



Universidad
Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN HEMATOLOGÍA

Trabajo Académico

Índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2 del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025

Para optar el Título de
Especialista en Hematología

Presentado por:

Autor: Mego Valqui, Linerson

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2595-3452>

Asesor: Dr. Avelino Callupe, Paul Fortunato

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3133-1390>

Lima – Perú

2026

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSION: 01	FECHA: 08/11/2022
		REVISIÓN: 01	

Yo, Linerson Mego Valqui egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y ☒ Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica / ☒ Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico en el formato de proyecto de investigación titulado: **“ÍNDICE NEUTRÓFILO-LINFOCITO Y HEMOGLOBINA GLICADA EN PACIENTES ADULTOS CON DIABETES MELLITUS II DEL HOSPITAL RURAL NUEVA CAJAMARCA, 2025..”** Asesorado por el docente: Dr. Paul Fortunato Avelino Callupe con DNI 41043323 ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3133-1390> tiene un índice de similitud de 15 (QUINCE)% con código **14912:597661091** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



Firma de autor
Linerson Mego Valqui
DNI: 47781270




Dr. Paul Avelino C.

Paul Fortunato Avelino Callupe
DNI: 41043323



Lima, 06 de abril del 2026

INDICE

INDICE.....	2
1. El problema.....	5
1.1 Planteamiento del problema	5
1.2 Formulación del problema.....	7
1.2.1 Problema general	7
1.2.2 Problemas específicos.....	7
1.3 Justificación de la investigación.....	7
1.3.1 Justificación teórica	7
1.3.2 Justificación metodológica	8
1.3.3 Justificación social	8
1.3.4 Justificación práctica	9
1.4 Importancia de la investigación.....	9
1.5 Viabilidad de la investigación	10
1.6 Objetivo general y específicos	10
1.6.1 Objetivo general	10
1.6.2 Objetivos específicos.....	10
1.6 Hipótesis.....	10
1.6.2 Hipótesis general.....	10
1.6.3 Hipótesis específicas	11
2 Marco Teórico	12
2.1 Antecedentes	12
2.1.1 Internacionales.....	12
2.1.2 Nacionales	14
2.2 Bases teóricas.....	15
2.2.1 Definición Diabetes Mellitus.....	15
2.2.2 Índice neutrófilo-linfocito.....	18

2.2.3 Hemoglobina glicada.....	20
3 Metodología.....	22
3.1 Enfoque de la investigación.....	22
3.2 Tipo de investigación.....	23
3.3 Diseño de la investigación	23
3.4 Nivel de investigación	24
3.4 Población y criterios de selección.....	24
3.5 Muestra y muestreo.....	25
3.5.1 Muestra	25
3.5.2 Criterios de inclusión y exclusión para pacientes con Diabetes Mellitus 2.....	26
3.5.3 Criterios de inclusión y exclusión para pacientes sin Diabetes Mellitus 2.....	27
3.5.4. Muestreo	28
3.6 Variables	28
3.7 Procedimientos y técnicas.....	29
3.7.1 Técnicas	29
3.7.2. Descripción de instrumentos	29
3.8 Plan de análisis.....	30
3.9 Aspectos éticos y de integridad científica.....	32
4 Recursos y presupuestos.....	32
4.1 Equipos, bienes duraderos y Materiales e insumos	32
4.2 Gastos de gestión y administrativos.....	33
5 Cronograma de actividades	33
6 Referencias	35
7 Anexos.....	43
Anexo 1. Instrumento de recolección de datos.....	43
Anexo 2. Operacionalización de las variables.....	44
Anexo 3. Matriz de consistencia	45

Anexo 4. Validación de instrumento	47
Anexo 5. Tabla de validación del instrumento	48
Anexo 6. Base de datos	49

1 El problema

1.1 Planteamiento del problema

La diabetes mellitus tipo II es un problema de salud que sigue en aumento; dado que, a nivel mundial, la Organización Mundial de Salud (OMS) reporta 830 millones de personas con diabetes en 2022 y señala que más de la mitad no recibió tratamiento ese mismo año, lo que incrementa el riesgo de descontrol metabólico y de eventos asociados a la enfermedad (1). En el mismo marco mundial, la International Diabetes Federation (IDF) estima 589 millones de adultos con diabetes y proyecta un aumento importante hacia 2050, con un peso alto en países de ingresos medios y bajos (2). Este panorama se asocia a mayor carga en los servicios, más uso de recursos y más eventos de salud vinculados a la diabetes.

En el continente americano, el problema también es relevante por su carga de muerte y discapacidad; por cuanto, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) informó que la diabetes fue responsable de más de 284 mil muertes en 2019 y que se ubica entre las principales causas de muerte en la región (3). En otro reporte, la OPS describe el incremento de personas con diabetes en las Américas y resalta el impacto sobre la salud pública por su relación con discapacidad y eventos en órganos diana, lo que presiona la capacidad de respuesta de los sistemas de salud (4). En este contexto, el control glicémico y la vigilancia clínica toman un rol para reducir el riesgo asociado a la evolución de la enfermedad.

A nivel nacional, Perú mantiene una realidad compatible con el patrón regional, con incremento de la carga de enfermedades no transmisibles. En reportes de vigilancia y análisis, se describe la presencia de diabetes como un problema que requiere registro oportuno y seguimiento por el número de casos notificados y por el impacto sanitario que genera (5). En Cajamarca, ENDES 2023 muestra que un grupo de personas de 15 a más años presenta al menos una comorbilidad que incluye obesidad, diabetes mellitus y o

hipertensión, lo cual muestra un contexto poblacional donde la diabetes se encuentra dentro de un conjunto de riesgos concurrentes (6). En el nivel local, en establecimientos que atienden a población adulta con diabetes, se necesita información clínica propia para describir el comportamiento de marcadores y parámetros de control en la realidad del servicio.

En relación con las variables de estudio, la hemoglobina glicada es un indicador utilizado para evaluar el control glicémico y es parte de los criterios y metas clínicas en diabetes. Las guías de la ADA incluyen el uso de A1c tanto en diagnóstico y clasificación como en seguimiento, con puntos de corte y metas que se ajustan según el caso (7). En síntesis, clínica, Hb glicada se usa para estimar el control de glucosa de semanas previas y orientar decisiones de seguimiento y tratamiento (8). Mientras que, el índice neutrófilo linfocito es un marcador derivado del hemograma que se ha estudiado como reflejo de inflamación, y en diabetes tipo II se ha descrito su relación con peor control glicémico, incluyendo correlación positiva con Hb glicada en distintos estudios (9). Revisiones y metaanálisis también reportan asociación entre valores altos de NLR y peor control glicémico en diabetes tipo II, lo que sostiene el interés en estudiar ambas variables (10).

En el ámbito local, se requiere evidencia con datos del propio hospital para describir cómo se comportan el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo II atendidos en el servicio. Esto permite contar con información ordenada y útil para el análisis clínico en el contexto del establecimiento y su población. Por ello, la situación problemática se centra en la necesidad de evaluar, en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, la relación entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada, como variables clínicas en el control y seguimiento del paciente con diabetes.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el nivel de relación entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es el nivel de relación del índice neutrófilo linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025?

¿Cuál es el nivel de relación del índice neutrófilo linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025?

¿Existen diferencias significativas en los valores de índice neutrófilo linfocito y hemoglobina glicada entre pacientes con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025?

1.3 Justificación de la investigación

1.3.1 Justificación teórica

La justificación teórica de esta investigación se basa en la fisiopatología que une la diabetes mellitus tipo II con cambios en neutrófilos y linfocitos, los cuales se reflejan en el índice neutrófilo linfocito, y con el control glicémico que se expresa por la hemoglobina glicada; en DM2 se describe un entorno de hiperglicemia que favorece productos de glicación avanzada, estrés oxidativo y activación de vías inflamatorias, lo que genera neutrófilos activados, con liberación de mediadores y formación de trampas extracelulares, eventos que mantienen la inflamación y se relacionan con daño tisular (11); en paralelo, se reportan cambios en la inmunidad adaptativa con alteraciones funcionales y cuantitativas de linfocitos, lo que puede traducirse en una reducción relativa de linfocitos frente a una neutrofilia relativa, elevando el INL cuando el control metabólico es peor (12).

