía con 187 puntos en el nomograma preliminar, los cuales fueron transformados proporcionalmente a 8.61 puntos en la escala simplificada. Tras la aproximación al entero más cercano, se estableció un valor de 9 puntos como umbral mínimo para definir la categoría de alto riesgo.

En consecuencia, se obtuvieron tres categorías de riesgo: **Bajo riesgo** (< 6 puntos) **Riesgo intermedio** (6-8 puntos) y **Riesgo alto** (≥ 9 puntos) tal como se ejemplifica en la tabla 14.

Tabla 14. Tabla de Estratificación de Riesgo de Complicaciones Infecciosas según el Puntaje Obtenido en la Escala de predictores independientes Final.

Estratificación del Riesgo	Puntaje	Incidencia de Infección en la cohorte	Probabilidad clínica predicha (RIC)	Riesgo Relativo	Intervalo de Confianza
Riesgo bajo	0-5	8%	7.9% (6.3%-14.6%)	1.00	(Referencia)
Riesgo Intermedio	6-8	31%	28.8% (19.3%-32.2%)	3.85	[1.73 - 8.60]
Riesgo Alto	≥9	70%	70.3% (64.0%-82.6%)	8.74	[4.67 - 16.36]

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, para estimar el riesgo asociado a cada categoría, los pacientes fueron distribuidos de acuerdo con el puntaje total obtenido en la escala final. Se observó que el 8% de los pacientes clasificados en la categoría de bajo riesgo desarrolló complicaciones infecciosas, mientras que esta proporción aumentó al 31% en la categoría de riesgo intermedio y alcanzó el 70% en los pacientes clasificados como de alto riesgo. Estos hallazgos sugieren una adecuada capacidad de discriminación clínica de la estratificación propuesta para identificar la probabilidad de desarrollar complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico.

Con el objetivo de determinar si existía una tendencia progresiva en la frecuencia de infecciones a través de las categorías de riesgo, se aplicó la prueba de tendencia de Cochran-Armitage. El análisis mostró una tendencia lineal significativa ($\chi^2 = 107.89$; gl = 1; $p < 0.001$), evidenciando un incremento progresivo de la frecuencia de complicaciones infecciosas conforme aumentaba el puntaje de la escala y respaldando la existencia de un gradiente de riesgo entre los estratos propuestos.

Asimismo, se estimaron los riesgos relativos (RR) utilizando la categoría de bajo riesgo como grupo de referencia. Los pacientes pertenecientes al grupo de riesgo intermedio presentaron un riesgo aproximadamente cuatro veces mayor de desarrollar complicaciones infecciosas (RR = 3.85), mientras que aquellos clasificados como de alto riesgo mostraron un incremento cercano a nueve veces en la probabilidad de infección (RR = 8.74) en comparación con los pacientes de bajo riesgo.

Validación de la Capacidad de Discriminación de la Escala NIDET-2 frente a Herramientas de Referencia Internacional

Con el propósito de evaluar el desempeño de la versión simplificada de la herramienta propuesta, se construyó una curva ROC utilizando el puntaje final de la escala NIDET-2 (0-13 puntos) y se comparó con las escalas internacionales A2DS2 y el modelo basado en las variables descritas por Zhang et al. (2025). Como se observa en el Gráfico 20, la escala NIDET-2 mantuvo una adecuada capacidad discriminativa para la predicción de complicaciones infecciosas, alcanzando un AUC de 0.867, valor prácticamente idéntico al obtenido por el modelo multivariado original (AUC = 0.868). En comparación, el modelo basado en Zhang et al. presentó un AUC de 0.809 y la escala A2DS2 un AUC de 0.802. Estos resultados evidencian que la conversión del modelo continuo a una escala clínica simplificada mediante la metodología propuesta por Sullivan conservó prácticamente intacta la capacidad discriminativa del modelo original, permitiendo disponer de una herramienta de aplicación sencilla sin pérdida significativa en su rendimiento predictivo.

Este hallazgo respalda la factibilidad de utilizar la escala NIDET-2 como una herramienta clínica práctica para la estratificación del riesgo de complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico, manteniendo un rendimiento comparable al del modelo matemático del cual fue derivada.

Gráfico 18. Capacidad de Discriminación de la Escala NIDET-2 frente a Herramientas de Referencia Internacional

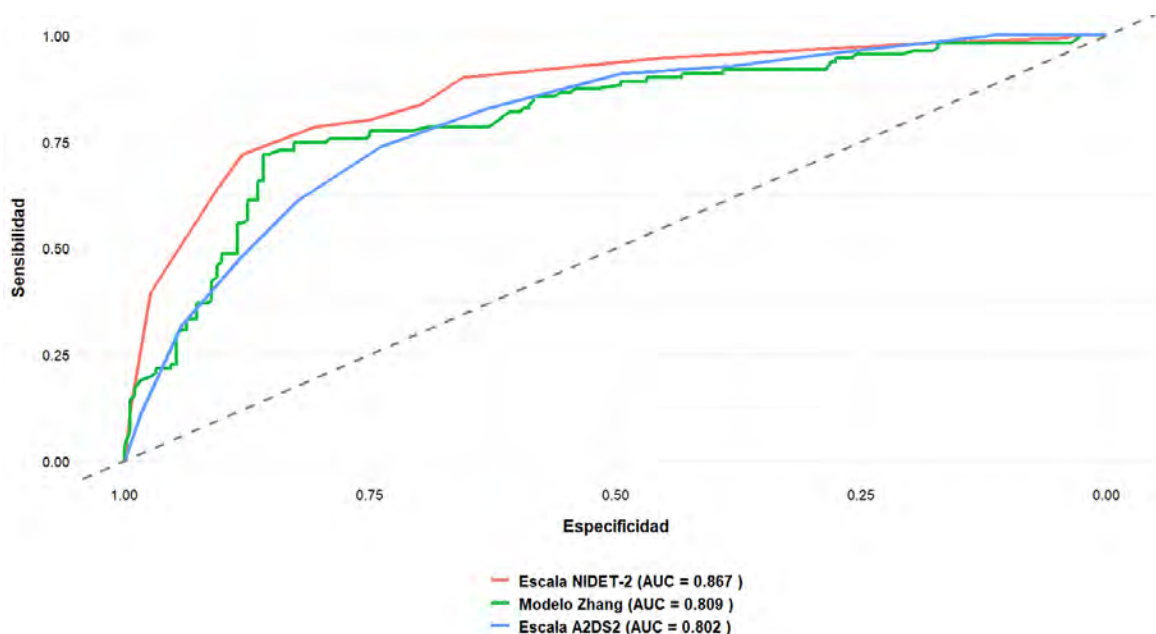


Ilustración 1. Escala Pronóstico para Estratificación del Riesgo de Complicaciones Infecciosas en pacientes con ictus isquémico

ESCALA PRONÓSTICA PARA ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO DE COMPLICACIONES INFECCIOSAS EN PACIENTES CON ACCIDENTE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO		
FACTOR DE RIESGO	DEFINICIÓN CLÍNICA (UMBRALES)	PUNTAJE
 Severidad Neurológica	NIHSS ≥ 9	5 pts
 Trombólisis exitosa inicial	NTrombólisis exitosa inicial	3 pts
 Función Deglutoria	Disfagia al ingreso	2 pts
 Respuesta Inflamatoria	ÍNDICE NEUTRÓFILO-LINFOCITO (INL > 5.3)	1 pt
 Edad	> 75 años	1 pt
 Territorio Vascular	Vertebrobasilar o Carotídeo Izquierdo	1 pt
CÁLCULO DEL SCORE TOTAL		
SUMA TOTAL (0 a 13 pts)		Suma de los puntajes obtenidos.
ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO DE INFECCIÓN		
RIESGO BAJO 0 a 5 pts	RIESGO INTERMEDIO 6 a 8 pts	RIESGO ALTO ≥ 9 pts
 8% Vigilancia estándar y manejo regular.	 29% Monitorización estrecha y reevaluación.	 70% Vigilancia intensiva y medidas profilácticas.

Fuente: Elaborado con inteligencia artificial a partir de la escala pronóstica y tabla de estratificación de riesgos

4.2. Discusión

Incidencia de complicaciones infecciosas

La incidencia de complicaciones infecciosas identificado en el Hospital Adolfo Guevara del Cusco fue del 36.6%, una cifra que supera significativamente superior a los reportes descritos en la literatura nacional e internacional. En el ámbito internacional estudios como el de Fluck (21) y la cohorte de Grieten (30) reportaron incidencias del 15 % y 20% respectivamente, para complicaciones infecciosas en general (neumonía y/o ITU). Se mantiene esta tendencia para Hospitales Nacionales como en la cohorte de Vences (33) describe, donde se identifican incidencias del 22.4%.

Al desglosar por tipo de infección (Neumonía y/o ITU) la complicación predominante fue la neumonía, se encontró que el 30.7% de los pacientes con ictus isquémico desarrollaron esta complicación, significativamente superior al 13.4% reportado por Quyet (28) y al 14.8% por Grieten (30), pero similar al encontrado por Assefa y colab. (27) que reportó un 36% de neumonía posterior al ictus y 20% reportado por Quesada y colab. (32) en contextos más similares al del HNAGV.

En cuanto a las Infecciones Urinarias la incidencia del HNAGV alcanzó el 13.9%, igualmente superior a otros estudios como el de Fluck (21) o el de Jitpratoom (7) que reportaron incidencias en torno al 7.6% y 9% respectivamente o metaanálisis que reportan la incidencia de infecciones del tracto urinaria está en torno al 10% (4).

Esta discrepancia en la incidencia respecto a otros registros internacionales puede atribuirse a dos factores fundamentales. En primer lugar, a la sensibilidad clínica aplicada en el presente estudio, basada en un enfoque pragmático. Al fundamentar la definición operacional de la variable desenlace en el enfoque *Evidencia del Mundo Real* (RWE) (84), el modelo logró capturar de manera precoz a pacientes con neumonías aspirativas incipientes o infecciones urinarias de presentación atípica y subclínica. Aunque estos casos no necesariamente cumplieron con la totalidad de los criterios epidemiológicos descritos por la CDC, su compromiso clínico y biológico hizo indispensable el inicio de esquemas terapéuticos antibióticos y por lo tanto se trataron como casos establecidos.

En segundo lugar, esta alta prevalencia es consecuencia directa del perfil institucional y epidemiológico del HNAGV. Al constituir un centro de referencia de alta complejidad, dicha institución recibe pacientes con mayor gravedad neurológica y una elevada carga de comorbilidades. Además, una proporción significativa de esta población ingresa tras haber estado expuesta a entornos hospitalarios de menor nivel de resolución o a tiempos de traslado prolongados. Esta situación asistencial incrementa significativamente el riesgo de

colonización bacteriana previa y predispone al desarrollo de complicaciones infecciosas al momento de su admisión, un fenómeno que los registros clínicos europeos en entornos sumamente controlados podrían no reflejar.

Es imperativo destacar la pertinencia de este enfoque pragmático en la construcción del modelo predictivo. La futura validación externa de esta herramienta mediante estudios multicéntricos se deberá ejecutar en condiciones de práctica clínica rutinaria donde los criterios de la CDC rara vez se aplican de forma absoluta para diagnosticar estas complicaciones infecciosas especialmente en el paciente neurogeriátrico. Por consiguiente, la integración de la Evidencia del Mundo Real en el diseño de este estudio garantiza que la escala propuesta mantenga su utilidad práctica, su aplicabilidad y su capacidad predictiva en diversos contextos hospitalarios.

Factores sociodemográficos: Edad y sexo

Respecto a la edad, se observó que la mediana en el grupo de pacientes infectados fue mayor (78 años vs 72 años). En el análisis bivariado se encontró que existía significancia estadística ($p < 0.001$) y esta se mantuvo en el análisis multivariado al emplear el punto de corte de más de 75 años (RRa: 1.40 IC 95%:1.09-1.80). Esto es consistente con estudios con muestras cuantiosas si demuestran una significancia estadística como la cohorte multicéntrico de Fluck y colab. con OR=1.35 (1.08-1.68) para el intervalo de edad entre 70-79 años y para ≥ 80 años OR=3.20 (2.26-4,55) para complicaciones infecciosas (neumonía y/o ITU) o el cohorte de Zhang con OR=1.04 IC (95%: 1.03-1.06) que también encontró la edad avanzada como un factor de riesgo independiente para neumonía (23). Por otro lado, estudios como el de Jitpratoom y colab. (7) no encontraron asociación entre la edad y la aparición de infecciones urinarias al realizar el análisis multivariado $p=0.106$, del mismo modo, en el estudio de Quesada la edad perdió significancia estadística al realizar el análisis multivariado para neumonía (32), similar el estudio de Vences que no encontró asociación significativa entre la edad y las complicaciones infecciosas ($p=0.215$) (33). En nuestro estudio la edad sí actuó como un predictor independiente, aunque parte de su efecto es indirecto y esta mediado por otras variables más potentes, esta mantiene un efecto residual propio que no es medido por otras variables y esto se debe probablemente a que los pacientes con mayor edad tienen una carga de enfermedad vascular previa y menor reserva neuronal lo cual predispone a que la severidad neurológica de un ictus (medida con el NIHSS) tenga mayor repercusión clínica y funcional en el paciente.

En cuanto al sexo es importante destacar que en la población estudiada el ictus isquémico fue más frecuente en varones 58.1% que en mujeres 41.9%, lo cual concuerda con la literatura mundial y de la región tal como el estudio descriptivo de Rodríguez C. y colab.

donde se encontró que el 64% de la muestra estudiada eran varones y el 36% mujeres (68). Pese a que la población de pacientes con ictus del HNAGV fue mayormente constituida por varones la incidencia de complicaciones infecciosas reportadas fue del 37.5 % versus 35.4% respectivamente esto se tradujo en que no hubo diferencias significativas entre el sexo masculino y femenino $p=0.522$ (RR=1.05 IC; 0.78-1.43), lo cual contrasta con la literatura internacional. Por ejemplo, en el metaanálisis de Yan donde se evidencia que el sexo femenino es factor que predispone a desarrollar ITUs durante su hospitalización OR: 1.93 (29). Por otro lado, otros estudios como el de Zhang revelan que el sexo masculino es un factor de riesgo para desarrollar neumonía (10). Esta discrepancia con la bibliografía se puede deber al hecho de que al agrupar ambas infecciones bajo solo una variable se pierde el efecto de las diferencias biológicas de cada sexo. De modo que el riesgo extra de los hombres de desarrollar neumonía se compensa con el riesgo adicional de las mujeres de desarrollar ITUs por lo cual en el análisis global no se encuentra diferencia significativa.

Territorio vascular y etiología (TOAST)

Respecto a las variables clínico neurológicas dos que resaltan es el territorio vascular y la clasificación de TOAST. Al realizar el análisis bivariado se identificó que el territorio carotideo izquierdo ($p=0.005$) y el ictus cardioembólico ($p=0.023$) mostraron una asociación significativa con la aparición de complicaciones infecciosas. No obstante, esta significancia se diluyó en el análisis multivariado para la etiología cardioembólica $p=0.554$ más no para el territorio carotideo izquierdo (0.044) y el territorio vertebro-basilar (0.034) que mantuvieron la significancia estadística ($p<0.05$). Esta dilución del efecto de ambas variables es consistente con lo reportado por la literatura (22,85), que sugiere que ciertos territorios y etiologías actúan como predictores indirectos. Por un lado, se describe que la influencia del territorio carotideo izquierdo en la aparición de infecciones está mediada por la severidad neurológica y de la disfagia motora que son por lo general prominentes en las lesiones izquierdas (86). En cuanto a la etiología cardioembólica, destaca la fibrilación auricular, la cual actúa como un sustituto de este subtipo de ACV, asociándose a infartos corticales extensos y de mayor gravedad. Estas condiciones desencadenan una respuesta inmunosupresora neurogénica más severa y con mayor compromiso del estado de alerta, factores que elevan el riesgo de desarrollar complicaciones infecciosas (85).

Los hallazgos del presente estudio sugieren que si bien parte del efecto que tiene el territorio vascular depende variables clínicas de mayor peso como el NIHSS o la disfagia, tanto el territorio carotideo izquierdo como el territorio vertebro-basilar actúan como factores de riesgo independientes aumentado el riesgo de desarrollar complicaciones

infecciosas en un 31% y 48% respectivamente, que no es nada despreciable si se tiene en cuenta la alta incidencia de complicaciones infecciosas reportada en nuestra cohorte. Por consiguiente, resulta imperativo identificar la etiología del ictus y el territorio vascular comprometido como parte de la evaluación integral y manejo preventivo secundario. Estos hallazgos demuestran que la estratificación del riesgo infeccioso no debe limitarse exclusivamente a la severidad neurológica y la capacidad deglutoria del paciente, sino que debe tenerse en cuenta cuestiones neuroanatómicas y etiológicas del ACV.