En pacientes con DM2 se han reportado asociaciones entre INL alto y valores altos de Hb glicada, lo que sustenta estudiar ambas variables en la misma población (10); en cuadros agudos vinculados a DM2, como infecciones intercurrentes o descompensación hiperglicémica, la respuesta de estrés y la liberación de citocinas favorecen un aumento de neutrófilos y un descenso relativo de linfocitos por redistribución celular y efecto hormonal, lo cual puede elevar el INL y marcar un contraste frente a periodos de mayor estabilidad clínica, manteniéndose el interés teórico en observar cómo se relaciona ese balance celular con la hemoglobina glicada en pacientes atendidos en el servicio (13).

1.3.2 Justificación metodológica

La justificación metodológica se apoya en un estudio cuantitativo de nivel correlacional, porque se busca medir la relación entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo II, sin plantear causa efecto, sino relación entre dos variables en una misma población (14). El diseño de investigación se define como la forma en que se organiza el trabajo para responder la pregunta, por eso se plantea un diseño no experimental transversal, en virtud de que las variables no se manipulan y los pacientes se evalúan en su contexto real, con medición en un solo momento, lo que permite analizar la asociación entre las variables mediante estadística correlacional (15). Este tipo de corte también se describe como útil para observar asociaciones en datos recogidos en un punto temporal, lo que se ajusta a la recolección clínica en un hospital y deja base para estudios posteriores con seguimiento si la evidencia lo justifica (16).

1.3.3 Justificación social

Desde una mirada social, este estudio se justifica porque la DM2 genera una carga importante para las personas y para la atención en salud; en Perú, el CDC informó que el 96.5% de casos notificados de diabetes corresponde a DM2, lo que obliga a fortalecer el

control y seguimiento en la población (17). Además, en el país se han descrito diferencias de acceso a pruebas de glucosa entre zonas urbanas y rurales, lo que sugiere que en contextos como Nueva Cajamarca el control puede verse limitado por el acceso a tamizaje y monitoreo (18). En ese escenario, analizar la relación entre índice neutrófilo linfocito y hemoglobina glicada aporta evidencia local útil para el seguimiento clínico del paciente con DM2.

1.3.4 Justificación práctica

Esta investigación ayudaría directamente en el laboratorio y en el servicio donde se atienden pacientes con DM2 en el Hospital Rural Nueva Cajamarca, porque permitirá revisar, con datos del propio hospital, cómo se relaciona el índice neutrófilo linfocito que sale del hemograma con la hemoglobina glicada que se usa para control. En la práctica, el laboratorio puede identificar a pacientes con DM2 que cursan una inflamación sistémica crónica activa, cruzando dos resultados que ya forman parte de la atención habitual: el INL del hemograma diferencial y la Hb glicada. Con los datos del propio hospital del año 2025, se podrá establecer cómo se comportan ambas mediciones en esta población y detectar qué pacientes presentan simultáneamente descontrol glucémico y respuesta inflamatoria elevada, sin solicitar ningún examen adicional.

1.4 Importancia de la investigación

La presente investigación es importante por la posibilidad de establecer el INL como una herramienta de tamizaje predictiva, conveniente para la atención de pacientes diagnosticados con DM2 y factible para emprender intervenciones oportunas frente al riesgo de complicaciones crónicas propias de la enfermedad. En ese sentido, la utilidad de esta investigación radica en las implicaciones para mejorar la calidad de vida del paciente, en la organización de estrategias de salud preventiva y en la disminución de costos hospitalarios a largo plazo. Asimismo, los resultados podrán ser útiles como base para el desarrollo de

políticas de salud pública enfocadas en el control de enfermedades crónicas no transmisibles en zonas rurales.

1.5 Viabilidad de la investigación

La presente investigación es viable debido a que el investigador cuenta con la disposición del Hospital Rural de Nueva Cajamarca para permitir recabar los datos de historias clínicas y datos de laboratorio de pacientes diagnosticados con DM2. Adicionalmente, el tiempo definido para esta investigación es coherente con los plazos de la Universidad Norbert Wiener, permitiendo su finalización conforme a los lineamientos institucionales, sin comprometer su calidad investigativa. Asimismo, se precisa que todos los gastos que se generen durante la ejecución del estudio serán cubiertos por el investigador.

1.6 Objetivo general y específicos

1.6.1 Objetivo general

Determinar el nivel de relación entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

1.6.2 Objetivos específicos

Determinar el nivel de relación entre el índice neutrófilo linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

Determinar el nivel de relación entre el índice de neutrófilo linfocito y hemoglobina glicada en pacientes sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

Comparar los valores del índice de neutrófilo linfocito y hemoglobina glicada en pacientes con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

1.6 Hipótesis

1.6.2 Hipótesis general

Hi: Existe una relación significativa entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

Ho: No existe una relación significativa entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

1.6.3 Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

Hi: Existe una relación significativa entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

Ho: No existe una relación significativa entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

Hipótesis específica 2

Hi: Existe una relación significativa entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

Ho: No existe una relación significativa entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

Hipótesis específica 3

Hi: Existe una diferencia significativa entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

Ho: No existe una relación significativa entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

2 Marco Teórico

2.1 Antecedentes

2.1.1 Internacionales

Rico et al. (2025) realizaron un estudio cuantitativo transversal analítico en una unidad de medicina familiar, con 232 expedientes clínicos de pacientes con DM2 seleccionados por muestreo aleatorio. En el análisis se calculó el índice neutrófilo linfocito y se dividió la población en dos grupos según punto de corte: INL normal menor a 3.53 e INL elevado mayor o igual a 3.53, criterio tomado de Forget y cols. En los resultados, 51 pacientes (22%) presentaron INL elevado. El INL elevado se asoció con sexo, hipertensión y descontrol glicémico ($p < 0.05$), y además se halló relación significativa entre INL elevado y la presencia de complicaciones microvasculares como nefropatía, neuropatía, cardiopatía y retinopatía ($p < 0.05$). En la regresión logística, el INL se relacionó con cardiopatía diabética con OR 7.93 (IC95%: 3.29–20.33; $p < 0.05$). Finalmente, el punto de corte $INL \geq 3.53$ mostró sensibilidad 41.51% y especificidad 96.03%, con AUC 0.763 (IC95%: 0.70–0.82), para la presencia de complicaciones microvasculares (19).

Chen et al. (2024) realizaron un estudio cuantitativo transversal con datos de cinco ciclos de NHANES 2007 a 2016, en una muestra de 9903 participantes, donde 1280 presentaron DM2 12.92%. Para el análisis se compararon dos grupos, no DM2 n igual 8623 y DM2 n igual 1280. En los resultados, el grupo con DM2 tuvo valores más altos de índice neutrófilo linfocito, con mediana 2.12 y rango intercuartílico 1.57 a 2.87, frente al grupo no DM2 con mediana 1.88 y rango intercuartílico 1.41 a 2.50, con diferencia significativa p menor a 0.001. Además, al categorizar el INL por cuartiles se reportaron niveles promedio

por grupo Q1 1.11 más menos 0.24, Q2 1.67 más menos 0.14, Q3 2.20 más menos 0.19 y Q4 3.66 más menos 1.58, donde el cuartil más alto mostró mayor probabilidad de DM2 frente al cuartil más bajo, con OR ajustado 1.56, IC95% 1.19 a 2.06, p igual 0.002. En el modelo ajustado, el INL también se asoció con mayor probabilidad de DM2 con OR 1.14, IC95% 1.05 a 1.24, p igual 0.003, y el análisis con spline mostró relación no lineal con un punto de inflexión en 2.27, por lo que se concluyó que un INL más alto se asocia con mayor probabilidad de DM2 en esta población (20).