Comorbilidades: Fibrilación auricular

La fibrilación atrial (FA) fue una de las comorbilidades más frecuentes en la población estudiada presentándose en el 28.7% de la muestra, cifra que incluso superó a otras comorbilidades como la diabetes mellitus (20.4%), y una prevalencia superior a la reportada en otros contextos internacionales y locales. En nuestra cohorte, la FA mostró significancia estadística para el desarrollo de complicaciones infecciosas ($p < 0.001$), más no se mantuvo en el análisis multivariado ($p = 0.137$). Este hallazgo contrasta con lo reportado por estudios internacionales como el de Quesada y Ahmad et al. Quienes identificaron la fibrilación atrial como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de infecciones principalmente neumonía en cuyo estudio encontró un $RR = 2.99$ (convertido de OR por la fórmula de Zhang y Yu) y $OR = 2.75$ (IC del 95% = 2,16 a 3,51) respectivamente (42) (19); esto aplicable a infecciones del tracto urinario tal como lo evidencia el estudio de Fluck y colab. que identificaron la FA como un factor de riesgo independiente de ITU con un $OR = 1.67$ (1.32-2.12).

Es imperativo desglosar estos resultados. En primer lugar, destaca la elevada prevalencia de FA (28%) que es superior a todas las cohortes analizadas, este hallazgo encuentra un sólido sustento científico en la fisiopatología de la población de grandes alturas, donde la hipoxia crónica actúa como un estresor cardiovascular generando un incremento en la presión arterial pulmonar debido a la vasoconstricción hipóxica lo cual produce una sobrecarga de presión produciendo dilatación y fibrosis auricular. Este fenómeno no se limita a las cavidades derechas sino que, mediante la activación del sistema renina angiotensina aldosterona el efecto pro-fibrótico este se extiende al tejido cardíaco global (87,88). Por otro lado, la exposición prolongada a grandes alturas genera una alteración en el equilibrio autonómico, provocando un aumento persistente en el tono simpático que puede desencadenar episodios paroxísticos de fibrilación atrial en un miocardio atrial ya remodelado por la hipoxia crónica (89), a esto se suma que comorbilidades como la hipertensión arterial en un corazón de altura generan un mayor impacto, sobre todo acelerando el proceso de fibrosis y remodelado generando un sustrato pro-arritmico más

dañino que en poblaciones de baja altitud (90). Esto podría explicar porque en nuestra cohorte de cada 10 pacientes 3 tenían fibrilación atrial. Finalmente, la pérdida de significancia de la FA en el análisis multivariado se puede explicar por la relación estrecha entre la fibrilación atrial con la mayor severidad y extensión del ictus lo cual da una explicación directa y más plausible sobre su asociación con el desarrollo de complicaciones infecciosas (91), de modo que su efecto que diluido por el NIHSS al tener una estrecha colinealidad con esta. Dicho de otro modo, este modelo demuestra que ante dos pacientes con el mismo puntaje de NIHSS, la presencia de FA no incrementa de forma adicional el riesgo de infectarse.

Predictores Clínico-Neurológicos

Respecto a las variables neurológicas, la disfagia destaca como uno de los predictores más robustos. En la población estudiada, la disfagia al ingreso demostró ser un factor de riesgo independiente en el análisis bivariado ($p < 0.001$) como en el multivariado ($p = 0.044$) incrementando en un 68 % el riesgo de desarrollar una complicación infecciosa ($RRa = 1.68$; IC 95%: 1.01-2.79). La prevalencia de disfagia al ingreso en el HNAGV fue del 47.5%. Estos resultados son consistentes con la literatura internacional que sitúa la prevalencia de disfagia en el ictus entre el 42% y 67% (86). Esta amplia variabilidad en los estudios se debe, en gran medida, a la heterogeneidad de las herramientas diagnósticas empleadas. Mientras que algunos centros utilizan tamizajes clínicos rápidos como la prueba de la jeringa de agua o escalas estructuradas como el Test de GUSS, otros optan por la exploración instrumental mediante videofluoroscopia. Esta última es particularmente útil para detectar aspiraciones silentes, las cuales suelen pasar inadvertidas en la evaluación a pie de cama, pero incrementan drásticamente el riesgo de neumonía aspirativa.

Por otro lado, tanto en el análisis bivariado ($p < 0.001$) como multivariado ($p = 0.023$) la disfagia al ingreso demostró ser un factor de riesgo independiente lo cual es consistente con la literatura actual que destaca la disfagia como un factor de riesgo independiente para las complicaciones infecciosas especialmente para neumonía, estudios en países hispanoamericanos como el de Quesada que revelan un $RR = 5.8$ para disfagia (32) estudios como el de Quyet usando la Prueba de Deglución de Gugging (GUSS) obtuvieron un $OR = 11.7$ y el metaanálisis de Ahmad et al. (22) consolida su efecto como un factor de riesgo sumamente importante en el desarrollo de neumonía $OR = 10.43$. Quesada en otra cohorte, con una muestra de 449 pacientes identifica la disfagia como un factor de riesgo independiente de infección (neumonía o ITU) $OR = 6.2$ (IC 95%, 2.5-15.3) (31). Por lo anterior expuesto es evidente su efecto en la aparición de complicaciones infecciosas. Sin embargo, es importante recalcar que este estudio se encontró una asociación más discreta

que en los estudios previos, esto se atribuye en gran medida al análisis multivariado en el cual se empleó una regresión de Poisson robusta dada la alta prevalencia hallada (36%) lo cual permitió valores más precisos sin las sobrestimaciones si se hubiera usado Odds Ratios, otro factor que probablemente influyó es que el evento estudiado son las complicaciones infecciosas posteriores al ictus de forma global sin limitarse exclusivamente a la neumonía (86). La relación entre la disfagia y las complicaciones infecciosas en pacientes con ictus (especialmente la neumonía) tiene un respaldo científico sólido, la secuencia lógica empieza con una falla en la coordinación de las fases oral y faríngea esto permite el paso involuntario de saliva, alimento gástrico hacia la vía aérea, lo cual se ve agravado por el deterioro del reflejo tusígeno y la disminución del nivel de consciencia factores que impiden la expulsión de los agentes patógenos de los pulmones (67,92). Esta situación se vuelve crítica cuando la cavidad oral actúa como un reservorio de bacterias que pueden migrar hacia el tracto respiratorio inferior que empeora paradójicamente cuando se usan sondas nasogástricas (30). Estos resultados refuerzan la importancia crítica que tiene la evaluación de la disfagia al ingreso implementando un protocolo de cribado para identificar precozmente a los pacientes con riesgo de desarrollar neumonía aspirativa, así como aplicar medidas preventivas que puedan ayudar a reducir la incidencia de esta complicación.

En cuanto a otra variable clínico-neurológicas, el puntaje de la escala NIHSS fue el predictor más robusto en la muestra. En el análisis descriptivo global, la mediana de NIHSS encontrada fue de 8 puntos. Este valor es consistente con lo reportado en otras poblaciones internacionales, como el estudio de Quyet (28) en Vietnam, cuya mediana poblacional total fue de 7 puntos. Resulta notable que, en el presente estudio, la mediana del NIHSS en pacientes que desarrollaron alguna complicación infecciosa ascendió a 15 puntos, coincidiendo exactamente con el hallazgo de Quyet para su grupo infectado. Asimismo, se observan similitudes con el estudio belga de Grieten (30), donde la mediana general fue de 6 puntos, pero se elevó hasta 14 puntos en aquellos sujetos que adquirieron alguna infección intrahospitalaria.

En el presente estudio, al evaluar la capacidad predictiva del puntaje numérico de la escala NIHSS mediante la curva ROC, se obtuvo un área bajo la curva (AUC) de 0.799 y punto de corte óptimo de prácticamente 9 puntos (≥ 8.85) que tuvo una sensibilidad del 82% y una especificidad del 73%, sensibilidad superior a la encontrada con el punto de corte tradicional de 15 puntos (53%). Al usar este punto de corte en el análisis multivariado se obtuvo un RR de 3.62 (IC 95% 2.00-6.33). En comparación con otros estudios el punto de corte del puntaje NIHSS puede variar sustancialmente con resultados contradictorios, tal es el caso del estudio de Vences (33) que usó un punto de corte de > 10 puntos y no

encontró significancia estadística para complicaciones infecciosas (neumonía y/o ITU) (33). En contraste, autores como Quesada (NIHSS>13, OR=18) (31), Grieten (NIHSS>15, RR=1.05) (30), Do Quayet (28) (NIHSS>15, OR=9.1 $p<0.01$), Jitpratoom (25) (NIHSS $\geq$ 15, OR=5.0 IC 95% 1.33-18.72), Assefa (27) (NIHSS>15, RRa=2.34) y Fluck (OR=2.08; IC 95% 2.32-4.45) (24) consolidan el NIHSS elevado como un factor de riesgo robusto tanto para neumonía como para infecciones del tracto urinario (ITU). La explicación más plausible es el efecto que tiene la severidad del ictus (evaluado por el NIHSS) en el riesgo de desarrollar complicaciones infecciosas, parte de esta escala evalúa el nivel sensorial del paciente por lo que un puntaje más alto también indica que el paciente probablemente tenga un mayor compromiso del sensorio encontrándose somnoliento o estuporoso, lo cual explica las micro aspiraciones y la mayor probabilidad de requerir instrumentación invasiva, además se conoce el efecto inmunosupresor que tiene el ictus el cual tiene relación directa con la extensión de este, por ende, es lógica su relación con la aparición de complicaciones infecciosas ya sea neumonía y/o ITU,. En la literatura internacional el punto de corte más común para predecir complicaciones infecciosas y sobre todo neumonía es un NIHSS más de 15 puntos lo cual correspondería a Ictus Moderado-Grave, este punto de corte no surge del azar, sino que se estableció y popularizó con el estudio A2DS2 (93), que buscaba identificar predictores de neumonía en pacientes con ictus isquémico realizado en Berlín ya que una de las variables usadas para predecir neumonía fue un NIHSS > 15, y este puntaje se respalda por la evidencia científica puesto que este es el umbral donde suele verse pérdida del reflejo tusígeno, mayor compromiso del estado de alerta y parálisis facial concomitante que puede causar una mayor acumulación de secreciones (94,95). Sin embargo, en el mismo estudio de A2DS2 se observó significancia estadística en el grupo de pacientes que tenían un NIHSS entre 5 y 15 ($P<0.0005$, OR=4.91, IC 95% 3.80-6.34) , esto pone en evidencia que si bien un NIHSS más de 15 establece muchas condiciones para el desarrollo de complicaciones infecciosas por la severidad de la afectación neurológica, el riesgo de infectarse aumenta significativamente desde valores más modestos de NIHSS, esto se ve reflejado en los puntos de corte obtenidos en estudios hispanoamericanos como el de Quesada (31) donde se obtuvo un punto de corte de 13 puntos inferior al usado en estudios europeos y asiáticos manteniendo una significancia estadística y una fuerza de asociación muy importante. Por todo lo anteriormente mencionado, es esperable que con puntos de corte incluso más bajos se mantenga una significancia estadística importante, como es el caso de nuestra población en la que se obtuvo un punto de corte óptimo de 9 puntos superando en sensibilidad al punto de corte de 15 puntos. Esta variación sugiere que en nuestra población incluso los eventos cerebro vasculares de severidad moderada conllevan una carga de vulnerabilidad suficiente para desencadenar posibles complicaciones infecciosas, además al usar un punto de corte

inferior al estándar de la literatura mundial se mantiene un enfoque más preventivo (dada la alta sensibilidad 80%), permitiendo detectar de forma más temprana a los pacientes con riesgo de adquirir alguna complicación infecciosa.

Predictores Laboratoriales

En cuanto al índice neutrófilos linfocitos los hallazgos encontrados en el HNAGV en relación al análisis descriptivo mostraron una mediana de 3.12 en los pacientes no infectados vs 4.80 en los infectados una diferencia significativa entre ambos grupos que es avalada por la literatura (76,77). El análisis bivariado confirmó esta diferencia al evidenciarse una significancia estadística ($P < 0.001$) que se mantuvo al realizar el análisis multivariado ajustado por posibles variables confusoras. Usando la curva ROC para ver su capacidad de predictiva se obtuvo un AUC de 0.66 y un punto de corte óptimo de > 3.85 , por consiguiente, el INL tuvo una pobre capacidad discriminatoria con una sensibilidad del 67.2% y especificidad del 61.4 %, razón por la cual se optó por un segundo punto de corte de > 5.30 que tuvo especificidad mucho más alta del 80% con un LR+ de 2.08. En el análisis multivariado usando estos puntos de corte el INL se desempeñó como un factor de riesgo independiente de complicaciones infecciosas (neumonía o ITU) para el punto de corte de > 5.3 con un RRa=1.35 IC95% 1.08-1.69, lo cual es consistente con la literatura. Así lo reflejan las cohortes de Ki-Woong et al. (96) ORa=1.55 (IC 95% 1.15-2.11) y de He et al. (77) realizado en China que muestra una asociación estadísticamente significativa, usando un punto de corte INL ≥ 5 , 79 (ORa=4,52 IC 95% 3.02-6,76) obtenido por una curva ROC, buscando replicar estos resultados pero específicamente para predecir neumonía en pacientes con ictus (hemorrágico e isquémico), Wang et al.(76) encontró una asociación estadísticamente significativa pero más modesta OR= 1.21; (IC 95% 1.052-1.391) con un punto de corte de 3.745 obtenido por una curva ROC. Finalmente Vences y colab.(33) usando un punto de corte de ≥ 3 mostraron significancia estadística ($p=0.007$) en el análisis bivariado pero no se mantuvo para el multivariado. Los hallazgos encontrados en nuestro estudio sugieren que el INL actúa como un factor de riesgo independiente ($p=0.008$). Por otro lado, la decisión de usar un punto de corte más alto y por lo tanto más riguroso demuestra ser estadísticamente efectivo ya que el primer punto de corte de > 3.85 perdió significancia estadística en el análisis multivariado mientras que el punto de corte de > 5.3 la mantuvo (RRa:1.35 IC 95%; 1.08-1.69), lo cual sugiere que el INL incluso después de ser ajustado por variables como el NIHSS proporciona un riesgo adicional que no es abarcado por ninguna otra variable del modelo. La explicación más plausible de esta significancia estadística está ligada con su capacidad de reflejar el desequilibrio entre la respuesta inmune innata (neutrófilos) y la adaptativa (linfocitos), en el contexto del ACV, un INL elevado nos dice que el paciente tiene un estado proinflamatorio sistémico o una

linfopenia que es característica de la inmunosupresión inducida por el ACV, por lo tanto, actúa como un biomarcador dual, motivo por el cual es un factor de riesgo independiente del NIHSS y otras variables confusoras. Dicho de otro modo, el NIHSS mide exclusivamente el daño neurológico agudo, mientras que el INL, además captura el estado inflamatorio basal del paciente, lo cual explica su significancia estadística en el modelo multivariado. En conclusión, el INL es sumamente útil como complemento de otras variables para estratificar el riesgo de complicaciones infecciosas ya que permite distinguir a aquellos pacientes que tienen un estado basal más frágil y por lo tanto son más propensos a complicaciones infecciosas.

Predictores de protección: Trombólisis con éxito clínico temprano

Finalmente, se evaluó el impacto de la terapia de reperusión. Para definir una trombólisis exitosa se utilizó los criterios de la Guía europea de Stroke (69) y los estudios de Nam et al. (96) y Yaghi et al. (71). Se definió una trombólisis exitosa no solo como un resultado técnico sino como una mejoría clínica en las primeras 24 horas (reducción del NIHSS >20% o ≥ 4 puntos en las primeras 24 horas y para éxito mayor > 8 puntos en las primeras 24 horas en ausencia de una hemorragia sintomática). En el HNAGV la tasa de trombólisis fue del 26.1% un resultado sorprendentemente alto en relación a otros hospitales de referencia de la región y de otros departamentos, lo cual deja una ventaja al momento de evaluar el efecto de la trombólisis en la aparición de complicaciones infecciosas. Aproximadamente el 17.2% tuvo una trombólisis exitosa desde el punto de vista clínico 24 horas tras el procedimiento. En el análisis bivariado la trombólisis no tuvo significancia estadística ($p=0.668$), sin embargo, una trombólisis exitosa sí tuvo significancia tanto en el análisis bivariado como multivariado, actuando como un factor protector independiente ($p=0.003$ $RRa=0.44$ $IC95\%$ 0.25-0.75). Esto es consistente con la literatura que confirma que una mejoría neurológica significativa en las primeras 24 horas (reducción del NIHSS >20% o > 8 puntos) es el factor predisponente más importante para que el paciente recupere su independencia funcional, así como una reducción en el valor del INL el cual se relacionó directamente con un peor pronóstico funcional, con resultados deficientes en la recanalización, así como mayor número de complicaciones infecciosas (96). La literatura resalta que existe una diferencia sustancial entre realizar el procedimiento y lograr el éxito clínico, en aquellos pacientes que tienen un éxito mayor (reducción > 8 puntos en las primeras 24 horas) la probabilidad de tener un buen resultado a los 3 meses así como la supervivencia es superior a aquellos que no tuvieron un éxito clínico temprano (71). Esto explica porque no hubo significancia estadística al asociar solo trombólisis con complicaciones infecciosas ($p=0.572$) pero sí trombólisis exitosa ($p=0.003$). Si bien las guías de práctica clínica establecen que el estándar definitivo para definir éxito terapéutico

es la valoración del estado funcional a los 90 días mediante la escala de Rankin modificada (mRS), el presente estudio utiliza criterios de éxito clínico temprano que predicen con alta fidelidad una recuperación funcional buena (mRS 0-2) o excelente (mRS 0-1) al tercer mes. En consecuencia, el uso de estos marcadores de éxito clínico temprano nos da una alternativa a la valoración tardía de la escala Rankin y ofrecen una oportunidad para analizar su impacto directo sobre el riesgo de desarrollar complicaciones infecciosas durante la hospitalización. El efecto protector de la trombólisis exitosa se puede explicar por diferentes razones, una trombólisis exitosa puede evitar una caída drástica de los linfocitos y que se disparen los neutrófilos, que como ya se vio expresan un estado inflamatorio consecuencia del ACV, que facilita la infección bacteriana, por otro lado la trombólisis exitosa permite la recuperación de las áreas del cerebro comprometidas y consecuentemente la recuperación de la deglución, reflejos así como del nivel sensorial, dicho de otro modo un paciente que recibió una trombólisis que tuvo éxito clínico temprano tiene una recuperación rápida de la deglución, del sensorio, y una linfopenia menos marcada por lo tanto tiene menos riesgo de aspirarse, menos riesgo desarrollar una neumonía e ITU además de menor probabilidad de que necesite procedimientos invasivos como catéteres vesicales, sondas nasogástricas, catéteres venosos centrales y ventilación mecánica que facilitarían la colonización bacteriana y posterior infección en este caso asociada a la atención sanitaria (69,71).