Yadav et al. (2023) realizaron un estudio observacional transversal en un hospital docente de Morang, Nepal, con 226 pacientes con DM2 seleccionados por conveniencia, donde compararon dos grupos: con nefropatía diabética y sin nefropatía diabética. En los resultados, el índice neutrófilo linfocito fue más alto en el grupo con nefropatía, con media 2.22 ± 0.52 , frente al grupo sin nefropatía, con diferencia significativa p menor a 0.001. Además, el INL mostró correlación positiva con creatinina r igual 0.1599 p igual 0.0161, con Hb glicada r igual 0.1884 p igual 0.004, con UACR r igual 0.2345 p igual 0.0004 y con leucocitos r igual 0.32 p menor a 0.001, y correlación negativa con eGFR r igual a menos 0.31 p menor a 0.001. Con base en esos hallazgos, el estudio concluyó que un INL más alto se asocia a peor perfil renal y peor control glicémico dentro de una población con DM2, comparando un grupo con complicación versus un grupo sin complicación, lo cual sirve como antecedente para tu enfoque de analizar relación entre INL y hemoglobina glicada (21).

Hussain et al. (2022) realizaron un estudio cuantitativo transversal en un hospital de Pakistán, con 360 pacientes con DM2, y trabajaron con un modelo por grupos: grupo A, pacientes con DM2 sin complicaciones; grupo B, pacientes con complicaciones microvasculares; y grupo C, pacientes con complicaciones macrovasculares. En los resultados, el índice neutrófilo linfocito fue mayor en los grupos con complicaciones, con

4.8 ± 2.0 en el grupo B y 5.0 ± 1.8 en el grupo C, frente a 2.2 ± 0.8 en el grupo A, con p menor a 0.001. En el análisis por regresión, el INL se asoció con la presencia de complicaciones micro y macrovasculares con OR 4.62 e IC95% 2.51 a 7.26, p menor a 0.001, y también se reportó asociación con hemoglobina glicada con OR 1.732, IC95% 1.82 a 2.22, p igual a 0.002. Con ello, los autores concluyeron que un INL más alto se relaciona con complicaciones vasculares en pacientes con DM2, usando el contraste entre un grupo sin complicaciones y grupos con complicaciones, lo cual se parece al enfoque de comparar grupos y revisar asociación entre marcadores (22).

Wagida et al. (2021) realizaron un estudio cuantitativo tipo casos y controles en Egipto con 90 participantes distribuidos en tres grupos de 30: grupo 1 DM2 con neuropatía periférica, grupo 2 DM2 sin neuropatía, y grupo 3 controles sanos. En los resultados, el índice neutrófilo linfocito fue mayor en el grupo con neuropatía, con mediana 2.44, en comparación con el grupo DM2 sin neuropatía con mediana 1.92 y el grupo sano con mediana 1.40. Para el modelo de comparación entre diabetes con neuropatía versus diabetes sin neuropatía, el análisis ROC reportó un AUC de 0.70 con p menor o igual a 0.007, y el mejor punto de corte del INL para diferenciar ambos grupos fue 1.58, con sensibilidad 100%, especificidad 40%, valor predictivo positivo 62.5%, valor predictivo negativo 100% y exactitud 70%. Con base en ello, los autores sostienen que un INL menor o igual a 1.58 aporta utilidad para descartar neuropatía en pacientes con DM2 por su alto valor predictivo negativo, usando el contraste de grupos como en el modelo que te están pidiendo (23).

2.1.2 Nacionales

En Trujillo, De la Cruz y López (2024) condujeron una investigación observacional para determinar la viabilidad del INL como un predictor de la nefropatía diabética en pacientes con DM2. El estudio fue transversal, con la inclusión de historias clínicas de 206 pacientes y se fijó como referencia de un INL elevado a partir de 2.00. De este grupo, el

55.3% presentó un índice alto; de los cuales, el 37.4% tenía nefropatía diabética y el 17.9% no. El valor medio del índice fue 2.66 en el grupo alto y 1.46 en el normal; no obstante, la media de 2.46 fue estadísticamente asociada a nefropatía ($p=0.000$), al igual que con otras condiciones, como mayor edad, obesidad, anemia y dislipidemia. Al respecto, la conclusión enfatizó que un INL mayor de 2 es predictor de nefropatía diabética (24).

En Lima, Umeres et al. (2022), ejecutaron un estudio a fin de reconocer la asociación entre el INL y el índice plaqueta-linfocito (PLR) con la mortalidad global en pacientes con enfermedad renal crónica. Para ello, el estudio de cohorte retrospectivo incluyó 343 adultos en estadios uno a cinco, y se clasificaron los índices como altos a partir de 3.5 para el INL y 232.5 para el PLR. Los participantes presentaron edad promedio de 78.3 años y una media de seguimiento de 2.45 años registrándose una mortalidad del 17.5%. La mortalidad en el grupo con INL alto alcanzó 28% frente a 15.7% en el grupo con valores normales y la razón de riesgo ajustada fue de 1.97 con intervalo de confianza del 95% de 1.05 a 3.69. Conviene añadir que un INL elevado se asocia de forma independiente con mayor riesgo de mortalidad global (25).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Definición Diabetes Mellitus

La Diabetes Mellitus tipo II (DM2) es una enfermedad crónica con gran relevancia dentro de la salud pública, su principal característica es la hiperglucemia que se muestra de forma persistente, lo que es resultado de dos condiciones fisiopatológicas. La primera es la resistencia a la insulina de los tejidos periféricos, mientras que la segunda es la disfunción de forma progresiva de las células beta pancreáticas (26). Este tipo de diabetes se diferencia de la tipo 1, ya que el deterioro funcional se da de forma gradual con influencia de factores ambientales, metabólicos y genéticos, en tanto que en la tipo 1 existe una destrucción autoinmune de estas células (27).

La DM2 mantiene una alta carga poblacional y su tendencia de incremento se describe de forma sostenida en reportes internacionales de la OMS, lo que la ubica como un problema prioritario de salud pública. Esta magnitud se relaciona con mayor demanda de atención, necesidad de seguimiento continuo y enfoque en control glicémico, sobre todo en adultos, donde la DM2 concentra la mayor proporción de casos reportados (1).

Desde el punto de vista clínico es importante considerar que esta condición no se presenta de forma inmediata, sino que más bien se va presentando de forma progresiva con el paso de los años. Gran parte de los pacientes no tienen síntomas que se evidencien en las primeras etapas, esto retrasa un diagnóstico a tiempo; sin embargo, el daño a nivel de metabolismo y vascular ya se está generando, con lo que se compromete una variedad de órganos y sistemas (28,29).

En lo que refiere al diagnóstico, la DM2 es identificada por medio de indicadores bioquímicos validados por la ciencia, entre estos se encuentra la glucemia en ayunas, la prueba de tolerancia oral a la glucosa y la hemoglobina glicada. Se destaca que estos exámenes aparte de identificar la enfermedad, ayudan a definir un punto de inicio para su control. En este contexto, se puede contrarrestar el avance de la enfermedad o situaciones adversas si esta es detectada a tiempo, además si se tiene una intervención médica adecuada (30).

2.2.1.1 Prevalencia

América Latina y el Caribe proyectan para los próximos años un incremento del 60% de personas afectadas por diabetes, con diez países concentrando las cifras más altas a nivel mundial entre los 20 y 79 años (31). En el contexto latinoamericano, Brasil reporta una prevalencia global del 24%, México del 18.3% y Chile del 12.3%, mientras que en el Perú los datos del INEI 2022 confirman un aumento sostenido que alcanzó el 5.1% de la población adulta (32).

Se estima que para 2024 al menos 1,721,000 peruanos padecerán de diabetes mellitus, frente a 1,300,000 registrados anteriormente, con tendencia ascendente ligada al sobrepeso y la obesidad. La prevalencia de diabetes en Perú ha aumentado, con aproximadamente dos casos nuevos por cada cien personas al año, aunque la evidencia sigue siendo escasa en la selva y en poblaciones rurales (33).