Comparación con escalas internacionales

En este contexto, además de identificar los predictores independientes de complicaciones infecciosas, el fin de último del presente estudio fue desarrollar y evaluar la utilidad práctica de una escala de estratificación de riesgo de complicaciones infecciosas (neumonía e infección del tracto urinario) en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico derivado del modelo multivariado final. Este modelo fue transformado en una herramienta clínica simplificada mediante un sistema de puntajes. Al realizar la evaluación del modelo mostró una muy buena capacidad de discriminación, así como una robusta validez interna, una gradiente de riesgos entre las diferentes categorías y la utilidad clínica lo que sugiere que el modelo puede ser aplicado en la práctica hospitalaria.

En términos de interpretación clínica, el presente modelo permite identificar de manera temprana a los pacientes con alta probabilidad de desarrollar neumonía o infección urinaria durante su hospitalización. Esto resulta fundamental para focalizar a aquellos individuos que se verán verdaderamente beneficiados por medidas preventivas y vigilancia intensiva. Para este fin, se establecieron tres categorías que evidencian un gradiente de riesgo

progresivo: desde la categoría de bajo riesgo (8% de incidencia), pasando por la categoría de riesgo intermedio (31% RR:3.85) y la categoría de riesgo alto (70% RR: 8.74).

Diversos estudios, principalmente en Europa y Asia, han identificado factores asociados a infecciones posteriores al ictus y propuesto escalas predictivas, aunque con resultados variables en sus validaciones externas (93,97–99). Un aspecto a destacar en el presente estudio fue la alta tasa de incidencia de complicaciones infecciosas en el HNAGV (36.1%, 30% para neumonía y 14% para ITU) comparado a los grandes registros europeos que sitúan por ejemplo la incidencia de neumonía en un 7.2% en el estudio para determinar el origen del A2DS2 (93) o 6.7% para el estudio que originó el score ISAN (100), incluso superando reportes nacionales del 22.4%(33). Esto resalta que las complicaciones infecciosas en pacientes con ictus constituyen un desafío prevalente y crítico en la región.

Aunque ya se discutió exhaustivamente cada variable del modelo multivariado final, es conveniente realizar una comparativa respecto a los modelos más prominentes en la literatura internacional como es el A2DS2 (93), el score ISAN(98), el score PANTHERIS (97) y a nivel hispanoamericano, el índice de Predictores de Quesada. En la totalidad de los estudios mencionados, la severidad neurológica medida por la escala NIHSS fue el predictor más robusto, hallazgo que coincide plenamente con la literatura internacional. Sin embargo, existe una diferencia sustancial en lo que respecta al punto de corte empleado siendo en la totalidad de estos estudios el umbral ≥ 15 puntos más no en el presente estudio en el cual se determinó un punto de corte más modesto obtenido por el índice de Youden, el cual mostró ser el punto de corte óptimo con una sensibilidad del 82%. Este umbral de corte más bajo ofrece una ventaja clínica puesto que permite realizar una intervención preventiva más temprana, captando a aquellos pacientes que no alcanzan una severidad de 15 puntos, pero sí más de 9 y que por lo tanto presentan un riesgo de infeccioso significativo. Este hallazgo se alinea más con estudios hispanoamericanos como el de Quesada que encontró una significancia para un NIHSS ≥ 13 .

Asimismo, la disfagia al ingreso se consolidó también como un predictor independiente robusto (RRa:1.68), validando la propuesta por el A2DS2 donde se asigna un puntaje de 2 puntos por presentar disfagia. Si bien herramientas como ISAN o PANTHERIS omitieron esta variable por considerarse subjetiva y difícil de recolectar, en la actualidad todas las guías de práctica clínica de las sociedades de neurología internacionales (ej. ESO, AHA) exigen el cribado obligatorio de la disfagia previo a cualquier ingesta oral, justificando plenamente su inclusión.

Una diferencia sustancial frente a la mayoría de scores internacionales es la inclusión de un marcador biológico como el Índice Neutrófilos-Linfocitos (INL), el cual reemplazó la

leucocitosis aislada ($> 11\ 000$) utilizada en el score PANTHERIS. Se podría decir que el INL es un biomarcador que ofrece una ventaja teórica respecto a la leucocitosis, puesto que refleja el estado inflamatorio basal y la linfopenia inducida por el SIDS. Esta variable no fue contemplada en modelos anteriores por tratarse de un biomarcador emergente en la época de su diseño.

Otra aportación novedosa es la inclusión de la trombólisis, medida como el éxito clínico inicial. Esta variable demostró un efecto protector robusto (RRa: 0.44) que, para fines prácticos del score, se invirtió su efecto, para cuantificar el riesgo de su ausencia. Se decidió incluir esta variable porque una de las fortalezas del HNAGV es la alta tasa de trombólisis realizada, lo cual permitió un análisis robusto de esta variable. Pero, sobre todo su utilidad radica en que un paciente que tiene muchos factores de riesgo puede reducir drásticamente su probabilidad de infección si alcanza una reperusión exitosa. Esto sugiere que el éxito de la trombólisis no se limita a recuperar la función neurológica, sino que podría preservar la integridad del sistema inmune. Por consiguiente, incluirla en la escala de predicción es una decisión crítica que favorece la capacidad discriminativa del modelo.

En cuanto a rendimiento, la capacidad discriminativa del modelo es superior al del ISAN (0.79), a la versión original del A2DS2 (0.84) y al PANTHERIS (0.85) para neumonía y al SUNA para ITU, comparable al índice de Quesada para neumonía (0.91). Esto sugiere que la presente escala de predicción posee una capacidad discriminativa que es comparable a scores internacionales. Sin embargo, la diferencia limitante respecto a los modelos citados previamente es la falta de validación externa. Para mitigar esta limitación metodológica, se realizó una validación interna mediante una prueba de Bootstrapping, demostrando que los coeficientes son estables y reproducibles. En conclusión, el presente estudio a efectos prácticos presenta una propuesta de escala de predicción de complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico, el primer paso necesario para establecer una escala de práctica clínica que tiene el plus de haber sido desarrollado en una población de altura.

Respecto al rigor metodológico, estudios como el A2DS2 o el ISAN se realizaron en muestras masivas de 15 000 y 45 000 pacientes respectivamente, lo que otorga gran estabilidad estadística pero que podría omitir variables clínicas finas. Por otro lado, el score PANTHERIS se obtuvo de una muestra de 335 pacientes cercana a la usada en el presente estudio 303 pacientes, la cual fue suficiente para elaborar un modelo predictivo con alta capacidad discriminativa.

Otro aspecto a destacar es el que se obtiene de la curva de Decisión (DCA), que sugiere que aplicar el modelo en la práctica clínica ofrece un beneficio neto respecto a no aplicar

medidas a ningún paciente o aplicarla a todos. Finalmente, uno de los aspectos más cruciales de este estudio y que lo diferencia del resto de scores es la estratificación del riesgo de complicaciones infecciosas de forma global. Como se evidenció todos los modelos predictivos previamente citados, estos evalúan el riesgo de forma individual ya sea para neumonía (ISAN, A2SD2, PANTHERIS) o para Infección urinaria (SUNA). La justificación de este enfoque tiene diferentes razones que van desde una razón clínica a una razón estadística. En primer lugar, desde el punto de vista clínico y aplicativo, en la práctica hospitalaria el médico no busca prevenir neumonía o infecciones urinarias de forma individual, sino que el objetivo es prevenir de forma integral ambas infecciones y para ello se han implementado paquetes de cuidados también llamados cares bundles. Cuyo motivo de aplicación se basa en que al aplicar un conjunto de medidas simultáneas se consigue un impacto significativamente mayor del que se obtendría si se aplica una intervención aislada. De modo que al aplicar los paquetes cuidados esenciales empleando la escala de predicción de complicaciones infecciosas, nos aseguramos de que todos estos paquetes estén dirigidos a los pacientes que realmente se van a beneficiar de estas medidas que son los pacientes estratificados con un riesgo intermedio o alto. Así mismo aplicar un score para neumonía y otro para ITU desde el punto de vista práctico es más complejo, por ello la acción de integrar ambos ofrece una ventaja desde el punto de vista de la utilidad clínica.

Por otro lado. Desde el aspecto estadístico también presenta una fortaleza, al agrupar ambos eventos se aumenta el número total de eventos y por lo tanto se mejora la estabilidad del modelo que si solo se hubiera incluido solo neumonía o solo ITU.

Sin embargo, por supuesto que al usar este enfoque existen ciertas limitaciones. Por ejemplo, el modelo no distingue si el paciente que ha sido estratificado con un riesgo intermedio o alto tiene un riesgo más alto de hacer neumonía o ITU, puesto que predictores como la disfagia están más ligadas al desarrollo de neumonía. Así mismo hay predictores que tienen mayor fuerza para neumonía que para ITU o viceversa. Por ello es menos preciso si realmente se quiere aplicar medidas específicas para cada infección. Pese a ello la ventaja que ofrece el modelo frente a sus limitaciones justifica su elaboración y utilización en la práctica clínica. De manera exploratoria, la escala también mostró adecuada discriminación para neumonía (AUC 0.88) e infección urinaria (AUC 0.78), lo que sugiere utilidad para identificar distintos subtipos de complicaciones infecciosas. Esto sugiere robustez además de una aplicabilidad clínica más amplia.

En conclusión, la escala de predicción propuesta constituye una contribución novedosa para el manejo integral de pacientes con ictus isquémico orientado en la prevención de

complicaciones infecciosas de forma global al trascender la fragmentación diagnóstica de los modelos internacionales tradicionales (A2DS2, ISAN, SUNA) y proponer una visión de riesgo infeccioso sistémico ajustada a las particularidades de una población de altura. Al demostrar una capacidad discriminativa sólida (AUC 0.87) incorporando predictores independientes de obligatoria evaluación como el NIHSS o el cribado de disfagia y biomarcadores accesibles como el INL, se enfatiza el enfoque preventivo y de “cares bundles” optimizando su aplicación según la estratificación de riesgos que se propone en el presente estudio. Por consiguiente, los resultados reportados en este estudio no solo permiten cerrar un vacío sustancial en la evidencia analítica nacional, sino que propone una herramienta de predicción pronóstica de fácil aplicación en un contexto hospitalario con un beneficio neto superior demostrado, y que sobre todo enfatiza la necesidad de aplicar las medidas preventivas mencionadas en base al riesgo de complicaciones infecciosas obtenido por esta escala predictiva. Por otro lado, futuras validaciones multicéntricas (externas) son necesarias para su generalización en otros contextos sanitarios

Propuesta de Aplicación Clínica y Estratificación del Riesgo

En cuanto a su funcionamiento operativo y aplicación práctica en la cabecera del paciente, la escala predictiva funciona como un instrumento de evaluación de uso temprano, diseñado para ser aplicado durante las primeras horas del ingreso hospitalario (periodo que puede ampliarse hasta 24 horas para aquellos pacientes tributarios de trombólisis médica). El médico tratante únicamente debe constatar la presencia o ausencia de los predictores establecidos en la evaluación clínica y laboratorial de ingreso.

Por cada predictor de riesgo presente, se suma el puntaje asignado; por ejemplo, si el paciente presenta un déficit neurológico leve (NIHSS ≤ 3) se le asignará 0 puntos, por otro lado, un paciente que presente un puntaje NIHSS=9 (déficit neurológico moderado-severo), se le asignarán 5 puntos. Si el tamizaje de deglución evidencia disfagia, se adicionan 2 puntos, y así sucesivamente con el resto de las variables (edad, índice neutrófilos-linfocitos). En el caso de la trombólisis, si se evidencia un éxito clínico inicial, se asignan 0 puntos; por el contrario, si el paciente no es tributario de trombólisis o no cumple estrictamente con los criterios de una trombólisis exitosa, se le asignan 3 puntos. Una aclaración pertinente para la aplicación de la escala corresponde a la valoración del territorio vascular afectado, puesto que para la construcción del modelo se evaluaron como categorías mutuamente excluyentes (territorio carotideo izquierdo y Vertebrobasilar) solo se puntuará aquel territorio que presente mayor compromiso neurológico evaluado

clínicamente y radiológicamente (dado que se espera una prevalencia muy reducida de paciente con compromiso simultáneo de múltiples territorios).

La sumatoria simple de estos valores individuales proporciona un puntaje total absoluto, cuyo rango oscila desde un mínimo de 0 hasta un máximo de 13 puntos. Una vez obtenido este valor numérico, el profesional de salud simplemente ubica el resultado final dentro de una de las tres categorías de riesgo preestablecidas (Riesgo Bajo, Intermedio o Alto). Esto con el fin de individualizar el manejo acorde al riesgo de infección asignado.

A continuación, se muestra una propuesta de medidas preventivas basada en la literatura científica. Es importante precisar que esta escala pronóstica no pretende sustituir los estándares internacionales establecidos para el cuidado del paciente con Accidente cerebrovascular isquémico agudo, sino complementarlos como una herramienta de estratificación clínica orientada a optimizar la prevención de complicaciones infecciosas intrahospitalarias.

Uno de los referentes internacionales más reconocidos en la atención aguda del ictus es el protocolo desarrollado a partir del QASC Trial, conocido como el protocolo FeSS (Fever, Sugar, Swallow) (101), el cual enfatiza el control de fiebre, glucemia y tamizaje precoz de disfagia como pilares de prevención temprana. Sin embargo, estos estándares están diseñados como medidas generales aplicables a todos los pacientes con ictus y no establecen una diferencia en la intensidad de los cuidados individualizada a perfil de riesgo individual. En este contexto, la propuesta de este estudio podría constituir una herramienta complementaria para individualizar la aplicación de medidas preventivas, permitiendo así ajustar la intensidad de los cuidados y vigilancia según la probabilidad de complicaciones infecciosas de cada grupo.

En pacientes clasificados con riesgo intermedio (29% de probabilidad predicha), la escala justifica reforzar las medidas estándar del protocolo FeSS mediante dirigidas a prevenir tanto complicaciones respiratorias como urinarias. Estas incluirían una evaluación más estricta de la deglución, restricción de líquidos libres hasta confirmar seguridad de vía oral, cambios posturales programados, movilización precoz, higiene oral y vigilancia activa del uso de dispositivos urinarios, priorizando la reducción del tiempo de cateterización vesical.

En pacientes clasificados con alto riesgo (70% de probabilidad predicha), la escala permitiría identificar precozmente a aquellos que podrían beneficiarse de medidas preventivas intensificadas, tales como supervisión estrecha de la vía oral, monitoreo hematológico más cercano y protocolos estrictos de manejo de dispositivos invasivos.

En consecuencia, el valor principal de la escala radica en servir como una herramienta de decisión clínica que permita priorizar los recursos hospitalarios limitados e intensificar las medidas preventivas en función del riesgo individual, promoviendo una atención clínica personalizada y favoreciendo la estandarización de la asistencia sanitaria durante la hospitalización.