2.2.1.2 Fisiopatología

El desarrollo de la DM2 está provocado principalmente por dos mecanismos patogénicos: un progresivo deterioro de la función de las células de los islotes pancreáticos que provoca disminución en la síntesis de insulina, y una resistencia de los tejidos periféricos a la insulina que da como resultado un descenso de la respuesta metabólica (34). La transición desde el control normal del metabolismo de la glucosa hacia la diabetes ocurre a través de estados intermedios que empeoran con el tiempo.

Los mecanismos biológicos que llevan al desarrollo de la enfermedad implican alteraciones intracelulares en órganos como el músculo esquelético, secundarios a lipotoxicidad y glucotoxicidad, los cuales favorecen la resistencia a la insulina; adicionalmente, la presencia de estas mismas alteraciones en células beta da como resultado la reducción en la producción de insulina (35). En la DM2, la resistencia a la insulina promueve el estrés metabólico y el fallo celular beta a través de mecanismos como la disfunción mitocondrial, el estrés del retículo endoplásmico, la glucolipotoxicidad y la desdiferenciación y muerte celular. Ninguno de estos mecanismos actúa de forma aislada. La interacción entre ellos determina la velocidad de deterioro funcional y la progresión hacia la hiperglucemia clínicamente manifiesta.

2.2.1.3 Factores de riesgo

La evolución de la DM2 se asocia a factores modificables y no modificables. Dentro de los modificables se señalan el sobrepeso, la obesidad, el sedentarismo, la alimentación

inadecuada y el consumo de tabaco. Los no modificables incluyen la edad avanzada, los antecedentes familiares y condiciones como el síndrome de ovario poliquístico o la diabetes gestacional, que incrementan de manera importante la probabilidad de desarrollar la enfermedad (36,37).

El riesgo de DM está presente en un alto porcentaje de la población peruana, principalmente asociado al sexo y a partir de los 40 años, acompañado de alteraciones del IMC en mujeres e hipertensión arterial en hombres (31). El aspecto genético causa predisposición en determinados segmentos de la población, especialmente cuando se combina con un estilo de vida poco saludable.

2.2.2 Índice neutrófilo-linfocito

El INL proviene del recuento absoluto de leucocitos, siendo un indicador hematológico derivado de los neutrófilos y linfocitos que son dos subpoblaciones importantes dentro del sistema inmunológico. Este índice es obtenido al realizarse un hemograma completo, el cual es una prueba común de laboratorio, siendo relevante como marcador indirecto para el estrés fisiológico e inflamación (38).

Este índice se muestra como el equilibrio entre dos tipos de células inmunes que cumplen funciones opuestas a nivel infeccioso e inflamatorio. En este sentido, se determina que un incremento del INL puede ser consecuencia de un evento inflamatorio, mientras que un decremento puede darse por casos de inmunodepresión o de menor acción del sistema inmunológico (39). Dentro de los principales beneficios de este índice se encuentra que puede evidenciar estados clínicos donde existe una dominancia de neutrófilos reflejada por la activación del sistema inmune, y una disminución de la actividad del sistema adaptativo, representado por los linfocitos. La interpretación del índice varía según las condiciones clínicas como las infecciones, enfermedades autoinmunes, cáncer o enfermedades crónicas del metabolismo como la diabetes mellitus tipo 2 (40).

2.2.2.1 Obtención del índice neutrófilo-linfocito

El cálculo del índice es sencillo, el cual se realiza por medio de una división entre el recuento absoluto de neutrófilos y el de linfocitos. Estos valores se expresan comúnmente en células por microlitro (cél/ μ L), aunque también se muestran como porcentaje del total de leucocitos; sin embargo, se recomienda por cuestiones de precisión usar valores absolutos, mismos que se muestran en el hemograma diferencial automatizado (41).

El valor de este índice no debe interpretarse de manera individual, sino que se tiene que analizar con toda la condición clínica del paciente. El INL es poco conocido y utilizado en la práctica clínica habitual, pese a que puede reflejar un estado de inflamación sistémica y constituye una prueba reactante de fase aguda que puede aumentar incluso antes que la proteína C reactiva (42). El INL se ha validado como un indicador económico y replicable, que resulta útil en la atención primaria o zonas rurales, donde la utilización de biomarcadores más especializados es poco frecuente (43).

2.2.2.2 Valor pronóstico del índice neutrófilo-linfocito

El INL es un indicador de inflamación sistémica ampliamente estudiado en escenarios clínicos diversos, entre ellos diabetes mellitus, hipertensión arterial, síndromes coronarios, enfermedad cerebrovascular, tromboembolia pulmonar y patologías oncológicas. Su mecanismo biológico subyacente radica en que un INL elevado refleja un desequilibrio en la respuesta inflamatoria, producto del aumento de neutrófilos y la disminución de linfocitos; en condiciones como sepsis se han reportado valores superiores a 10, superiores a 5 en oncología y superiores a 3 en enfermedad cardiovascular grave (44).

2.2.2.3 Métodos y técnicas para la determinación del índice NLR

La determinación del INL no requiere prueba adicional alguna, ya que se obtiene directamente del hemograma diferencial dividiendo el valor absoluto de neutrófilos entre el de linfocitos reportados por el autoanalizador hematológico. Se recomienda usar valores

absolutos y no porcentuales, pues eliminan la variabilidad introducida por cambios proporcionales en otras subpoblaciones leucocitarias; su accesibilidad es una ventaja concreta, al estar disponible en cualquier laboratorio que realice citometría hemática de rutina (42).

2.2.2.4 Utilidad en la Diabetes Mellitus II

En la DM2 se describe un fondo inflamatorio crónico que se asocia a disfunción inmunometabólica; en ese marco, se han publicado estudios donde el INL se relaciona con Hb glicada, reportando que valores más altos de INL se observan en grupos con peor control glicémico. Esto respalda el análisis de ambas variables en pacientes con DM2 atendidos en un servicio de salud (10).

2.2.3 Hemoglobina glicada

La hemoglobina glicada, también llamada Hb glicada, es el resultado de la glicación de la hemoglobina y se usa para estimar el promedio de glucosa en un periodo aproximado de dos a tres meses, por lo cual es útil para valorar control glicémico sostenido (45). Su determinación se realiza en sangre total.

2.2.3.1 Obtención de la Hb glicada

El método de referencia para la determinación de Hb glicada, según los estándares del DCCT y certificado por el NGSP, es la cromatografía líquida de alta eficacia de intercambio iónico; las determinaciones pueden realizarse fuera del laboratorio mediante test rápido, siempre que se utilicen métodos y analizadores certificados (46). Tanto el NGSP como la IFCC presentan roles complementarios en el proceso de estandarización de Hb glicada, sentando bases para establecer la exactitud y fiabilidad del método en cualquier laboratorio del mundo (47).

La interpretación clínica de la Hb glicada depende de que el método tenga trazabilidad y comparabilidad entre laboratorios. La estandarización mediante redes como la IFCC y el NGSP busca que los resultados sean comparables y clínicamente útiles (48).

2.2.3.2 Valor pronóstico de la Hb glicada

En DM2, la Hb glicada se usa tanto en el diagnóstico como en el seguimiento, con puntos de corte y metas que se individualizan, por lo cual se considera una de las mediciones centrales en el control del paciente (49). Un valor de Hb glicada $\geq 6.5\%$ establece diagnóstico de diabetes; valores entre 5.7% y 6.4% corresponden a prediabetes. Más allá del diagnóstico, el seguimiento con Hb glicada cada tres meses en pacientes con DM2 descontrolada permite ajustar el tratamiento y evaluar la respuesta terapéutica antes de que el daño orgánico progrese.