Tabla 11. Propuesta de medidas preventivas según estratificación del riesgo de complicaciones infecciosas mediante la escala de Predicción

Categoría de riesgo (probabilidad de infección)	Puntaje en la escala de predicción	Medidas preventivas recomendadas	Consideraciones adicionales
Riesgo Bajo (8%)	0 - 5	• Aplicar protocolo FeSS • Tamizaje de disfagia antes de iniciar la vía oral (58). • Cabecera elevada a 30–45°(60). • Higiene oral Básica (60). • Movilización precoz (Sedestación y bipedestación ideal primeras 24hrs) (62). • Educación sobre técnicas de vaciado vesical (102). • Evitar sondaje urinario innecesario(63) • Alimentación enteral con SNG o postpilórica (Sonda nasoyeyunal) si es pertinente (60). • Vigilancia clínica rutinaria.	En este grupo, la probabilidad de infección es baja, por lo que las medidas de este grupo están enfocadas en mantener los estándares básicos de cuidado y la vigilancia proactiva para evitar que el riesgo de complicaciones infecciosas incremente
Riesgo Intermedio (28%)	6 - 8	• Todas las anteriores más: • Cribado formal de disfagia (ASDS/GUSS) en las primeras 24 horas y previo a la ingesta por vía oral (60). • Higiene oral con clorhexidina al 0.12% (≥2 veces/día) (62).	En este grupo, el incremento del riesgo justifica que se apliquen medidas preventivas más especializadas. Sobre todo, incidiendo en una higiene oral más intensiva, asegurando una adecuada progresión de las texturas en el apartado nutricional y

		• Supervisión estricta de alimentación(60). • Cambios posturales cada 2 horas y vigilancia diaria de temperatura (60). • Aspiración de secreciones, fisioterapia respiratoria temprana (58).	principalmente incidiendo en la fisioterapia y aspiración de secreciones en especial para los pacientes con compromiso bulbar.
Riesgo Alto (70%)	≥ 9	• Todas las anteriores más: • Protocolo intensivo de higiene oral con antisépticos y saliva artificial (62). • Cateterismo intermitente en lugar de sonda fija en caso sea posible (63). • Evaluación de residuo postmiccional con ecografía portátil (100). • Vigilancia diaria dirigida de signos infecciosos (temperatura, leucocitos, examen clínico).	Esta categoría concentra a los pacientes con el mayor riesgo de complicaciones infecciosas, por consiguiente, el paquete de medidas debe ser más estricto y robusto. La higiene oral debe ser intensiva, se debe prestar especial atención a la instrumentación con monitorización estricta del residuo vesical, así como el retiro precoz de sondaje vesical si no es indispensable y sobre todo vigilancia diaria de signos infecciosos. Esto es consistente con el paquete de cuidados en unidades de Stroke.

Nota: La presente escala de riesgo está diseñada para individualizar las de medidas preventivas (care bundles) y orientar su aplicación intensiva, no está destinada para la prescripción de antibióticos profilácticos.

Aplicación Dinámica e Hipotética de la Escala NIDET-2 en escenarios clínicos reales

Aplicación secuencial de NIDET-2

La escala pronóstica propuesta fue concebida con miras a su utilización durante la atención inicial del paciente con accidente cerebrovascular isquémico, dado que incorpora predictores disponibles desde el ingreso. Asimismo, la inclusión de desenlaces tempranos, como la respuesta clínica a la trombólisis intravenosa, permite plantear un enfoque dinámico de aplicación, a diferencia de la mayoría de escalas disponibles, las cuales poseen una naturaleza esencialmente estática. Considerando que la evolución clínica del

ictus isquémico es particularmente dinámica durante las primeras 24 horas, la escala NIDET-2 podría emplearse mediante un esquema secuencial compuesto por una evaluación inicial al ingreso (NIDET-2 Basal) y una reevaluación posterior a las 24 horas.

Durante la valoración inicial, el objetivo principal sería identificar precozmente a los pacientes con mayor vulnerabilidad para implementar de forma temprana las medidas preventivas. En aquellos pacientes candidatos a trombólisis intravenosa, dado que la respuesta clínica al tratamiento aún es desconocida en el momento del ingreso, podría asumirse inicialmente el escenario correspondiente a ausencia de reperusión exitosa, asignando provisionalmente los tres puntos correspondientes a dicha variable.

Posteriormente, en los pacientes sometidos a trombólisis intravenosa, una nueva valoración a las 24 horas permitiría reclasificar el riesgo en función de la respuesta clínica temprana. En aquellos pacientes trombolizados con éxito clínico inicial, la reducción correspondiente del puntaje permitiría adaptar la intensidad de las medidas preventivas al nuevo perfil de riesgo. De esta manera, la escala podría funcionar no solo como una herramienta de estratificación inicial, sino también como un instrumento de reclasificación dinámica durante las primeras 24 horas de hospitalización.

Aproximaciones clínicas durante la evaluación

En determinados contextos hospitalarios puede no disponerse de forma inmediata de estudios complementarios o evaluaciones especializadas. En tales circunstancias, algunas variables podrían aproximarse mediante hallazgos clínicos identificados en emergencia. Así, mientras se obtiene la confirmación imagenológica definitiva, ciertos síndromes neurológicos característicos podrían sugerir el territorio vascular comprometido. Por ejemplo, la combinación de afasia con hemiparesia derecha podría orientar hacia un compromiso carotídeo izquierdo, mientras que la presencia de un síndrome bulbar o signos de afectación de tronco encefálico podrían sugerir compromiso vertebrobasilar.

De manera similar, la necesidad de colocar una sonda nasogástrica desde el ingreso podría constituir un marcador indirecto de disfagia. Estas aproximaciones deben interpretarse únicamente como alternativas pragmáticas orientadas al triaje clínico temprano y requieren ser evaluadas formalmente en estudios futuros antes de incorporarse como parte del modelo definitivo.

Ejemplo de la aplicación de la escala NIDET-2 en un escenario real hipotético

Teniendo en cuentas estas consideraciones a continuación se plantea dos escenarios clínicos hipotéticos donde la escala podría ponerse en práctica. Considérese el caso de un paciente varón de 72 años que ingresa con un cuadro de afasia y hemiparesia derecha

(sustituto pragmático de territorio carotídeo izquierdo = 1 punto), un NIHSS de 10 puntos (5 puntos), requerimiento de sonda nasogástrica por alteración deglutoria (sustituto de disfagia = 2 pts) y un INL basal de 4.5 (0 puntos). Durante su triaje en las primeras horas, se realiza el cálculo del NIDET-2 Basal, asignando temporalmente la penalidad por reperusión incierta (3 puntos). El puntaje inicial suma 11 puntos, clasificándolo de forma automática en la categoría de Riesgo Alto, lo que justifica la suspensión inmediata de la vía oral y la vigilancia estricta.

Afortunadamente, el paciente es candidato a trombólisis intravenosa. A las 24 horas, la reevaluación neurológica evidencia una mejoría clínica sustancial, con una caída del NIHSS a 4 puntos. Al aplicar el NIDET-2 24 horas, se documenta el éxito terapéutico y se retiran los 3 puntos de penalización. Su nuevo puntaje es de 8 puntos, lo que reclasifica al paciente hacia la categoría de Riesgo Intermedio. Esta reclasificación no representa únicamente una modificación numérica del puntaje, sino que probablemente refleje la mejoría neurológica temprana y la recuperación funcional asociadas a una reperusión exitosa, factores que podrían traducirse en una menor vulnerabilidad al desarrollo de complicaciones infecciosas y permitir una adecuación progresiva de la intensidad de las medidas preventivas.

Finalmente, la presente investigación no solo propone una herramienta de estratificación del riesgo de complicaciones infecciosas, sino también un posible esquema de aplicación dinámica adaptado a la evolución temprana del ictus isquémico. Este enfoque, basado en una valoración inicial y una posterior reclasificación a las 24 horas, podría favorecer una utilización más racional e individualizada de las medidas preventivas. No obstante, tanto la estrategia secuencial como el uso de variables sustitutas constituyen hipótesis de aplicación clínica derivadas del modelo y deberán ser evaluadas prospectivamente en futuros estudios de validación externa.

4.3. Conclusiones

1. La incidencia de complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico en el Hospital Adolfo Guevara Velasco fue del 36.6%, cifra que supera la mayoría de reportes internacionales. La neumonía fue la complicación predominante 30.7%, seguida de la infección del tracto urinario 13.9%.
2. La edad avanzada > 75 años mantiene un efecto residual significativo en la aparición de infecciones, lo cual la posiciona como un factor de riesgo independiente a tener en cuenta al momento de valorar el riesgo de complicación infecciosa en un paciente con ictus isquémico.
3. La severidad neurológica evaluada mediante la escala NIHSS ≥ 9 puntos y la presencia de disfagia al ingreso se consolidaron como los predictores clínicos más robustos, incrementando significativamente el riesgo de infección de forma independiente.
4. El INL > 5.30 actuó como un factor de riesgo independiente y novedoso. Por ello su inclusión en la evaluación inicial de los pacientes debería ser prioritaria para prevenir desenlaces infecciosos.
5. El compromiso de los territorios vasculares carotideo izquierdo y Vertebrobasilar constituye un factor de riesgo independiente, sugiriendo que la ubicación del ictus isquémico influye en el riesgo de adquirir alguna complicación infecciosa más allá de la severidad neurológica per se.
6. La trombólisis exitosa definida como una mejoría clínica temprana se identifica como un factor protector robusto novedoso, reduciendo el riesgo de complicaciones infecciosas en un 52%, probablemente mediado por la recuperación precoz de la función deglutoria y una menor instrumentación invasiva.
7. La escala pronóstica NIDET-2 demostró un excelente desempeño predictivo, con adecuada capacidad discriminativa (AUC = 0.87), buena calibración, mínima evidencia de sobreajuste en la validación interna mediante bootstrap y utilidad clínica demostrada mediante análisis de curvas de decisión. Asimismo, permitió una estratificación clínica efectiva en tres categorías de riesgo, con un incremento progresivo y significativo en la frecuencia de complicaciones infecciosas conforme aumentó el puntaje obtenido.
8. La escala NIDET-2 constituye una herramienta clínica sencilla, basada en variables de fácil obtención durante la atención hospitalaria, con potencial para apoyar la identificación temprana de pacientes con alto riesgo de complicaciones infecciosas. No obstante, su implementación rutinaria en otros centros requiere previamente su validación externa en poblaciones independientes.

4.4. Recomendaciones

Para las Instituciones Prestadoras de Salud (MINSA y EsSalud)

Protocolización del Cribado de Disfagia: Asegurar el cumplimiento obligatorio de un protocolo de cribado de disfagia al ingreso (como el Test de GUSS o la prueba del vaso de agua) para el 100% de los pacientes con ACV. Dado que actualmente menos del 10% cuenta con esta evaluación al ingreso. Para ello es imperativo que el personal de enfermería y médicos de emergencia y desastres que son el primer contacto hospitalario del paciente estén capacitados para identificar precozmente a la disfagia y el riesgo de broncoaspiración.

Estandarización Diagnóstica y Uso racional de Antibióticos: Establecer criterios institucionales claros para el diagnóstico de Neumonía e Infecciones del Tracto Urinario (ITU) en pacientes con ictus isquémico agudo. Dado que la aplicación estricta de criterios epidemiológicos clásicos (como los de la CDC) puede resultar poco sensible frente a la presentación clínica real sobre todo en pacientes adultos mayores (secundaria a la inmunosenescencia y la inmunodepresión post-ictus), es fundamental establecer guías que integren el juicio clínico, biomarcadores y herramientas de estratificación, como la escala predictiva propuesta en este estudio. Esto evitará el uso empírico e indiscriminado de antibióticos, mitigando la aparición de resistencia bacteriana y los costos hospitalarios.

Registro de indicadores de pronóstico funcional: Se debe institucionalizar el reporte de la escala de Rankin modificada (mRS) tanto al ingreso como al egreso, y documentar formalmente el éxito clínico inicial post-trombólisis. Estos indicadores son predictores críticos del pronóstico a los tres meses y deben formar parte esencial de la historia clínica.

Abordaje multidisciplinario: conformar un equipo multidisciplinario para el manejo del ictus, donde el rol del nutricionista sea protagónico dado que su intervención es vital para el manejo terapéutico de la disfagia, especialmente al momento de adaptar la textura de la dieta a la tolerancia de paciente, así como asegurar un adecuado soporte calórico y nutricional del paciente. Así mismo de medicina física y rehabilitación ya que una rehabilitación temprana asegura una mejor recuperación funcional del paciente

Manejo de comorbilidades: Dada la alta prevalencia de FA en pacientes con ictus reportada (28%) en esta población de altura, se recomienda la realización de ecocardiogramas precoces y una evaluación cardiológica integral. Es vital reconocer que esta comorbilidad requiere un manejo más estricto dada su relación con ACVs de mayor severidad neurológica y peores desenlaces clínicos y funcionales, enfatizando su fisiopatología diferencial en personas de altura.

Implementación de medidas preventivas estandarizadas: Adoptar paquetes de medidas preventivas dirigidos exclusivamente a los pacientes con alto riesgo de complicaciones infecciosas. Esta intervención estratégica debe incluir, de manera estandarizada elevación obligatoria de cabecera a 30-45°, retiro precoz de dispositivos invasivos sobre todo de sondas Foley y el uso innecesario de sondas nasogástricas, así como protocolos rigurosos de higiene oral con clorhexidina al 0.12% y finalmente garantizar el control estricto del sodio, glucosa y evitar soluciones hipotónicas. Todas estas intervenciones han mostrado reducir efectivamente la tasa de infecciones. Así mismo, recalcar la importancia de no emplear antibióticos profilácticos puesto que los riesgos de resistencia superan cualquier beneficio potencial en pacientes con ictus isquémico.

A la comunidad Académica y Futuras Investigaciones

Se recomienda el diseño y ejecución de estudios prospectivos y multicéntricos orientados a la validación externa de la escala pronóstica propuesta. Dado que este modelo predictivo fue desarrollado en una cohorte de altura, resulta fundamental evaluar y calibrar su rendimiento predictivo en poblaciones con características geográficas y sociodemográficas distintas, particularmente en centros hospitalarios situados a nivel del mar y en instituciones con diversos niveles de complejidad resolutive.

Se sugiere que futuras líneas de investigación incorporen variables de desenlace funcional agudo y a largo plazo (como la Escala de Rankin Modificada [mRS] a los 90 días). Esto permitirá establecer correlaciones clínicas más profundas entre los predictores agudos aquí identificados, con especial énfasis en el efecto de la trombólisis sistémica con éxito clínico temprano, y su impacto real sobre la supervivencia, la discapacidad y el pronóstico de recuperación funcional definitivo del paciente.

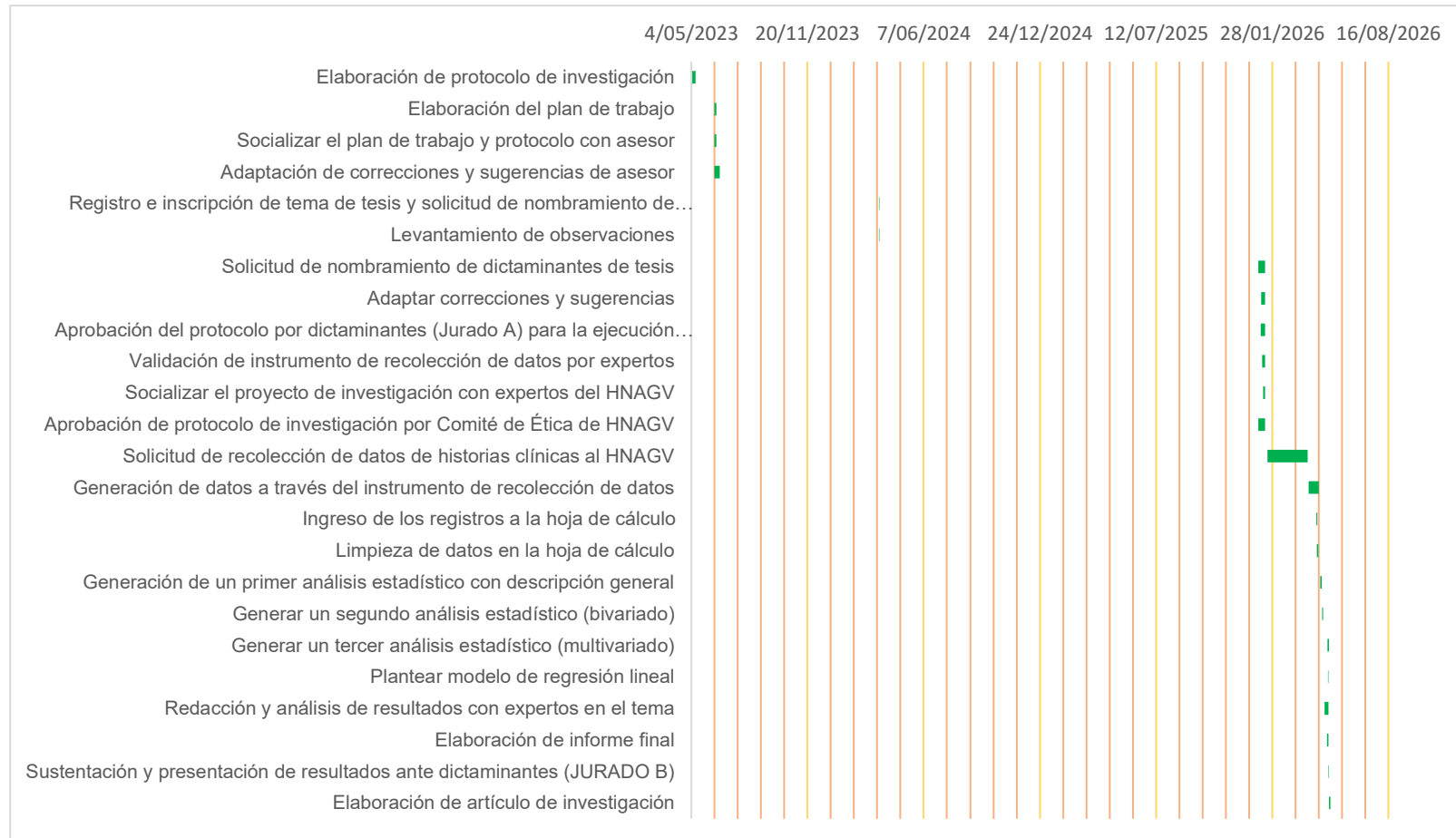
Líneas de Investigación en ictus hemorrágico: Desarrollar investigaciones que puedan adaptar los criterios de la Escala pronóstica propuesta para pacientes con hemorragia intracerebral parenquimatosa y subaracnoidea. Si bien la fisiopatología del daño es distinta, factores como el Índice Neutrófilo-Linfocito (INL) y la disfagia precoz podrían mantener un valor predictivo similar. No obstante, en esta población será imperativo integrar variables específicas propias de este tipo de ACV, así mismo incluir infecciones propias de este grupo como son las inherentes al manejo neuroquirúrgico

PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

Concepto	Monto estimado
Material de escritorio	300
Soporte especializado	500
Transcripción	500
Impresiones	300
Logística	350
Refrigerio y movilidad	400
Total	2350

Financiado completamente por el tesista

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Accidente cerebrovascular [Internet]. [citado 20 de enero de 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/stroke>
2. Janus-Laszuk B, Mirowska-Guzel D, Sarzynska-Dlugosz I, Czlonkowska A. Effect of medical complications on the after-stroke rehabilitation outcome. *NeuroRehabilitation*. 2017;40(2):223-32. doi:10.3233/NRE-161407 PubMed PMID: 28222545.
3. Leyva Tornés R, Romero García LI, Mayor Guerra E, Páez Candelaria Y, Gondres Legró K, Bacardí Zapata PA, et al. Caracterización de las complicaciones y la mortalidad en la enfermedad cerebrovascular isquémica aguda. *Rev Finlay* [Internet]. septiembre de 2021 [citado 3 de agosto de 2024];11(3):298-306. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2221-24342021000300298&lng=es&nrm=iso&tlng=es
4. Kumar S, Sherry HY, Anne, D., Leonard, , M, et al. Addressing Systemic Complications of Acute Stroke: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Stroke*. enero de 2025;56(1):e15-29. doi:10.1161/STR.0000000000000477
5. Kumar S, Selim MH, Caplan LR. Medical complications after stroke. *Lancet Neurol*. enero de 2010;9(1):105-18. doi:10.1016/S1474-4422(09)70266-2 PubMed PMID: 20083041.
6. Hannawi Y, Hannawi B, Rao CPV, Suarez JI, Bershad EM. Stroke-Associated Pneumonia: Major Advances and Obstacles. *Cerebrovasc Dis*. 31 de mayo de 2013;35(5):430-43. doi:10.1159/000350199
7. Jitpratoom P, Boonyasiri A. Determinants of urinary tract infection in hospitalized patients with acute ischemic stroke. *BMC Neurol*. 30 de junio de 2023;23(1):251. doi:10.1186/s12883-023-03296-2 PubMed PMID: 37391711; PubMed Central PMCID: PMC10311730.
8. Infección, inflamación e ictus cerebral. *Rev Esp Cardiol*. 15 de diciembre de 2004;4:7-12.
9. Ghelani DP, Kim HA, Zhang SR, Drummond GR, Sobey CG, De Silva TM. Ischemic stroke and infection: A brief update on mechanisms and potential therapies. *Biochem Pharmacol*. 1 de noviembre de 2021;193:114768. doi:10.1016/j.bcp.2021.114768
10. Zhang SY, Huang J, Zhou XL. A Meta-analysis of the Risk Factors for Stroke-associated Pneumonia. *J Coll Physicians Surg--Pak JCPSP*. julio de 2023;33(7):799-803. doi:10.29271/jcpsp.2023.07.799 PubMed PMID: 37401224.
11. Langhorne P, Stott DJ, Robertson L, MacDonald J, Jones L, McAlpine C, et al. Medical complications after stroke: a multicenter study. *Stroke*. junio de 2000;31(6):1223-9. doi:10.1161/01.str.31.6.1223 PubMed PMID: 10835436.
12. Teuschl Y, Trapl M, Ratajczak P, Matz K, Dachenhausen A, Brainin M. Systematic dysphagia screening and dietary modifications to reduce stroke-associated pneumonia rates in a stroke-unit. *PLOS ONE*. 1 de febrero de 2018;13(2):e0192142. doi:10.1371/journal.pone.0192142
13. Teh WH, Smith CJ, Barlas RS, Wood AD, Bettencourt-Silva JH, Clark AB, et al. Impact of stroke-associated pneumonia on mortality, length of hospitalization, and functional

- outcome. *Acta Neurol Scand.* octubre de 2018;138(4):293-300. doi:10.1111/ane.12956 PubMed PMID: 29749062.
14. Ap G, Eda C, J B, Ft A, V Z, Mc L. Predictors of prolonged hospital stay in a Comprehensive Stroke Unit. *Rev Lat Am Enfermagem.* 14 de octubre de 2019;27. doi:10.1590/1518-8345.3118.3197 PubMed PMID: 31618390.
 15. Aldinio V, Bres Bullrich M, Sánchez de Paz MP, Martino G, Isa S, Camino MV, et al. Neumonía aspirativa asociada al accidente cerebrovascular: Utilidad de una escala práctica y sencilla. *Neurol Argent.* 1 de julio de 2019;11(3):159-63. doi:10.1016/j.neuarg.2019.01.006
 16. Raymundo Perea JL. Complicaciones en pacientes hospitalizados por accidente cerebro vascular isquémico en el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa durante el periodo enero 2015 a diciembre 2016. 2017.
 17. Vences MA, Failoc-Rojas VE, Urrunaga-Pastor D, Hurtado-Roca Y. Risk factors for in-hospital complications in patients with acute ischemic stroke: Retrospective cohort in a national reference hospital in Peru. *Heliyon.* mayo de 2023;9(5):e15810. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e15810 PubMed PMID: 37305511; PubMed Central PMCID: PMC10256858.
 18. Szylińska A, Bott-Olejniak M, Wańkowicz P, Karoń D, Rotter I, Kotfis K. A Novel Index in the Prediction of Pneumonia Following Acute Ischemic Stroke. *Int J Environ Res Public Health.* 19 de noviembre de 2022;19(22):15306. doi:10.3390/ijerph192215306 PubMed PMID: 36430028; PubMed Central PMCID: PMC9690571.
 19. Zhang L, Wang Q, Li Y, Fang Q, Tang X. Individualized prediction of stroke-associated pneumonia for patients with acute ischemic stroke. *Front Neurol.* 7 de febrero de 2025;16:1505270. doi:10.3389/fneur.2025.1505270 PubMed PMID: 39990262; PubMed Central PMCID: PMC11843556.
 20. Huang GQ, Lin YT, Wu YM, Cheng QQ, Cheng HR, Wang Z. Individualized Prediction Of Stroke-Associated Pneumonia For Patients With Acute Ischemic Stroke. *Clin Interv Aging.* 2019;14:1951-62. doi:10.2147/CIA.S225039 PubMed PMID: 31806951; PubMed Central PMCID: PMC6844226.
 21. Fluck D, Fry CH, Robin J, Affley B, Kakar P, Sharma P, et al. Determination of independent risk factors for early healthcare-associated infections acquired after acute stroke admission: A multi-centre registry-based cohort study. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc.* diciembre de 2023;32(12):107402. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2023.107402 PubMed PMID: 37804783.
 22. Ahmad M, Ayaz Z, Sinha T, Soe TM, Tutwala N, Alrahaheh AA, et al. Risk Factors for the Development of Pneumonia in Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus.* 16(3):e57077. doi:10.7759/cureus.57077 PubMed PMID: 38681338; PubMed Central PMCID: PMC11052642.
 23. Zhang SY, Huang J, Zhou XL. A Meta-analysis of the Risk Factors for Stroke-associated Pneumonia. *J Coll Physicians Surg--Pak JCPSP.* julio de 2023;33(7):799-803. doi:10.29271/jcpsp.2023.07.799 PubMed PMID: 37401224.
 24. Banda KJ, Chu H, Kang XL, Liu D, Pien LC, Jen HJ, et al. Prevalence of dysphagia and risk of pneumonia and mortality in acute stroke patients: a meta-analysis. *BMC Geriatr.*

- 13 de mayo de 2022;22:420. doi:10.1186/s12877-022-02960-5 PubMed PMID: 35562660; PubMed Central PMCID: PMC9103417.
25. Jitpratoom P, Boonyasiri A. Factors associated with an increased risk of developing pneumonia during acute ischemic stroke hospitalization. PLOS ONE. 10 de enero de 2024;19(1):e0296938. doi:10.1371/journal.pone.0296938 PubMed PMID: 38198494; PubMed Central PMCID: PMC10781189.
 26. S JD. RIESGO RELATIVO Y (RAZÓN DE VENTAJAS). Rev Chil Anest. 7 de diciembre de 2015;43. doi:10.25237/revchilanestv43n04.10
 27. Assefa M, Tadesse A, Adane A, Yimer M, Tadesse M. Factors associated with stroke associated pneumonia among adult stroke patients admitted to university of Gondar hospital, Northwest Ethiopia. Sci Rep. 26 de julio de 2022;12:12724. doi:10.1038/s41598-022-14656-2 PubMed PMID: 35882874; PubMed Central PMCID: PMC9325762.
 28. Quyet D, Hien NM, Khan MX, Dai PD, Thuan DD, Duc DM, et al. Risk Factors for Stroke Associated Pneumonia. Open Access Maced J Med Sci. 20 de diciembre de 2019;7(24):4416-9. doi:10.3889/oamjms.2019.873 PubMed PMID: 32215105; PubMed Central PMCID: PMC7084006.
 29. Yan T, Liu C, Li Y, Xiao W, Li Y, Wang S. Prevalence and predictive factors of urinary tract infection among patients with stroke: A meta-analysis. Am J Infect Control. abril de 2018;46(4):402-9. doi:10.1016/j.ajic.2017.10.001 PubMed PMID: 29153643.
 30. Grieten J, Chevalier P, Lesenne A, Ernon L, Vandermeulen E, Panis E, et al. Hospital-acquired infections after acute ischaemic stroke and its association with healthcare-related costs and functional outcome. Acta Neurol Belg. octubre de 2022;122(5):1281-7. doi:10.1007/s13760-022-01977-2 PubMed PMID: 35773572.
 31. Suárez Quesada A, Álvarez Aliaga A, Quesada Vázquez AJ, Valdés Ramos ER, López Espinosa EE, Suárez Quesada A, et al. Risk Factors for Infection Associated with Ischemic Stroke in Patients over 60 Years of Age. Rev Finlay [Internet]. diciembre de 2024 [citado 16 de noviembre de 2025];14(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2221-24342024000400005&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 32. Suárez Quesada A, Álvarez Aliaga A, Quesada Vázquez AJ, Pupo Jiménez JM, Suárez Quesada A, Álvarez Aliaga A, et al. Factores asociados al desarrollo de la neumonía asociada al ictus isquémico. MediSur [Internet]. octubre de 2022 [citado 31 de julio de 2024];20(5):935-45. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-897X2022000500935&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 33. Vences Mijahuanca MA. Factores de riesgo de complicaciones intrahospitalarias en pacientes con infarto cerebral agudo: cohorte retrospectiva en un hospital de referencia nacional de Perú [Internet]. 2023. doi:10.21142/tm.2023.3014
 34. Madera P, Cristina I. Epidemiología de las enfermedades cerebrovasculares de origen extracraneal. Rev Cuba Angiol Cir Vasc [Internet]. diciembre de 2014 [citado 12 de abril de 2024];15(2):66-74. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1682-00372014000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

35. Rodríguez-Alarcón C, Yépez-Guerra L, Moreira-Alcívar J, Romo-Guaranda F, Navarrete-Romo H, Rodríguez-Alarcón C, et al. Inpatient Complications Of De Novo Ischemic Stroke In Second Level Care Hospitals. *Rev Ecuat Neurol.* junio de 2024;33(1):76-81. doi:10.46997/revecuatneurol33100076
36. Leyva Tornés R, Romero García LI, Mayor Guerra E, Páez Candelaria Y, Gondres Legró K, Bacardí Zapata PA, et al. Caracterización de las complicaciones y la mortalidad en la enfermedad cerebrovascular isquémica aguda. *Rev Finlay.* septiembre de 2021;11(3):298-306.
37. Moons KGM, Altman DG, Reitsma JB, Ioannidis JPA, Macaskill P, Steyerberg EW, et al. Transparent Reporting of a multivariable prediction model for Individual Prognosis or Diagnosis (TRIPOD): explanation and elaboration. *Ann Intern Med.* 6 de enero de 2015;162(1):W1-73. doi:10.7326/M14-0698 PubMed PMID: 25560730.
38. Accidente cerebrovascular [Internet]. [citado 25 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/stroke>
39. Ictus. Diagnóstico y tratamiento de las enfermedades cerebrovasculares. *Rev Esp Cardiol.* 1 de julio de 2007;60(7):753-69. doi:10.1157/13108281
40. Accidente cerebrovascular: Esperanza en la investigación.
41. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, (Buddy) Connors JJ, Culebras A, et al. An Updated Definition of Stroke for the 21st Century: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* julio de 2013;44(7):2064-89. doi:10.1161/STR.0b013e318296aeca PubMed PMID: 23652265; PubMed Central PMCID: PMC11078537.
42. Murphy SJX, Werring DJ. Stroke: causes and clinical features. *Med Abingdon Engl UK Ed.* septiembre de 2020;48(9):561-6. doi:10.1016/j.mpmed.2020.06.002 PubMed PMID: 32837228; PubMed Central PMCID: PMC7409792.
43. Hilkens NA, Casolla B, Leung TW, Leeuw FE de. Stroke. *The Lancet.* 29 de junio de 2024;403(10446):2820-36. doi:10.1016/S0140-6736(24)00642-1 PubMed PMID: 38759664.
44. Usefulness of NIHSS score as a predictor of non-neurological in-hospital complications in stroke - PubMed [Internet]. [citado 25 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33069388/>
45. Olivato S, Nizzoli S, Cavazzuti M, Casoni F, Nichelli PF, Zini A. e-NIHSS: an Expanded National Institutes of Health Stroke Scale Weighted for Anterior and Posterior Circulation Strokes. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc.* diciembre de 2016;25(12):2953-7. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.08.011 PubMed PMID: 27693107.
46. Sato S, Toyoda K, Uehara T, Toratani N, Yokota C, Moriwaki H, et al. Baseline NIH Stroke Scale Score predicting outcome in anterior and posterior circulation strokes. *Neurology.* 10 de junio de 2008;70(24 Pt 2):2371-7. doi:10.1212/01.wnl.0000304346.14354.0b PubMed PMID: 18434640.
47. Inoa V, Aron AW, Staff I, Fortunato G, Sansing LH. Lower NIH stroke scale scores are required to accurately predict a good prognosis in posterior circulation stroke.

- Cerebrovasc Dis. 2014;37(4):251-5. doi:10.1159/000358869 PubMed PMID: 24686370; PubMed Central PMCID: PMC4956480.
48. Gur AY, Lampl Y, Gross B, Royter V, Shopin L, Bornstein NM. A new scale for assessing patients with vertebrobasilar stroke—the Israeli Vertebrobasilar Stroke Scale (IVBSS): Inter-rater reliability and concurrent validity. *Clin Neurol Neurosurg.* 1 de mayo de 2007;109(4):317-22. doi:10.1016/j.clineuro.2006.12.008
 49. Olivato S, Nizzoli S, Cavazzuti M, Casoni F, Nichelli PF, Zini A. e-NIHSS: an Expanded National Institutes of Health Stroke Scale Weighted for Anterior and Posterior Circulation Strokes. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 1 de diciembre de 2016;25(12):2953-7. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.08.011
 50. Awere-Duodu A, Darkwah S, Osman AH, Donkor ES. A systematic review and meta-analysis show a decreasing prevalence of post-stroke infections. *BMC Neurol.* 18 de diciembre de 2024;24(1):479. doi:10.1186/s12883-024-03968-7
 51. Awere-Duodu A, Darkwah S, Osman AH, Donkor ES. A systematic review and meta-analysis show a decreasing prevalence of post-stroke infections. *BMC Neurol.* 18 de diciembre de 2024;24(1):479. doi:10.1186/s12883-024-03968-7
 52. Suárez Quesada A, Álvarez Aliaga A, Quesada Vázquez AJ, Valdés Ramos ER, López Espinosa EE, Suárez Quesada A, et al. Risk Factors for Infection Associated with Ischemic Stroke in Patients over 60 Years of Age. *Rev Finlay [Internet].* diciembre de 2024 [citado 14 de noviembre de 2025];14(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2221-24342024000400005&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 53. Aldinio V, Bres Bullrich M, Sánchez de Paz MP, Martino G, Isa S, Camino MV, et al. Neumonía aspirativa asociada al accidente cerebrovascular: Utilidad de una escala práctica y sencilla. *Neurol Argent.* 1 de julio de 2019;11(3):159-63. doi:10.1016/j.neuarg.2019.01.006
 54. Wästhelt M, Cao Y, Ström JO. Predictors of post-stroke fever and infections: a systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol.* 23 de abril de 2018;18:49. doi:10.1186/s12883-018-1046-z PubMed PMID: 29685118; PubMed Central PMCID: PMC5913801.
 55. Armstrong JR, Mosher BD. Aspiration Pneumonia After Stroke. *The Neurohospitalist.* abril de 2011;1(2):85-93. doi:10.1177/1941875210395775 PubMed PMID: 23983842; PubMed Central PMCID: PMC3726080.
 56. Metersky ML, Kalil AC. New guidelines for nosocomial pneumonia. *Curr Opin Pulm Med.* mayo de 2017;23(3):211-7. doi:10.1097/MCP.0000000000000367 PubMed PMID: 28198727.
 57. Pigrau C. Infecciones del tracto urinario nosocomiales. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica.* 1 de noviembre de 2013;31(9):614-24. doi:10.1016/j.eimc.2012.11.015
 58. Guo F, Fan Q, Liu X, Sun D. Patient's care bundle benefits to prevent stroke associated pneumonia: A meta-analysis with trial sequential analysis. *Front Neurol.* 2022;13:950662. doi:10.3389/fneur.2022.950662 PubMed PMID: 36388225; PubMed Central PMCID: PMC9659564.