2.2.3.3 Métodos y técnicas para la determinación de la Hb glicada

Por consenso internacional alcanzado en 2010 entre la ADA, la EASD, la IFCC y la International Diabetes Federation, se recomendó expresar los resultados de Hb glicada como porcentaje según el NGSP y en unidades del Sistema Internacional en mmol/mol según la IFCC. Ambas expresiones conviven actualmente en los informes de laboratorio según el sistema adoptado por cada país. La HPLC de intercambio iónico es el método más difundido en laboratorios de rutina por su precisión y reproducibilidad. Los métodos de inmunoensayo y los sistemas de diagnóstico rápido también son aceptados, siempre que cuenten con certificación NGSP y trazabilidad al DCCT (50). La elección del método depende del volumen de trabajo del laboratorio y de los recursos disponibles.

2.2.3.4 Utilidad en la Diabetes Mellitus II

En DM2, la Hb glicada se ubica dentro del algoritmo clínico como una medición central para la decisión y el seguimiento. Las guías actuales aceptan su uso como criterio diagnóstico y como medición para el control glicémico, junto con otras pruebas como

glucosa plasmática y monitoreo de glucosa (42). Un valor de Hb glicada $\geq 6.5\%$ establece diagnóstico de diabetes; valores entre 5.7% y 6.4% corresponden a prediabetes (49).

2.2.3.5 Algoritmos en el diagnóstico de diabetes con apoyo de índices

Las guías actuales aceptan el uso de Hb glicada como criterio diagnóstico y como medición de seguimiento del control glicémico, junto con otras pruebas como glucosa plasmática y monitoreo continuo de glucosa. Bajo esa lógica, la Hb glicada se ubica dentro del algoritmo clínico como medición central para la decisión y el seguimiento. El INL no es prueba diagnóstica de diabetes, pero se ha estudiado como indicador inflamatorio asociado al control glicémico (49).

La combinación de ambas mediciones en un mismo registro clínico permite una lectura complementaria: la Hb glicada informa sobre el control glucémico a mediano plazo, mientras que el INL refleja la carga inflamatoria sistémica del momento. El INL es una herramienta para estratificar el riesgo en pacientes con datos de severidad y mal pronóstico, dado que refleja el estado inflamatorio (44). Su disponibilidad universal en laboratorios de primer nivel lo convierte en un dato de alto valor en contextos con recursos limitados, como los hospitales rurales.

3 Metodología

3.1 Enfoque de la investigación

Las investigaciones cuantitativas se desarrollan enfocando el método científico en el tratamiento de datos numéricos extraídos de la realidad en que se despliega una problemática. Las cuantificaciones que permite obtener este enfoque son utilizadas para describir la situación real de los objetos de estudio, medir relaciones entre variables o contrastar una hipótesis. Para ello, el enfoque cuantitativo se basa en mediciones estadísticas que consolidan la deducción de conclusiones que aportan a la cuestión observada (53). Con base en esa conceptualización, la presente investigación mantiene un enfoque cuantitativo

debido a que el fin mayor es comprobar estadísticamente si el INL está relacionado con complicaciones crónicas en pacientes con DM2 diagnosticado. Adicionalmente, todo el proceso de recolección de datos se basa en técnicas cuantitativas que permiten la medición de frecuencias y distribución de variables acorde a categorías de respuestas, niveles del INL y el abordaje de la DM2.

3.2 Tipo de investigación

Según el propósito, la presente investigación es de tipo aplicada, debido a que busca generar evidencia útil para el contexto clínico del Hospital Rural Nueva Cajamarca, a partir de la relación entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes con DM2. Según el nivel de intervención del investigador, un estudio no experimental no implica la manipulación de variables, dado que se limita a la observación del fenómeno de estudio y llega únicamente hasta la valoración de sus variables. Por ende, este tipo de investigación permite la descripción de lo que se observa y fundamenta el análisis de las relaciones existentes (54). En función de ello, este estudio es catalogado como no experimental porque no se manipularán factores que alteren el INL, solo se llegará a medirlo sin incurrir en una alteración que afecte los resultados. De esa manera, se garantiza que el resultado de la relación entre variables sea acorde a la realidad observada en pacientes con DM2, sin intervenir en su tratamiento o situación clínica. Cabe señalar que la procedencia de los datos corresponde a los registros clínicos del Hospital Rural Nueva Cajamarca.

3.3 Diseño de la investigación

Los estudios transversales se caracterizan porque se realizan en un solo momento o periodo definido, por lo cual la información se obtiene en un único corte temporal y no en mediciones repetidas a lo largo del tiempo. En ese sentido, el presente estudio se define como observacional, debido a que no se manipulan variables y solo se analizan mediciones ya registradas; asimismo, es retrospectivo, porque la información se obtendrá de registros

clínicos y de laboratorio existentes; y es transversal, porque el análisis corresponde al periodo 2025 (55). Por lo tanto, se evaluará la relación entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en registros clínicos del Hospital Rural Nueva Cajamarca, reflejando la situación observada en ese periodo.

3.4 Nivel de investigación

El estudio de nivel relacional o correlacional mide variables y utiliza procedimientos estadísticos para estimar la fuerza y dirección de la asociación entre ellas; sin embargo, no demuestra causalidad, ya que no implica manipulación ni control experimental de variables (56). En consecuencia, la presente investigación es relacional debido a que su objetivo es determinar la relación entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada en registros clínicos de pacientes adultos con DM2 atendidos en el Hospital Rural Nueva Cajamarca durante el 2025, estimando el grado de asociación entre ambas mediciones.

3.4 Población y criterios de selección

La población de estudio estará conformada por los registros de pacientes adultos con diabetes mellitus tipo II atendidos en el Hospital Rural Nueva Cajamarca durante el año 2025. Para el desarrollo del estudio se trabajará con 100 registros elegibles, número obtenido a partir de la revisión preliminar de disponibilidad del periodo 2025 y la aplicación de los criterios de selección, considerando únicamente registros con información completa para el cálculo del índice neutrófilo linfocito y con resultado de hemoglobina glicada.

Esta institución, de sostenimiento público, forma parte del Sistema Integral de Salud y se ubica en el distrito de Nueva Cajamarca, provincia de Rioja, región San Martín, Perú. Desde su apertura, este establecimiento brindó sus servicios acordes al primer nivel de atención primaria, con servicios de baja complejidad, cuyo personal médico y equipamiento permiten atender emergencias, enfermedades comunes y algunas especializaciones destinadas a la población rural y urbana de la zona. Así mismo, la IPRESS cuenta con el

programa de enfermedades no transmisibles, la cual, se pudo obtener data requerida para la investigación. Cabe indicar que el distrito contempla una población aproximada de 45,241 habitantes (57,58).

3.5 Muestra y muestreo

3.5.1 Muestra

La muestra estará constituida por registros clínicos de pacientes adultos con diagnóstico de diabetes mellitus tipo II atendidos en el Programa de Enfermedades No Transmisibles del Hospital Rural Nueva Cajamarca en el año 2025. Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó el programa Epidat, aplicando el procedimiento para estimación de una proporción con población finita, debido a que se conoce el tamaño poblacional (N=100 registros). Se consideró una proporción esperada de 80%, un nivel de confianza de 95% y un efecto de diseño de 1.0. Con estos parámetros, Epidat estimó un tamaño mínimo de muestra de 76 registros (ver figura 1). Por tanto, el número de registros de pacientes a evaluar en esta investigación será de 76 registros de pacientes.

Con respecto al grupo control, estará conformado por 76 registros clínicos de pacientes adultos sin diagnóstico de diabetes mellitus tipo II ni prediabetes, atendidos en el servicio de Medicina General del Hospital Rural Nueva Cajamarca en el año 2025, seleccionados mediante muestreo aleatorio simple a partir de los registros disponibles que cumplan los criterios de selección establecidos para este grupo, aplicando el mismo marco de aleatorización utilizado para el grupo de casos.

Figura 1

Cálculo de la muestra en el programa Epidat

Tamaños de muestra y precisión para estimación de una proporción poblacional

Datos y resultados

Tamaño poblacional: 100

Proporción esperada (%): 0,800

Nivel de confianza (%): 95,0

Calcular:

- ☒ Tamaño de muestra
- ☐ Precisión

Precisión absoluta (%):

Mínimo: 1,000

Máximo: 1,000

Incremento: 0,000

Efecto de diseño: 1,0

Tamaño poblacional: 100

Proporción esperada: 0,800%

Nivel de confianza: 95,0%

Efecto de diseño: 1,0

Precisión (%)	Tamaño de muestra
1,000	76

3.5.2 Criterios de inclusión y exclusión para pacientes con Diabetes Mellitus 2

Criterios de inclusión

- Registros clínicos de pacientes con diagnóstico confirmado de Diabetes Mellitus tipo II.
- Registros de pacientes de 18 años a más.
- Registros del año 2025 en el Hospital Rural Nueva Cajamarca.
- Registros con hemograma diferencial que incluya neutrófilos y linfocitos absolutos, necesarios para el cálculo del índice neutrófilo linfocito.
- Registros con resultado de hemoglobina glicada del mismo periodo de evaluación, para poder relacionar ambas variables.
- Registros con datos completos para las variables del estudio.

Criterios de exclusión

- Registros de pacientes menores de 18 años.

- Registros con infección aguda o proceso inflamatorio activo consignado cercano a la fecha del hemograma.
- Registros con enfermedad autoinmune o inflamatoria crónica consignada.
- Registros con neoplasia activa consignada.
- Registros con uso de corticoides o fármacos inmunosupresores consignado en el periodo evaluado.
- Registros sin hemograma diferencial o sin hemoglobina glicada, o con datos incompletos.

3.5.3 Criterios de inclusión y exclusión para pacientes sin Diabetes Mellitus 2

Criterios de inclusión

- Registros clínicos de pacientes sin diagnóstico confirmado de Diabetes Mellitus tipo II ni prediabetes registrada en historia clínica, atendidos en el servicio de Medicina General del Hospital Rural Nueva Cajamarca.
- Registros de pacientes de 18 años a más.
- Registros del año 2025 en el Hospital Rural Nueva Cajamarca.
- Registros con hemograma diferencial que incluya neutrófilos y linfocitos absolutos, necesarios para el cálculo del índice neutrófilo linfocito.
- Registros con Hb glicada menor a 5.7% como confirmación de ausencia de alteración glicémica.
- Registros con datos completos para las variables del estudio.

Criterios de exclusión

- Registros de pacientes menores de 18 años.
- Registros con diagnóstico previo o actual de diabetes de cualquier tipo.
- Registros con Hb glicada entre 5.7% y 6.4% (prediabetes), dado que representan un estado intermedio.

- Registros con infección aguda o proceso inflamatorio activo consignado cercano a la fecha del hemograma.
- Registros con enfermedad autoinmune o inflamatoria crónica consignada.
- Registros con neoplasia activa consignada.
- Registros con uso de corticoides o fármacos inmunosupresores en el periodo evaluado.
- Registros sin hemograma diferencial, hemoglobina glicada, o con datos incompletos.

3.5.4. Muestreo

El muestreo será probabilístico, debido a que la selección se realizará mediante un procedimiento de aleatorización en el que cada unidad del marco muestral tiene una probabilidad conocida de ser elegida, lo que permite reducir sesgo y sustentar inferencia estadística (59). En ese sentido, se aplicará un muestreo aleatorio simple sin reemplazo, a partir de un marco muestral de 100 registros clínicos y de laboratorio de pacientes adultos con DM2 atendidos durante 2025 en el Hospital Rural Nueva Cajamarca, numerados del 1 al 100. Con base en el tamaño mínimo estimado por población finita ($n = 76$), se seleccionarán 76 registros mediante números aleatorios generados en Epidat o en Excel, conformando la muestra final de análisis para la relación entre índice neutrófilo linfocito y hemoglobina glicada (60).

3.6 Variables

En el presente estudio se consideran dos variables de investigación partiendo por el índice neutrófilo linfocito, seguido de hemoglobina glicada.

El índice neutrófilo linfocito se define como una razón derivada del hemograma que refleja el balance entre inmunidad innata y adaptativa, calculada a partir del recuento absoluto de neutrófilos dividido entre el recuento absoluto de linfocitos (V1). Para este estudio, el índice neutrófilo linfocito se obtendrá de los registros de hemograma diferencial

del periodo 2025 y se trabajará como valor continuo; además, para su lectura valorativa se considerará como rango referencial de adultos el intervalo 0.86 a 3.83 y como valor elevado lo que supere ese límite superior, debido a que se describe como rango de referencia en población adulta sana (V1) (35).

Por su parte, **la hemoglobina glicada Hb glicada** se define como un indicador que estima la exposición promedio a glucosa de semanas previas y se utiliza para seguimiento del control glicémico (V2). En este estudio, Hb glicada se obtendrá de los registros de laboratorio del periodo 2025 y se trabajará como valor continuo en porcentaje; además, para su lectura valorativa se considerará control glicémico cuando Hb glicada sea menor a 7% y no control cuando sea mayor o igual a 7%, criterio señalado como meta razonable en adultos no gestantes en guías clínicas actuales (V2) (61). La operacionalización de las variables y la categorización de las variables intervinientes se presenta en el Anexo 2.

3.7 Procedimientos y técnicas

3.7.1 Técnicas

La recolección de datos se realizará mediante la técnica de revisión documental, por lo cual la información provendrá de una fuente secundaria a partir de los registros clínicos y de laboratorio del Hospital Rural Nueva Cajamarca, sin interacción con los pacientes, dado que en los estudios retrospectivos se utilizan datos ya registrados por razones distintas a la investigación (15).

3.7.2. Descripción de instrumentos

La técnica de recolección corresponde a la revisión documental de registros clínicos, y el instrumento será una ficha de registro o ficha de extracción de datos, entendida como un formato diseñado para recolectar de manera ordenada la información necesaria desde las fuentes revisadas, según las variables del estudio (62). En este caso, la ficha consignará edad, sexo, IMC, comorbilidad, tiempo de enfermedad, índice neutrófilo linfocito y hemoglobina

glicada, obtenidos de historias clínicas y reportes de laboratorio del año 2025, sin interacción con los pacientes, debido a que se trabajará con información previamente registrada (63). La ficha de registro se presenta en el Anexo 1.

La ficha de registro será sometida a juicio de expertos para asegurar la validez de contenido, verificando que cada ítem corresponda a las variables del estudio y que sea aplicable a la extracción desde historias clínicas y reportes de laboratorio; para cuantificar el acuerdo entre jueces se utilizará el coeficiente V de Aiken (64). Para la confiabilidad, se verificará la consistencia del registro mediante doble digitación y revisión cruzada de la base de datos, y en caso de discrepancias se contrastará con la fuente original para su corrección, con el fin de reducir errores de transcripción y asegurar la calidad del dato (15).

3.8 Plan de análisis

Se gestionarán las autorizaciones necesarias ante la institución donde se desarrollará el estudio y, si corresponde, ante el comité de ética, considerando que la información se obtendrá de registros clínicos y de laboratorio y que no habrá contacto directo con los pacientes. La recolección de datos se realizará mediante revisión documental de historias clínicas y reportes de laboratorio del año 2025, utilizando la ficha de registro del estudio para extraer de manera ordenada las variables definidas.

Luego, la información recolectada se ingresará en una base de datos en Microsoft Excel, donde se hará la depuración, verificación de consistencia y la codificación de las variables. Una vez consolidada, la base se importará al software SPSS versión 26 para su procesamiento estadístico. Finalmente, se aplicará estadística descriptiva para caracterizar las variables del estudio y estadística inferencial para evaluar la relación entre el índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada, de acuerdo con los objetivos planteados.