59. Yang S, Choo YJ, Chang MC. The Preventive Effect of Dysphagia Screening on Pneumonia in Acute Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare*. 20 de diciembre de 2021;9(12):1764. doi:10.3390/healthcare9121764 PubMed PMID: 34946490; PubMed Central PMCID: PMC8701936.
60. Liu ZY, Wei L, Ye RC, Chen J, Nie D, Zhang G, et al. Reducing the incidence of stroke-associated pneumonia: an evidence-based practice. *BMC Neurol*. 11 de agosto de 2022;22(1):297. doi:10.1186/s12883-022-02826-8
61. Sørensen RT, Rasmussen RS, Overgaard K, Lerche A, Johansen AM, Lindhardt T. Dysphagia screening and intensified oral hygiene reduce pneumonia after stroke. *J Neurosci Nurs J Am Assoc Neurosci Nurses*. junio de 2013;45(3):139-46. doi:10.1097/JNN.0b013e31828a412c PubMed PMID: 23636069.
62. Fujita A, Iwata M, Hagii J, Metoki N, Shiroto H, Tsuda E. The effects of combined early oral health care and early mobilisation on the incidence of stroke-associated pneumonia. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc*. enero de 2023;32(1):106893. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106893 PubMed PMID: 36395662.
63. Poisson SN, Johnston SC, Josephson SA. Urinary tract infections complicating stroke: mechanisms, consequences, and possible solutions. *Stroke*. abril de 2010;41(4):e180-184. doi:10.1161/STROKEAHA.109.576413 PubMed PMID: 20167905.
64. Smith CE, Schneider MA. Assessing Postvoid Residual to Identify Risk for Urinary Complications Post Stroke. *J Neurosci Nurs*. 1 de octubre de 2020;52(5):219-23. doi:10.1097/jnn.0000000000000536 PubMed PMID: 32694465.
65. Badve MS, Zhou Z, Anderson CS, Hackett ML. Effectiveness and Safety of Antibiotics for Preventing Pneumonia and Improving Outcome after Acute Stroke: Systematic Review and Meta-analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc*. noviembre de 2018;27(11):3137-47. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.07.001 PubMed PMID: 30093207.
66. Han TS, Fry CH, Fluck D, Affley B, Gulli G, Barrett C, et al. Evaluation of anticoagulation status for atrial fibrillation on early ischaemic stroke outcomes: a registry-based, prospective cohort study of acute stroke care in Surrey, UK. *BMJ Open*. 1 de diciembre de 2017;7(12):e019122. doi:10.1136/bmjopen-2017-019122 PubMed PMID: 29247109.
67. Eltringham SA, Pownall S, Bray B, Smith CJ, Piercy L, Sage K. Experiences of Dysphagia after Stroke: An Interview Study of Stroke Survivors and Their Informal Caregivers. *Geriatrics*. 7 de diciembre de 2019;4(4):67. doi:10.3390/geriatrics4040067 PubMed PMID: 31817883; PubMed Central PMCID: PMC6960615.
68. Complicaciones intrahospitalarias del evento cerebrovascular isquémico de novo en centros hospitalarios de segundo nivel de atención. Inpatient complications of de novo ischemic stroke in second level care hospitals. *revecuatneurol - Revista Ecuatoriana de Neurología [Internet]*. [citado 29 de abril de 2026]. Disponible en: https://revecuatneurol.com/magazine_issue_article/complicaciones-intrahospitalarias-evento-cerebrovascular-isquemico-novo-centros-hospitalarios-segundo-nivel-atencion-inpatient-complications-novo-ischemic-stroke-second-level/
69. Berge E, Whiteley W, Audebert H, De Marchis GM, Fonseca AC, Padiglioni C, et al. European Stroke Organisation (ESO) guidelines on intravenous thrombolysis for acute

- ischaemic stroke. *Eur Stroke J.* marzo de 2021;6(1):I-LXII. doi:10.1177/2396987321989865 PubMed PMID: 33817340; PubMed Central PMCID: PMC7995316.
70. Nam HS, Lee KY, Han SW, Kim SH, Lee JY, Ahn SH, et al. Prediction of long-term outcome by percent improvement after the first day of thrombolytic treatment in stroke patients. *J Neurol Sci.* 15 de junio de 2009;281(1):69-73. doi:10.1016/j.jns.2009.02.365
 71. Yaghi S, Hinduja A, Bianchi N. Predictors of major improvement after intravenous thrombolysis in acute ischemic stroke. *Int J Neurosci.* 2016;126(1):67-9. doi:10.3109/00207454.2014.1002611 PubMed PMID: 25562545.
 72. Milionis H, Papavasileiou V, Eskandari A, D'Ambrogio-Remillard S, Ntaios G, Michel P. Anemia on Admission Predicts Short- and Long-Term Outcomes in Patients with Acute Ischemic Stroke. *Int J Stroke.* 1 de febrero de 2015;10(2):224-30. doi:10.1111/ijss.12397
 73. Barlas RS, Honney K, Loke YK, McCall SJ, Bettencourt-Silva JH, Clark AB, et al. Impact of Hemoglobin Levels and Anemia on Mortality in Acute Stroke: Analysis of UK Regional Registry Data, Systematic Review, and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc.* 17 de agosto de 2016;5(8):e003019. doi:10.1161/JAHA.115.003019 PubMed PMID: 27534421; PubMed Central PMCID: PMC5015269.
 74. Wei CC, Zhang ST, Tan G, Zhang SH, Liu M. Impact of anemia on in-hospital complications after ischemic stroke. *Eur J Neurol.* mayo de 2018;25(5):768-74. doi:10.1111/ene.13595 PubMed PMID: 29431886.
 75. Tokgoz S, Keskin S, Kayrak M, Seyithanoglu A, Ogmegul A. Is neutrophil/lymphocyte ratio predict to short-term mortality in acute cerebral infarct independently from infarct volume? *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc.* septiembre de 2014;23(8):2163-8. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.04.007 PubMed PMID: 25106834.
 76. Wang Q, Liu Y, Han L, He F, Cai N, Zhang Q, et al. Risk factors for acute stroke-associated pneumonia and prediction of neutrophil-to-lymphocyte ratios. *Am J Emerg Med.* marzo de 2021;41:55-9. doi:10.1016/j.ajem.2020.12.036 PubMed PMID: 33387929.
 77. He L, Wang J, Wang F, Zhang L, Zhang L, Zhao W. Increased neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts the development of post-stroke infections in patients with acute ischemic stroke. *BMC Neurol.* 1 de septiembre de 2020;20(1):328. doi:10.1186/s12883-020-01914-x PubMed PMID: 32873248; PubMed Central PMCID: PMC7460775.
 78. Jameson JL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Loscalzo J. Accidente cerebrovascular. En: Harrison. Manual de Medicina, 20e [Internet]. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2020 [citado 12 de abril de 2024]. Disponible en: accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?aid=1193247538
 79. Echevarría-Zarate J, Sarmiento Aguilar E, Osorio-Plenge F. Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. *Acta Médica Peru [Internet].* enero de 2006 [citado 4 de agosto de 2024];23(1):26-31. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1728-59172006000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 80. Zamora-Cervantes LE, Lozano-Nuevo JJ, Benítez-Maldonado DR, López-Islas I, Mendoza-Portillo E, Rubio-Guerra AF, et al. El índice neutrófilo/linfocito como predictor

- de morbilidad y mortalidad en neumonía por influenza. *Med Interna México*. junio de 2019;35(3):349-54. doi:10.24245/mim.v35i3.2306
81. Rubiales E. Escala de Ictus del NIH. SAMIUC [Internet]. [citado 4 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.samiuc.es/escala-ictus-del-nih/>
 82. Alves B/ O/ OM. DeCS [Internet]. [citado 21 de enero de 2026]. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=28612>
 83. Sullivan LM, Massaro JM, D'Agostino RB. Presentation of multivariate data for clinical use: The Framingham Study risk score functions. *Stat Med*. 30 de mayo de 2004;23(10):1631-60. doi:10.1002/sim.1742 PubMed PMID: 15122742.
 84. Palacios M. The quality of research with real-world evidence. *Colomb Médica CM*. 50(3):140-1. doi:10.25100/cm.v50i3.4259 PubMed PMID: 32284659; PubMed Central PMCID: PMC7141150.
 85. Development of a Clinical Score (A2DS2) to Predict Pneumonia in Acute Ischemic Stroke. *Stroke* [Internet]. [citado 30 de abril de 2026]. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STROKEAHA.112.653055>
 86. Lendinez-Mesa A, Díaz-García M del C, Casero-Alcázar M, Grantham SJ, de la Torre-Montero JC, Fernandes-Ribeiro AS. Prevalencia de disfagia orofaríngea en pacientes con patología cerebrovascular en una unidad de neurorrehabilitación. *Rev Científica Soc Esp Enferm Neurológica*. 1 de enero de 2016;45:3-8. doi:10.1016/j.sedene.2016.06.001
 87. Li K, Liu J, Zhu Y. Knowledge, attitude, and practice of atrial fibrillation in high altitude areas. *Front Public Health*. 10 de abril de 2024;12:1322366. doi:10.3389/fpubh.2024.1322366 PubMed PMID: 38660349; PubMed Central PMCID: PMC11039834.
 88. Auza Santiváñez JC, Quisbert Vasquez HT, Bautista Vanegas FE, Espejo Alanoca D, Chiri Chambi P, Mamani Huarachi VH, et al. Impact of Altitude on Cardiovascular Physiology: Literature Review and Update. *Health Leadersh Qual Life*. 2024;3(0):1.
 89. Altitude and the development of atrial fibrillation in high endurance athletes [Internet]. [citado 4 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://open.bu.edu/items/88a6f0b8-ef66-4fcd-a424-6ec0d90da3d7>
 90. Antoun I, Layton GR, Nizam A, Barker J, Abdelrazik A, Eldesouky M, et al. Hypertension and Atrial Fibrillation: Bridging the Gap Between Mechanisms, Risk, and Therapy. *Medicina (Mex)*. febrero de 2025;61(2):362. doi:10.3390/medicina61020362
 91. Hoffmann S, Malzahn U, Harms H, Koennecke HC, Berger K, Kalic M, et al. Development of a Clinical Score (A2DS2) to Predict Pneumonia in Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. octubre de 2012;43(10):2617-23. doi:10.1161/STROKEAHA.112.653055
 92. Dai Y, Qiao J, Ye QP, Li XY, Hu JH, Dou ZL. Exploring the Influence of Dysphagia and Tracheostomy on Pneumonia in Patients with Stroke: A Retrospective Cohort Study. *Brain Sci*. 3 de diciembre de 2022;12(12):1664. doi:10.3390/brainsci12121664 PubMed PMID: 36552123; PubMed Central PMCID: PMC9775301.
 93. Hoffmann S, Malzahn U, Harms H, Koennecke HC, Berger K, Kalic M, et al. Development of a Clinical Score (A2DS2) to Predict Pneumonia in Acute Ischemic

- Stroke. Stroke. octubre de 2012;43(10):2617-23. doi:10.1161/STROKEAHA.112.653055
94. Ribeiro PW, Cola PC, Gatto AR, da Silva RG, Luvizutto GJ, Braga GP, et al. Relationship between Dysphagia, National Institutes of Health Stroke Scale Score, and Predictors of Pneumonia after Ischemic Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc.* septiembre de 2015;24(9):2088-94. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.05.009 PubMed PMID: 26187787.
 95. Jeyaseelan RD, Vargo MM, Chae J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) as An Early Predictor of Poststroke Dysphagia. *PM R.* junio de 2015;7(6):593-8. doi:10.1016/j.pmrj.2014.12.007 PubMed PMID: 25556573.
 96. Nam KW, Kim TJ, Lee JS, Kwon HM, Lee YS, Ko SB, et al. High Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio Predicts Stroke-Associated Pneumonia. *Stroke.* agosto de 2018;49(8):1886-92. doi:10.1161/STROKEAHA.118.021228
 97. Harms H, Grittner U, Dröge H, Meisel A. Predicting post-stroke pneumonia: the PANTHERIS score. *Acta Neurol Scand.* septiembre de 2013;128(3):178-84. doi:10.1111/ane.12095 PubMed PMID: 23461541.
 98. Zhao Q, Feng P, Zhu J, Wang Y, Zhou X, Xia Z, et al. A novel score for early prediction of urinary tract infection risk in patients with acute ischemic stroke: a nomogram-based retrospective cohort study. *Sci Rep.* 10 de mayo de 2024;14(1):10707. doi:10.1038/s41598-024-61623-0
 99. Ni J, Shou W, Wu X, Sun J. Prediction of stroke-associated pneumonia by the A2DS2, AIS-APS, and ISAN scores: a systematic review and meta-analysis. *Expert Rev Respir Med.* noviembre de 2021;15(11):1461-72. doi:10.1080/17476348.2021.1923482 PubMed PMID: 33945394.
 100. Smith CJ, Bray BD, Hoffman A, Meisel A, Heuschmann PU, Wolfe CDA, et al. Can a Novel Clinical Risk Score Improve Pneumonia Prediction in Acute Stroke Care? A UK Multicenter Cohort Study. *J Am Heart Assoc Cardiovasc Cerebrovasc Dis.* 13 de enero de 2015;4(1):e001307. doi:10.1161/JAHA.114.001307 PubMed PMID: 25587017; PubMed Central PMCID: PMC4330058.
 101. Sanjuan E, Pancorbo O, Santana K, Miñarro O, Sala V, Muchada M, et al. Manejo del ictus agudo. Tratamientos y cuidados específicos de enfermería en la Unidad de Ictus. *Neurología.* 1 de julio de 2023;38(6):419-26. doi:10.1016/j.nrl.2020.07.025
 102. Smith CE, Schneider MA. Assessing Postvoid Residual to Identify Risk for Urinary Complications Post Stroke. *J Neurosci Nurs J Am Assoc Neurosci Nurses.* octubre de 2020;52(5):219-23. doi:10.1097/JNN.0000000000000536 PubMed PMID: 32694465.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Expresión final de la variable	Metodología	Recolección de datos y plan de Análisis
PG: ¿En pacientes hospitalizados por ictus isquémico del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco cuales son los predictores clínicos y laboratoriales de complicaciones infecciosas y cuál es el desempeño de un modelo pronóstico para estimar el riesgo de dichas complicaciones	OG: Desarrollar y evaluar un modelo pronóstico basado en predictores clínicos y laboratoriales para estimar el riesgo de complicaciones infecciosas en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico hospitalizados en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023-2025.	HG: H₁ Existe un conjunto de predictores clínicos y laboratoriales que permiten desarrollar un modelo pronóstico con adecuada capacidad discriminativa y calibración para estimar el riesgo de complicaciones infecciosas en pacientes hospitalizados por accidente cerebrovascular isquémico en el HNAGV durante el periodo 2023-2025. H₀: No existe un conjunto de predictores clínicos y laboratoriales que permita desarrollar un modelo pronóstico con adecuada capacidad	Variables dependientes		Tipo de estudio	Recolección de datos La información se obtendrá a partir de historias clínicas y mediante una ficha de recolección de datos que será revisada y validada previamente por expertos de la especialidad de neurología. Se aplicarán los criterios de inclusión y exclusión correspondientes. La revisión de las historias clínicas se llevará a cabo en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco de los servicios de Medicina, UCI y Villa. Una vez recolectada la información, se procederá a codificar los datos, lo que incluye la creación de un diccionario de variables y su categorización, si es necesario.
			Complicaciones infecciosas	Tipo de foco infeccioso: (Neumonía y/o ITU)	Cuantitativa correlacional	
			Variables independientes		Diseño de estudio	
			Edad	Años cumplidos	Observacional, cohorte retrospectiva	
			Sexo	a) Femenino (0) b) Masculino (1)	Unidad de análisis	
PE1: ¿En pacientes hospitalizados por	OE1: Describir el perfil clínico y epidemiológico de		Grado de instrucción	a) Instrucción básica (0) b) Instrucción superior (1)	Pacientes hospitalizados por ictus isquémico que desarrollen complicaciones infecciosas (neumonía/ITU)	

ictus isquémico del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco cual es el perfil clínico-epidemiológico de los pacientes hospitalizados durante el periodo 2023-2025?	los pacientes hospitalizados por Accidente cerebrovascular en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023-2025.	discriminativa ni calibración para estimar el riesgo de complicaciones infecciosas en pacientes hospitalizados por accidente cerebrovascular isquémico en el HNAGV durante 2023-2025.	Hipertensión Arterial	Sin Hipertensión arterial (0) Con Hipertensión arterial (1)	Población de muestra	Plan de análisis
			Fibrilación auricular	Con fibrilación auricular (1) Sin fibrilación auricular (0)	Pacientes que hayan sido hospitalizados por ictus en el periodo 2023-2025 en el servicio de medicina, UCI y Villa del HNAGV	
PE2: ¿En pacientes hospitalizados por ictus isquémico del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco cual es la incidencia de infecciones respiratorias y urinarias durante el periodo 2023-2025?	OE2: Determinar la incidencia de complicaciones infecciosas (neumonía e infección del tracto urinario) de los pacientes hospitalizados por Accidente cerebrovascular isquémico en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023-2025.		Diabetes	a) Sin diabetes (0) b) Con diabetes (1)	Criterios de inclusión • Historias clínicas de pacientes mayores de 18 años desde enero del 2023 hasta diciembre de 2025. • Pacientes con diagnóstico confirmado Accidente cerebrovasculares de tipo isquémico • Pacientes con historias clínicas completas con las variables indispensables para el estudio (NIHSS al ingreso, evolución clínica, parámetros	Se elaboró una base de datos en el programa Microsoft Excel versión 2019, en la cual se registraron todas las variables del estudio haciendo un control de calidad de los datos prestando especial atención a las pérdidas e inconsistencias que pudieran surgir en la recolección de datos. Previamente al análisis, se realizó un proceso de control de calidad de la información, que incluyó la verificación de valores perdidos, la identificación de registros duplicados, la detección de inconsistencias y la revisión de celdas incompletas. Asimismo, se empleó un diccionario de variables para la adecuada codificación de los datos. Posteriormente, el análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el software Stata® versión 16.0.
			Puntaje NIHSS	Puntaje total de la escala NIHSS al ingreso		
			Territorio Vascular	a) Territorio carotideo derecho (0) b) Territorio carotideo izquierdo (1) c) Sistema vertebro basilar (2)		