En el análisis de datos se realizará con una descripción de las variables principales del estudio. El índice neutrófilo linfocito y la hemoglobina glicada se presentarán como

variables numéricas mediante medidas de tendencia y dispersión, utilizando media y desviación estándar cuando la distribución sea normal, o mediana y rango intercuartílico cuando no lo sea. Los resultados se organizarán en tablas y gráficos para facilitar la lectura de los valores observados en los registros del año 2025. De manera complementaria, se presentará la caracterización general de los registros incluidos mediante frecuencias y porcentajes para variables como sexo, comorbilidad y categorías definidas en la operacionalización, y mediante medidas resumen para edad, IMC y tiempo de enfermedad, con el fin de describir la muestra.

Para el análisis inferencial, primero se evaluará la distribución de las variables índice neutrófilo linfocito y hemoglobina glicada mediante una prueba de normalidad, recomendándose el uso de Shapiro Wilk dentro de un flujo de decisión para elegir pruebas paramétricas o no paramétricas (65). Luego, para estimar el grado de relación entre ambas variables, se aplicará el coeficiente de correlación de Pearson cuando la relación sea lineal y las variables cumplan supuestos compatibles con un enfoque paramétrico, y se aplicará la correlación de Spearman cuando los datos no se ajusten a normalidad o cuando la relación sea monótonica sin requerir linealidad (66). En ambos casos se reportará el coeficiente de correlación y su significancia estadística, considerando p menor a 0.05.

Para la comparación entre el grupo de pacientes con diabetes mellitus tipo II y el grupo control sin la enfermedad, se evaluará previamente la distribución de las variables índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada en cada grupo mediante la prueba de kolmogorov-Smirnov. Cuando ambos grupos cumplan supuestos de normalidad, se aplicará la prueba T de Student para muestras independientes, que permite contrastar las medias de dos grupos no relacionados. Ante el incumplimiento de normalidad en alguno de los grupos, se recurrirá a la prueba U de Mann-Whitney como alternativa no paramétrica equivalente.

En ambos casos se reportará el estadístico correspondiente, el valor de p y el tamaño del efecto, considerando diferencia estadísticamente significativa un valor de p menor a 0.05.

3.9 Aspectos éticos y de integridad científica

Los aspectos éticos de esta investigación se basan en el respeto a la confidencialidad y la protección de la información clínica. Por ello, se solicitará la autorización del Hospital Rural Nueva Cajamarca y del área responsable para acceder a los registros clínicos y de laboratorio necesarios, considerando que el estudio utiliza fuentes secundarias. Los datos se manejarán de forma reservada y solo serán utilizados con fines académicos, evitando cualquier identificación personal mediante la asignación de códigos numéricos y la exclusión de datos directos de identificación. Estas medidas se alinean con el principio de protección de privacidad y confidencialidad en investigación con datos identificables (67).

Asimismo, la base de datos se almacenará en dispositivos electrónicos con acceso restringido mediante contraseña, y solo el equipo investigador tendrá acceso a la información. El protocolo será sometido a evaluación y aprobación por el Comité de Ética correspondiente, y, al tratarse de un estudio retrospectivo con revisión de historias clínicas, se solicitará la exoneración de consentimiento informado cuando corresponda, dado que existen guías que contemplan la dispensa de consentimiento en investigaciones de riesgo mínimo con datos previamente registrados, bajo evaluación del comité de ética (68).

4 Recursos y presupuestos

4.1 Equipos, bienes duraderos y Materiales e insumos

En esta investigación no se adquirirán o alquilarán equipos, instrumentos, tecnología o herramientas específicas para la realización de los experimentos o recolección de datos.

Tabla 1

Equipos, bienes duraderos y Materiales e insumos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
-------------	----------	-------------------------	----------------------

MATERIALES DE ESCRITORIO

Papel Bond A4 75gr Paquete 500 Hojas	2 paquetes	15.70	31.40
CD	2	1.50	3.00
Folder doble Tapa A4	3	6.50	19.50
Sobre Manila A4	5	0.60	3.00
Bolígrafos	5	2.20	11.00
Fotocopias	1000	0.10	100.00
Tinta de impresora	1 paquete x 4	139.90	139.90
Anillados	3		328.80

SERVICIOS TERCEROS

Costos por servicios de analítica	1	719.00	719.00
Internet	5 meses	69.90	349.5

SUBTOTAL			1,705.1
-----------------	--	--	----------------

4.2 Gastos de gestión y administrativos

Tabla 2

Gastos de gestión y administrativos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
TRANSPORTE			
Local	200	2.00	400.00
Nacional	3	45.00	135.00
SUBTOTAL			535.00
TOTAL			535.00

5 Cronograma de actividades

Tabla 3

Cronograma de actividades

N	Actividad	2025 - 2026									
		Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
1	Revisión de la literatura y selección del tema	x	x	x	x						
2	Definición del problema, objetivos e hipótesis				x	x					
3	Diseño metodológico				x	x					
4	Elaboración y validación del instrumento					x	x				
5	Elaboración y presentación del proyecto						x	x			
6	Aprobación del proyecto							x	x		

7	Gestión de permisos								x	x	
8	Revisión y extracción de registros clínicos									x	
9	Procesamiento y análisis de resultados									x	
10	Redacción del informe									x	x
11	Sustentación del proyecto										x

6 Referencias

1. OMS. Diabetes [Internet]. 2024 [citado 13 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
2. IDF. Diabetes around the world - 2024 [Internet]. 2024. Disponible en: https://diabetesatlas.org/media/uploads/sites/3/2025/04/IDF_Atlas_11th_Edition_2025_Global-Factsheet.pdf?
3. OPS. El número de personas con diabetes en América se ha más que triplicado en tres décadas, según un informe de la OPS - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2022 [citado 13 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.paho.org/en/news/11-11-2022-number-people-diabetes-americas-has-more-tripled-three-decades-paho-report-says>
4. OPS. Un nuevo análisis de la OPS revela que la diabetes está aumentando en todos los países de América - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2023 [citado 13 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.paho.org/en/news/5-9-2023-new-paho-analysis-reveals-diabetes-increasing-all-countries-americas>
5. Revilla L, López T, Taipe M. ACTUALIZACIÓN EN VIGILANCIA DE DIABETES [Internet]. 2024. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/teleconferencia/2024/SE242024/03.pdf?>
6. Portocarrero S. Procesamiento de datos, Edición y análisis [Internet]. 2023. Disponible en: https://encuestas.inei.gob.pe/endes/2023/departamentales_en/Endes06/pdf/Cajamarca.pdf?
7. American Diabetes Association. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2024. Diabetes Care. 11 de diciembre de 2023;47(Supplement_1):S20-42. doi:10.2337/dc24-S002
8. Colagiuri S, Ceriello A. 2. Glycaemic control assessment and targets in type 2 diabetes. Diabetes Research and Clinical Practice. 1 de abril de 2025;222. doi:10.1016/j.diabres.2025.112146 PubMed PMID: 40209897.
9. Li L, Wang M, Jia T, Jiang X, Yang F, Wang Z, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio in type 2 diabetes patients combined with Lower Extremity Peripheral Artery Disease. Front Endocrinol. 30 de agosto de 2024;15. doi:10.3389/fendo.2024.1434580