PE3: ¿En pacientes hospitalizados por ictus isquémico del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco cuales son los factores independientes asociados al desarrollo de infecciones respiratorias y urinarias durante el periodo 2023-2025?	OE3: Identificar los predictores independientes de complicaciones infecciosas (Neumonía o infección urinaria) en pacientes hospitalizados por Accidente cerebrovascular isquémico en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023–2025.	Hipótesis Alterna (H1): Existen factores sociodemográficos, clínicos y laboratoriales (Edad, NIHSS, INL, Hemoglobina, Etiología TOAST, Disfagia, Trombósis con éxito clínico) que actúan como predictores independientes de complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico en el HNAGV en el periodo 2023-2025.	Disfagia al ingreso	a) No tuvo disfagia (0) b) Sí tuvo disfagia (1)	laboratoriales, parámetros clínicos)	
					Criterios de Exclusión	Análisis Univariado
		Hipótesis Nula (H0): No existen factores sociodemográficos, clínicos ni laboratoriales que actúen como predictores independientes de complicaciones infecciosas en pacientes con ictus isquémico en el HNAGV en el periodo 2023-2025.	Etiología (TOAST)	a) Aterotrombótico (0) b) Cardioembolismo (1) c) Oclusión de pequeño vaso (2) d) Causas inusuales (3) e) Indeterminado (4)	• Pacientes que hayan desarrollado el subtipo de ACV: Accidente Isquémico transitorio (AIT) o “Stroke Mimics” como diagnósticos establecidos al alta • Pacientes con signos clínicos o laboratoriales de infección activa al momento del ingreso • Pacientes transferidos a otro hospital, instituto o altas voluntarias que no permitan conocer los desenlaces clínicos. • Pacientes con sepsis diferente al foco respiratorio (neumonía) o urinario (ITU) por alterar el comportamiento de los parámetros laboratoriales. • Pacientes con	Se realizará un análisis univariado para describir las características de la muestra. Cada variable categórica se presentará en frecuencias absolutas y porcentajes. Para las variables numéricas, se realizará una prueba de normalidad con Kolmogorov Smirnov. Si la variable sigue una distribución normal, se describirá utilizando la media aritmética y la desviación estándar. Si la distribución no es normal, se empleará la mediana y los rangos intercuartílicos.
PE4: ¿Cuál es la capacidad discriminativa y la calibración de un	OE4: Construir y evaluar un modelo predictivo basado en predictores	Hipótesis Alterna (H1): El modelo predictivo y la escala de estratificación				

modelo pronóstico basado en predictores clínicos y laboratoriales para estimar el riesgo de complicaciones infecciosas en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023–2025?	clínicos y laboratoriales, determinando su capacidad discriminativa (AUC-ROC), su calibración y su utilidad para la estratificación del riesgo de complicaciones infecciosas en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2023–2025.	desarrollados presentan adecuada capacidad de discriminación y calibración para la predicción de complicaciones infecciosas (neumonía e infección del tracto urinario) en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en el HNAGV, 2023–2025.	Transformación Hemorrágica	a) Sin transformación Hemorrágica (0) b) Con transformación Hemorrágica (1)	estancias hospitalarias menos de 48 horas, el mínimo tiempo requerido para definir una infección comunitaria de una intrahospitalaria. • Pacientes con inmunosupresión severa como son los pacientes con VIH/SIDA por alterar el comportamiento de variables como el INL.	Análisis bivariado		
				Trombólis			a) No se realizó trombólis (0) b) Sí se realizó trombólis (1)	
			Trombólis Exitosa	a) No éxito clínico inicial tras trombólis o no realizada (0) b) Éxito clínico temprano tras la trombólis (1)		Método de muestreo	En el análisis bivariado para las variables categóricas, se determinarán medidas de asociación, como el Riesgo Relativo crudo (RRc) y se usará la prueba de Chi-cuadrado o el Test exacto de Fisher, y se emplearán tablas tetracóricas para el análisis. Para la relación entre variable numérica y categórica se usará la T de Student o U de Mann-Whitney dependiendo de su normalidad. Tanto el análisis de variables numéricas como el de variables categóricas incluirán el valor de p e intervalos de confianza del 95%. Si el RR es mayor a 1, la variable independiente se considerará un posible factor de riesgo para la variable dependiente; si el RR es menor a 1, se considerará un posible factor de protección.	
			Hemoglobina	Valor de Hb (g/dL) registrada al ingreso				
			Índice Neutrófilos Linfocitos	Cociente entre neutrófilos absolutos y linfocitos absolutos				
						Variable de desenlace secundario		
						Estancia Hospitalaria		Número de días hospitalizado desde

				el ingreso hasta el alta o fallecimiento	población. Estas historias clínicas cumplieron estrictamente con los criterios de inclusión y exclusión durante el periodo de estudio (2023-2025). Debido a que la población elegible fue de 350 pacientes y la muestra mínima requerida de 298, se prefirió por un muestreo de tipo consecutivo; además, se validó la representatividad y el margen de error ajustada por la fórmula para poblaciones finitas, lo cual garantizó la solidez estadística del modelo.	
						Análisis Multivariado
						Desarrollo del Modelo Multivariado Final
					Calculo muestral	Se realizará el análisis multivariado para ajustar el modelo por posibles factores confusores y se evaluará la independencia de las asociaciones encontradas en el análisis bivariado mediante el modelo de regresión de Poisson multivariado con varianza robusta sobre una regresión logística simple por la alta prevalencia de IAAS (>10%). Se introducirán en el modelo todas las variables que en el
					Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó los datos del estudio original titulado "Hospital-acquired infections after acute ischaemic stroke and its association with	

					healthcare-related costs and functional outcome (27)". Se trabajó con el programa estadístico Epi-Info versión 7.2.5.0 Para el cálculo muestral se usó los factores de riesgo: ictus isquémico severo (NIHSS > 14), ventilación mecánica y diabetes mellitus de los cuales se obtuvo el mayor tamaño muestral con la variable diabetes mellitus por lo cual se decidió usar esta variable para el determinar tamaño muestral. La población total de este estudio fue de 530. Usando el factor diabetes mellitus (comorbilidad) $p<0.00001$ se obtuvo un porcentaje de infecciones en el grupo no expuesto del 15.8% ($64/405*100$). El porcentaje de	análisis bivariado tuvieron significancia estadística $p<0.05$. Se calcularán los Riesgo Relativo ajustados con sus respectivos intervalos de confianza del 95% y valores de P con la Regresión de Poisson con varianza robusta. Así mismo, se evaluará la colinealidad mediante el factor de inflación de la varianza (VIF), para lo cual se elegirá la variable con mayor peso clínico. Se considerará un $VIF \leq 6$ para aceptar que no existe colinealidad entre variables
					Desarrollo, Calibración, Validación interna de la Escala Predictiva y Estratificación de Riesgos	

					infección en el grupo de expuestos fue del 33.5%. El nivel de confianza fue del 95 %, la potencia del 80%, la relación de no expuestos sobre expuestos fue de 3.24 (405/125). Con esto se obtiene una muestra de 269 a la cual se aumentará el 10% por el factor perdida con lo cual se obtiene una muestra total de 298 pacientes con ACV.	A partir del segundo modelo multivariado parsimonioso se desarrolló el modelo predictivo final para complicaciones infecciosas. Su capacidad discriminativa se evaluó mediante la curva ROC y el cálculo del área bajo la curva (AUC). La calibración aparente del modelo se valoró mediante una curva de calibración, comparando las probabilidades predichas frente a las observadas. La validación interna se realizó mediante remuestreo bootstrap con 1000 repeticiones, evaluando la estabilidad de los coeficientes del modelo y su desempeño global. Para determinar la utilidad clínica del modelo se efectuó un análisis de curva de decisión (Decision Curve Analysis, DCA). Posteriormente, se construyó un nomograma a partir del modelo final con el fin de facilitar su aplicación clínica. A partir de los coeficientes beta del modelo se desarrolló una escala pronóstica simplificada, asignando puntajes proporcionales al peso de cada predictor independiente. Los puntos de corte para la estratificación en grupos de bajo, mediano y alto riesgo se
--	--	--	--	--	--	---

						establecieron mediante el índice de Youden. Para cada categoría se calcularon las probabilidades predichas de complicaciones infecciosas y los riesgos relativos ajustados (RRa) con sus respectivos intervalos de confianza al 95%, tomando como referencia el grupo de bajo riesgo. Adicionalmente, se empleó la prueba de tendencia de Cochran–Armitage para evaluar la existencia de un gradiente creciente de riesgo entre las categorías establecidas.
--	--	--	--	--	--	---

ANEXO 2: INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

FACTORES PREDICTORES DE COMPLICACIONES INFECCIOSAS EN PACIENTES CON ACCIDENTE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO Y PROPUESTA DE UNA ESCALA DE PREDICCIÓN CLÍNICA EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO, 2023–2025

I. DATOS DEL PACIENTE (DEMOGRÁFICOS)

1) Edad (años)

☐ < 75 ☐ >75

2) Sexo

☐ Masculino ☐ Femenino

3) Grado de Instrucción

☐ Sin escolaridad ☐ primaria

☐ Secundaria ☐ Superior (Univ./Técnica)

4) Estado Civil

☐ Soltero ☐ Conviviente ☐ casado

☐ divorciado ☐ Viudo

II. COMORBILIDADES Y ANTECEDENTES

5) Fibrilación Atrial

☐ Sí ☐ No

6) HTA

☐ Sí ☐ No

7) Diabetes

☐ Sí ☐ No

7*) otras comorbilidades

III. FACTORES NEUROLÓGICOS Y CLÍNICOS

8) Puntaje NIHSS

9) Territorio Vascular

☐ C. Izquierdo ☐ C. Derecho

☐ Vertebro-basilar ☐ 2 o más territorios

10) Etiología (TOAST)

☐ 1* ☐ 2* ☐ 3* ☐ 4* ☐ 5*

11) Disfagia al ingreso

☐ Sí ☐ No

12) Trombólisis

☐ Sí ☐ No

13) Trombólisis Exitosa

☐ Sí ☐ No

14) Transformación Hemorrágica

☐ No ☐ Si

IV. EXÁMENES DE LABORATORIO (AL INGRESO)

15) Hemoglobina (g/dL)

16) INL (Corte 3.7/5.8)

V. DESARROLLO DE INFECCIONES (RESULTADOS)

17) Complicación Infecciosa

☐ SÍ ☐ NO

17.1) Infección Urinaria

☐ SÍ ☐ NO

17.2) Neumonía

☐ SÍ ☐ NO

VI. DESENLACE SECUNDARIO

18) Días de estancia hospitalaria

1*: aterotrombótico, 2*: cardioembólico; 3* vasos pequeños 4* inusuales, 5* indeterminado

ANEXO 3: CUADERNILLO DE VALIDACIÓN

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD
DE MEDICINA HUMANA**

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

FICHA DE VALIDACIÓN POR EXPERTOS

**“FACTORES ASOCIADOS AL DESARROLLO DE
COMPLICACIONES INFECCIOSAS EN PACIENTES
HOSPITALIZADOS POR ACCIDENTE
CEREBROVASCULAR EN EL HOSPITAL NACIONAL
ADOLFO GUEVARA VELASCO, 2023–2025”**



En el presente cuestionario, se le solicita realizar la evaluación destinada a validar el instrumento para la presente investigación.

Para ello, por favor proceda a seleccionar la opción correspondiente marcando con una “X” dentro de los casilleros disponibles, en las escalas tipo Likert.

Dichas escalas constan de 7 opciones:

1. Muy en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ligeramente en desacuerdo
4. Neutra
5. Ligeramente de acuerdo
6. De acuerdo
7. Totalmente de acuerdo

HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

1. ¿Considera Ud. que las preguntas del instrumento miden lo que pretende medir?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

2. ¿Considera Ud. que la cantidad de preguntas registradas en esta versión son suficientes para tener comprensión de la materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

3. ¿Considera Ud. que las preguntas contenidas en este instrumento son una muestra representativa del universo materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

4. ¿Considera Ud. si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares, obtendremos también datos similares?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento son todos y cada uno de ellos propios de las variables de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

6. ¿Considera Ud. que todas y cada una de las preguntas contenidas en este instrumento tienen los mismos objetivos?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7. ¿Considera que el lenguaje utilizado en el presente instrumento es claro y sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

9. ¿Estima Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

10. ¿Qué aspectos tendrían que modificarse, incrementarse o suprimirse para mejorar el presente instrumento?

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Nombres y apellidos	
Filiación (Ocupación, grado académico y lugar de trabajo)	
Fecha de validación (día/mes/año)	
Firma y sello	

HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

1. ¿Considera Ud. que las preguntas del instrumento miden lo que pretende medir?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

2. ¿Considera Ud. que la cantidad de preguntas registradas en esta versión son suficientes para tener comprensión de la materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

3. ¿Considera Ud. que las preguntas contenidas en este instrumento son una muestra representativa del universo materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

4. ¿Considera Ud. si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares, obtendremos también datos similares?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento son todos y cada uno de ellos propios de las variables de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

6. ¿Considera Ud. que todas y cada una de las preguntas contenidas en este instrumento tienen los mismos objetivos?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

7. ¿Considera que el lenguaje utilizado en el presente instrumento es claro y sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	--------------	---

8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

9. ¿Estima Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

10. ¿Qué aspectos tendrían que modificarse, incrementarse o suprimirse para mejorar el presente instrumento?

Incrementar NIHSS de circulación posterior

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Nombres y apellidos	<i>William Bayona PANCORBO</i>
Filiación (Ocupación, grado académico y lugar de trabajo)	<i>Médico Neurólogo Servicio de Neurología Hospital Nacional Adolfo Guerevarz Velasco Cusco - ESSALUD</i>
Fecha de validación (día/mes/año)	<i>10/abril/2026</i>
Firma y sello	 WILLIAM BAYONA PANCORBO MEDICO NEURÓLOGO OMP 35234 RNE 25772

HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

1. ¿Considera Ud. que las preguntas del instrumento miden lo que pretende medir?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

2. ¿Considera Ud. que la cantidad de preguntas registradas en esta versión son suficientes para tener comprensión de la materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

3. ¿Considera Ud. que las preguntas contenidas en este instrumento son una muestra representativa del universo materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

4. ¿Considera Ud. si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares, obtendremos también datos similares?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento son todos y cada uno de ellos propios de las variables de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

6. ¿Considera Ud. que todas y cada una de las preguntas contenidas en este instrumento tienen los mismos objetivos?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7. ¿Considera que el lenguaje utilizado en el presente instrumento es claro y sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?

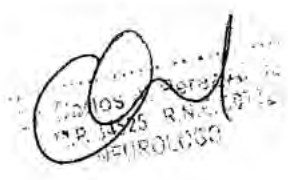
1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

9. ¿Estima Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

10. ¿Qué aspectos tendrían que modificarse, incrementarse o suprimirse para mejorar el presente instrumento?

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Nombres y apellidos	Carlos Alberto Pérez Aluiz
Filiación (Ocupación, grado académico y lugar de trabajo)	Neurologo EsSalud
Fecha de validación (día/mes/año)	10/04/26
Firma y sello	

HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

1. ¿Considera Ud. que las preguntas del instrumento miden lo que pretende medir?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

2. ¿Considera Ud. que la cantidad de preguntas registradas en esta versión son suficientes para tener comprensión de la materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

3. ¿Considera Ud. que las preguntas contenidas en este instrumento son una muestra representativa del universo materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

4. ¿Considera Ud. si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares, obtendremos también datos similares?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento son todos y cada uno de ellos propios de las variables de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

6. ¿Considera Ud. que todas y cada una de las preguntas contenidas en este instrumento tienen los mismos objetivos?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7. ¿Considera que el lenguaje utilizado en el presente instrumento es claro y sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

9. ¿Estima Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

10. ¿Qué aspectos tendrían que modificarse, incrementarse o suprimirse para mejorar el presente instrumento?

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Nombres y apellidos	Jorge Arturo Fernandez Mamontay
Filiación (Ocupación, grado académico y lugar de trabajo)	Médico Neurólogo Esseled - UNAGV.
Fecha de validación (día/mes/año)	15/04/26
Firma y sello	

HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

1. ¿Considera Ud. que las preguntas del instrumento miden lo que pretende medir?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

2. ¿Considera Ud. que la cantidad de preguntas registradas en esta versión son suficientes para tener comprensión de la materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

3. ¿Considera Ud. que las preguntas contenidas en este instrumento son una muestra representativa del universo materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

4. ¿Considera Ud. si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares, obtendremos también datos similares?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	--------------	---

5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento son todos y cada uno de ellos propios de las variables de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

6. ¿Considera Ud. que todas y cada una de las preguntas contenidas en este instrumento tienen los mismos objetivos?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	--------------	---

7. ¿Considera que el lenguaje utilizado en el presente instrumento es claro y sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	--------------	---

9. ¿Estima Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	--------------	---

10. ¿Qué aspectos tendrían que modificarse, incrementarse o suprimirse para mejorar el presente instrumento?

Sugerir en las conclusiones
- Escala de NIHSS para
para posterior
-

DR. VICTOR LÓPEZ MONTAÑO
 NEUROLOGO
 C.M.P. 26493 - R.N.E. 2103

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Nombres y apellidos	VÍCTOR GWIN ORT MONTALVO
Filiación (Ocupación, grado académico y lugar de trabajo)	Neurólogo GSSWD USC
Fecha de validación (día/mes/año)	12/03/26
Firma y sello	 DR. VÍCTOR E. ORÉ MONTALVO NEURÓLOGO C.M.P. 36493 - R.N.E. 21034

HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

1. ¿Considera Ud. que las preguntas del instrumento miden lo que pretende medir?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

2. ¿Considera Ud. que la cantidad de preguntas registradas en esta versión son suficientes para tener comprensión de la materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

3. ¿Considera Ud. que las preguntas contenidas en este instrumento son una muestra representativa del universo materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

4. ¿Considera Ud. si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares, obtendremos también datos similares?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento son todos y cada uno de ellos propios de las variables de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	--------------	---

6. ¿Considera Ud. que todas y cada una de las preguntas contenidas en este instrumento tienen los mismos objetivos?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

7. ¿Considera que el lenguaje utilizado en el presente instrumento es claro y sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

9. ¿Estima Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	--------------

10. ¿Qué aspectos tendrían que modificarse, incrementarse o suprimirse para mejorar el presente instrumento?

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Nombres y apellidos	<i>Yony Elizabeth Cárdenas Delgado.</i>
Filiación (Ocupación, grado académico y lugar de trabajo)	<i>Doctor en Medicina Salud colectiva Maestría en Epidemiología y Estadística Especialidad Maestría en Políticas y Gestión Especialidad Maestría en Docencia. Médico Internista</i>
Fecha de validación (día/mes/año)	
Firma y sello	<i>Cárdenas</i>  Dra. Yony Elizabeth Cárdenas Delgado MEDICINA INTERNA CMP 3871 RNE 046332

ANEXO 4.- VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Se utilizó el método de “Distancia del punto medio” para la validez del instrumento de recolección y su confiabilidad se solicitó la calificación de expertos en la especialidad de Neurología y Medicina Interna que laboran en los establecimientos de salud del Cusco.

Orden	Profesional	Especialidad	Centro de Trabajo
A	Dr. William Bayona Pancorbo	Neurología	Hospital EsSalud Adolfo Guevara Velasco
B	Dr. Víctor Oré Montalvo	Neurología	Hospital EsSalud Adolfo Guevara Velasco
C	Dr. Carlos Pérez Alviz	Neurología	Hospital EsSalud Adolfo Guevara Velasco
D	Dr. Jorge Arturo Mormontoy	Neurología	Hospital EsSalud Adolfo Guevara Velasco
E	Dra. Yony Cárdenas Delgado	Médico Internista	Hospital Antonio Lorena

PROCEDIMIENTO:

1. Se elaboró una tabla en la que se incluye los puntajes por ítems y sus respectivos promedios. Brindados por cuatro especialistas en el tema.

NÚMERO DE ÍTEM	CALIFICACIÓN DE EXPERTOS					PROMEDIO (X)	DIFERENCIA (Y)	POTENCIA (X-Y) ²
	A	B	C	D	E			
1	7	7	6	6	7	6.6	0.4	0.16
2	7	7	7	7	7	7	0	0
3	7	7	7	7	7	7	0	0
4	7	6	5	6	7	6.2	0.8	0.64
5	7	7	6	7	6	6.6	0.4	0.16
6	7	6	6	6	7	6.4	0.6	0.36
7	6	7	6	7	7	6.6	0.4	0.16

8	7	6	6	6	7	6.4	0.6	0.36
9	7	6	6	7	7	6.6	0.4	0.16

2. Con los promedios hallados se determinará la distancia del punto múltiple (DPP) mediante la siguiente ecuación:

$$DPP = \sqrt{(x-y_1)^2 + (x-y_2)^2 + \dots + (x-y_9)^2}$$

Donde: X = valor máximo en la escala concedido para cada ítem Y = promedio para cada ítem

$$\sqrt{(7 - 6.6)^2 + (7 - 7)^2 + (7 - 7)^2 + (7 - 6.2)^2 + (7 - 6.6)^2 + (7 - 6.4)^2 + (7 - 6.6)^2 + (7 - 6.4)^2 + (7 - 6.6)^2}$$

Si DPP es igual a cero, significa que el instrumento posee una adecuación total con lo que se pretende medir, en consecuencia, puede ser aplicado para obtener la información requerida.

Resultado: DPP = 1.41

3. Determinando la distancia máxima (D. máx) del valor obtenido respecto al punto de referencia cero (0), con la ecuación:

D (máx.):

$$\sqrt{(7 - 1)^2 + (7 - 1)^2 + (7 - 1)^2 + (7 - 1)^2 + (7 - 1)^2 + (7 - 1)^2 + (7 - 1)^2 + (7 - 1)^2 + (7 - 1)^2}$$

Donde:

X = valor máximo en la escala concedido para cada ítem Y = 1

D(máx.) = 18

4. D(máx.) se dividió entre el valor máximo de la escala: **18/ 7 = 2.57**
5. Con este último valor obtenido se construyó una escala valorativa a partir de cero, hasta llegar al valor D máx.; dividiéndose en intervalos iguales entre sí, denominados de la siguiente manera:

A = Adecuación total

B = Adecuación en gran medida

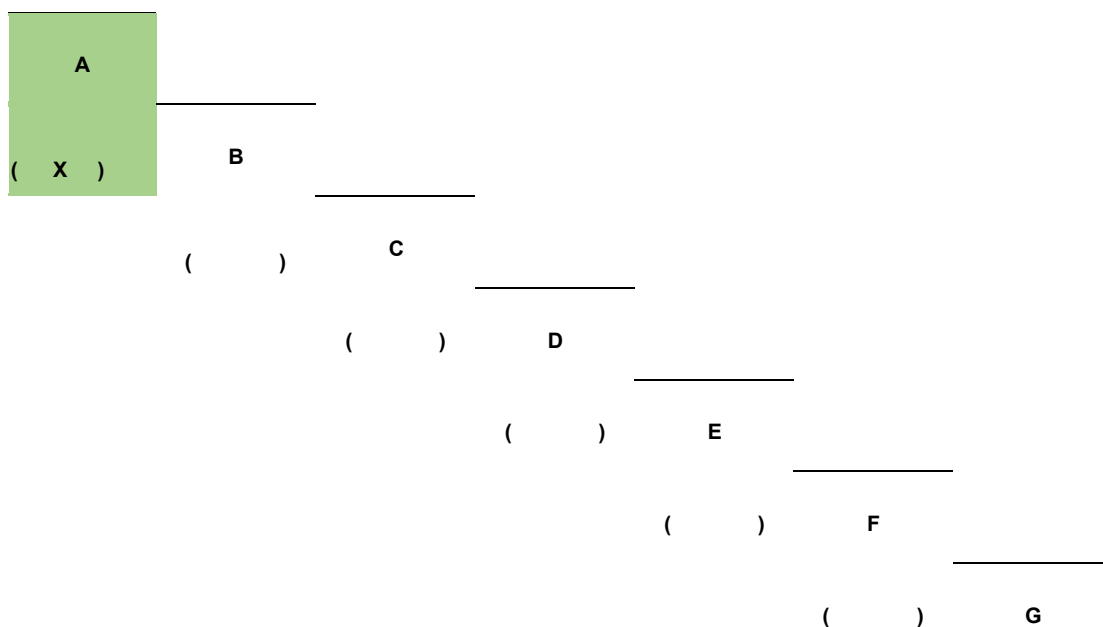
C = Adecuación aceptable

D = Adecuación promedio

E = Escasa adecuación

F = Muy escasa adecuación

G = Inadecuación



Conclusión:

El valor hallado del DPP en el estudio fue de **2.24** encontrándose en la zona A lo cual significa **adecuación total**.

ANEXO 5.- AUTORIZACIÓN DEL HOSPITAL ADOLFO GUEVARA VELASCO



Firmado digitalmente por
MEZA VELCA Carlos Benito -s-
20131257750 hard
Motivo: Soy el autor del documento.
Fecha: 10.04.2026 13:57:19 -0500

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

RESOLUCIÓN N° 000163-GRACU-RACU-ESSALUD-2026

Wanchaq, 10 de Abril del 2026

VISTOS:

La Nota de la Oficina de Capacitación, Investigación y Docencia N° 000138- OCID-GRACU-ESSALUD-2026 de fecha 16 de marzo del 2026 sobre la solicitud de emisión de la Resolución de autorización de ejecución de Proyecto de Investigación; la Nota N° 000047-COE-ESSALUD-2026 de fecha 16 de marzo del 2026 de Comité Institucional de Ética en Investigación de la Red Asistencial Cusco;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución del Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación N° 46-IETSI-ESSALUD-2019 de fecha 03 de junio del 2019, se resuelve aprobar la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01. "Directiva que Regula el Desarrollo de la Investigación en Salud"; cuyo objetivo es establecer los lineamientos para la aprobación, ejecución, supervisión, difusión, priorización de las actividades y estudios de investigación en salud a ser desarrollados en EsSalud;

Que, en el numeral 1 del Capítulo III – Disposiciones Generales de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01, se establece que, la distinción entre ensayos clínicos y estudios observacionales se realiza según la definición regulatoria de ensayo clínico contenida en el Reglamento de Ensayos Clínicos y en esta Directiva, la misma que necesariamente corresponde a la definición metodológica. Los estudios que no cumplan la definición regulatoria de ensayo clínico serán considerados como estudios observacionales;

Que, en el numeral 2.1.1. de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01, se establece que, los estudios observacionales les se desarrollan mediante las siguientes modalidades: institucional, extra institucional, colaborativa y tesis de pregrado;

Que, en el numeral 2.2.1 de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01; se establece el proceso de aprobación de los estudios observacionales y la presentación de los documentos por parte del investigador principal (IP) o el coinvestigador responsable ante la Instancia Encargada del área de Investigación (IEAI);

Que, en el numeral 2.2.2 de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01, se establece que, la IEAI recibe el expediente y verifica el cumplimiento de los requisitos. Luego, envía el expediente al Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) en un plazo que no exceda de tres días útiles;



Esta es una copia auténtica emitida digitalmente por el Sistema de Registro Electrónico Archivado en el Seguro Social de Salud, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PI. La validez de esta copia se garantiza por la Complementaria Final del D.S. 025-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser verificadas a través de la herramienta web: <https://sgd.essalud.gob.pe/validadorDocumento/> e ingresando la siguiente clave: 056FLDH.

Que en el numeral 2.2.5 de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019- V.01; se establece que, una vez aprobado el protocolo por el CIEI, la Gerencia evalúa el expediente y emite una carta dirigida al investigador con su decisión de autorizar o no el inicio del estudio en un plazo no mayor a catorce días calendario. La IEAI comunica la decisión al Comité y al IP haciéndole llegar la carta o certificado de aprobación del comité y de la gerencia. El Gerente del Órgano puede delegar esta función de autorización de estudios observacionales a otra instancia que considere conveniente, por ejemplo, a la IEAI o al director del establecimiento;

Que mediante Resolución de Gerencia de Red Asistencial Cusco N° 268-GRACU-ESSALUD-2024 de fecha 26 de abril del 2024, se resuelve, conformar a partir de la fecha y por el periodo de dos (02) años, el Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) del Hospital Adolfo Guevara Velasco de la Gerencia de la Red Asistencial Cusco del Seguro Social de Salud " ESSALUD" ; Que mediante documento del visto, la Oficina de Capacitación, Investigación y Docencia, en uso de sus atribuciones ha verificado el cumplimiento de los requisitos para la autorización de la ejecución del Proyecto de Investigación presentado por **JOAN RAÚL CURI HUACAC** con el Título: " FACTORES ASOCIADOS A LAS INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN DE SALUD EN PACIENTES CON ACCIDENTE CEREBROVASCULAR DEL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA DEL CUSCO, 2023-2025", para optar el título profesional de Médico Cirujano de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; solicitando a la Gerencia de la Red Asistencial Cusco la emisión de la resolución de autorización de ejecución de dicho proyecto de investigación.

Que, el proyecto de investigación, entre otros, cuenta con la aprobación del Comité de Ética en Investigación de la Red Asistencial Cusco con Nota N° 000047-COE-ESSALUD-2026 de fecha 16 de marzo del 2026; asimismo, cuenta con la opinión favorable de la sede donde se realizará la investigación, según Anexo 6 suscrito por el jefe del Servicio de Especialidades Médicas II del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco de la Gerencia de la Red Asistencial Cusco de ESSALUD; Dr. Víctor Edwin Oré Montalvo.

Que, por los considerandos expuestos, es procedente adoptar las acciones administrativas respectivas para autorizar la ejecución del proyecto de investigación aludido en la Unidad de Neurología del Servicio de Especialidades Médicas II del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco de la Red Asistencial Cusco de ESSALUD;

En uso de las facultades conferidas mediante Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01 y resolución de Presidencia Ejecutiva N° 000071-PE-ESSALUD-2025;

SE RESUELVE:

PRIMERO. - AUTORIZAR la ejecución del Proyecto de Investigación con el Título: "FACTORES ASOCIADOS A LAS INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN DE SALUD EN PACIENTES CON ACCIDENTE CEREBROVASCULAR DEL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA DEL CUSCO, 2023-2025", presentado por **JOAN RAUL CURI HUACAC**, a realizarse en la Unidad de Neurología del Servicio de Especialidades

Esta es una copia auténtica generada de un documento digitalizado. El documento original es el que se encuentra en el archivo de la Gerencia de la Red Asistencial Cusco de ESSALUD. Este documento puede ser verificado a través de la siguiente dirección: <https://es.s3.amazonaws.com/essalud/pe/essalud>.

Este documento fue generado por el sistema de gestión documental de la Gerencia de la Red Asistencial Cusco de ESSALUD.



Médicas II del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco de la Gerencia de Red Asistencial Cusco de ESSALUD.

SEGUNDO. - **DISPONER** que el investigador principal **JOAN RAÚL CURI HUACAC**, prosiga con todas las acciones vinculadas con el tema de investigación, las cuales deberán ajustarse al cumplimiento de las normas y directivas de la institución establecidas para tal fin.

TERCERO. - **DISPONER** que las instancias respectivas brinden las facilidades del caso para la ejecución del Proyecto de Investigación autorizado con la presente Resolución.

REGISTRESE Y COMUNIQUESE.

Firmado digitalmente por
CARLOS BENITO MEZA VILCA
GERENCIA DE RED ASISTENCIAL CUSCO
ESSALUD

CC.: OCID, DHNAGV, INVESTIGADOR PRINCIPAL, ARCHIVO
Exp. 0167420260002162
CBMV/RCG

Esta es una copia auténtica impresa de un documento electrónico archivado en el Seguro Social de Salud, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PC. La autenticidad y integridad de este documento pueden ser comprobadas a través de la siguiente dirección web: <https://sgd.essalud.gob.pe/validadorDocumental> e ingresando la siguiente clave: P58PLDH.