10. Mohammadi M, Panahiyan P, Bashir F, Haghighi S, Ahmadi S, Olama E, et al. Association Between Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Glycemic Control in Type 2 Diabetes Mellitus: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Health Sci Rep*. 1 de febrero de 2026;9(2):e71784. doi:10.1002/hsr2.71784 PubMed PMID: 41635448; PubMed Central PMCID: PMC12862005.
11. Shafqat A, Abdul S, Ammar O, Al Salameh S, Alkhudairi A, Kashir J, et al. Emerging role of neutrophil extracellular traps in the complications of diabetes mellitus. *Front Med (Lausanne)*. 23 de agosto de 2022;9:995993. doi:10.3389/fmed.2022.995993 PubMed PMID: 36082273; PubMed Central PMCID: PMC9445264.
12. Alexander M, Cho E, Gliozheni E, Salem Y, Cheung J, Ichii H. Pathology of Diabetes-Induced Immune Dysfunction. *International Journal of Molecular Sciences*. enero de 2024;25(13):7105. doi:10.3390/ijms25137105
13. Yedehalli P, Vasishta S, Ganesh K, Nair AS, Joshi MB. Neutrophil (dys)function due to altered immuno-metabolic axis in type 2 diabetes: implications in combating infections. *Human Cell*. 1 de julio de 2023;36(4):1265-82. doi:10.1007/s13577-023-00905-7
14. Frederick P, Lawrence P. Correlational Research [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.phoenix.edu/content/dam/edu/research/doc/2023/correlational-research.pdf>
15. Hess D. Observational Studies. *Respir Care*. noviembre de 2023;68(11):1585-97. doi:10.4187/respcare.11170 PubMed PMID: 37339891; PubMed Central PMCID: PMC10589119.
16. Pérez E, Guillén M, Márquez F, Vera J, Gallegos M, Rico-Méndez MA, et al. Methodological and Statistical Considerations for Cross-Sectional, Case–Control, and Cohort Studies. *J Clin Med*. 9 de julio de 2024;13(14):4005. doi:10.3390/jcm13144005 PubMed PMID: 39064045; PubMed Central PMCID: PMC11277135.
17. Ministerio de Salud. CDC Perú: El 96,5% de la población diagnosticada con diabetes tiene diabetes tipo 2 - Centro Nacional de Epidemiología Prevención y Control de Enfermedades [Internet]. 2022 [citado 13 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/informacion-publica/prensa/cdc-peru-el-965-de-la-poblacion-diagnosticada-con-diabetes-tiene-diabetes-tipo-2/>
18. Guerra J, Hernández A, Rojas C, Vargas R. Access to Blood Glucose Testing in Peru: Who Is Getting Tested? *Epidemiologia*. junio de 2025;6(2):20. doi:10.3390/epidemiologia6020020

19. Rico P, Pérez M, Reyes O. Relación entre complicaciones microvasculares y valores elevados del índice neutrófilo-linfocito en pacientes con diabetes mellitus. *Atención Familiar*. 2025;32(1):1. doi:10.22201/fm.14058871p.2025.1.90123
20. Chen H, Wu C, Cao L, Wang R, Zhang T, He Z. The association between the neutrophil-to-lymphocyte ratio and type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study. *BMC Endocr Disord*. 9 de julio de 2024;24(107):107. doi:10.1186/s12902-024-01637-x PubMed PMID: 38982402; PubMed Central PMCID: PMC11232124.
21. Yadav A, Jyoti S, Yadav P, Rai R, Mehta R, Parajuli S, et al. Comparison of Neutrophil-Lymphocyte Ratio between Diabetic Nephropathy and Without Diabetic Nephropathy in Type 2 Diabetes Mellitus at a Tertiary Care Centre. *Journal of Nepalgunj Medical College*. 31 de diciembre de 2023;21(2):2. Located at: Medical. doi:10.3126/jngmc.v21i2.62780
22. Hussain M, Irshad W, Tasneem N, Rafique M, Sharif R, Zahra M. Neutrophil-lymphocyte ratio: a predictor of complications in type 2 diabetes mellitus patients. *JAIMC: Journal of Allama Iqbal Medical College*. 2022;20(3):3. doi:10.59058/jaimc.v20i3.65
23. Wagida M, Abou R, Sally S, Abd E, Noha E. Relationship between neutrophil-to-lymphocyte ratio and diabetic neuropathy in type 2 diabetes mellitus. *The Scientific Journal of Al-Azhar Medical Faculty, Girls* [Internet]. 2021;4(2):2. Disponible en: <https://applications.emro.who.int/imemrf/427/Sci-J-Al-Azhar-Med-Fac-Girls-2020-4-2-217-224-eng.pdf>
24. De la Cruz C, López S. Razón neutrófilo-linfocito elevado como factor asociado a nefropatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*. 9 de diciembre de 2024;36(4):4. doi:10.36393/spmi.v36i4.811
25. Umeres G, Rojas M, Herrera P, Benites V. Neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio as risk factors for mortality in Peruvian adults with chronic kidney disease. *Renal Replacement Therapy*. 22 de julio de 2022;8(1):1. doi:10.1186/s41100-022-00420-9
26. Lu X, Xie Q, Pan X, Zhang R, Zhang X, Peng G, et al. Type 2 diabetes mellitus in adults: pathogenesis, prevention and therapy. *Sig Transduct Target Ther*. 2 de octubre de 2024;9(1):1. doi:10.1038/s41392-024-01951-9

27. Krause M, De Vito G. Type 1 and Type 2 Diabetes Mellitus: Commonalities, Differences and the Importance of Exercise and Nutrition. *Nutrients*. 7 de octubre de 2023;15(19):19. doi:10.3390/nu15194279 PubMed PMID: 37836562; PubMed Central PMCID: PMC10574155.
28. Bernabé J, Grande J, López O, Arriaga D, Velázquez J. Diabetes tipo 2: Una revisión sistemática: Diabetes type 2: A systematic review. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*. 27 de noviembre de 2023;4(5):5. doi:10.56712/latam.v4i5.1395
29. Młynarska E, Czarnik W, Dzieża N, Jędraszak W, Majchrowicz G, Prusinowski F, et al. Type 2 Diabetes Mellitus: New Pathogenetic Mechanisms, Treatment and the Most Important Complications. *International Journal of Molecular Sciences*. enero de 2025;26(3):3. doi:10.3390/ijms26031094
30. Riquelme Y, Mendonça E, Aguiar L, Pimenta M. Diabetes Mellitus Tipo 2: A importância do diagnóstico precoce da diabetes. *Brazilian Journal of Development*. 2021;7(12):12. doi:10.34117/bjdv7n12-419
31. Lou M, Luo P, Tang R, Peng Y, Yu S, Huang W, et al. Relationship between neutrophil-lymphocyte ratio and insulin resistance in newly diagnosed type 2 diabetes mellitus patients. *BMC Endocr Disord*. 2 de marzo de 2015;15:9. doi:10.1186/s12902-015-0002-9 PubMed PMID: 25887236; PubMed Central PMCID: PMC4357061.
32. İlhan C, Citirik M, Uzel MM, Tekin K. The Optimal Cutoff Value of Neutrophil/Lymphocyte Ratio for Severe Grades of Diabetic Retinopathy. *Beyoglu Eye J*. 2019;4(2):76-81. doi:10.14744/bej.2019.85698 PubMed PMID: 35187437; PubMed Central PMCID: PMC8842052.
33. Duman TT, Aktas G, Atak BM, Kocak MZ, Erkus E, Savli H. Neutrophil to lymphocyte ratio as an indicative of diabetic control level in type 2 diabetes mellitus. *Afr Health Sci*. marzo de 2019;19(1):1602-6. doi:10.4314/ahs.v19i1.35 PubMed PMID: 31148989; PubMed Central PMCID: PMC6531946.
34. Forget P, Khalifa C, Defour JP, Latinne D, Van Pel MC, De Kock M. What is the normal value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio? *BMC Res Notes*. 3 de enero de 2017;10(1):12. doi:10.1186/s13104-016-2335-5
35. Wang Q, Jiang Y, Jin F, Gan L, Li R, Sun D, et al. Reference range of neutrophil-to-lymphocyte ratio in healthy individuals and its predictive value for post-trauma

- nosocomial infections. *Front Cell Infect Microbiol.* 22 de abril de 2025;15. doi:10.3389/fcimb.2025.1529532
36. Garrochamba B. Factores de Riesgo Asociados a Diabetes Mellitus Tipo 2. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano.* 9 de mayo de 2024;5(2):2. doi:10.61368/r.s.d.h.v5i2.123
 37. Martínez B, Méndez Y, Valdez I. Factores de riesgo asociados a diabetes mellitus tipo 2. Policlínico Docente José Jacinto Milanés. Matanzas, 2019. *Revista Médica Electrónica [Internet].* 2021 [citado 22 de mayo de 2025];43(6):6. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242021000601534
 38. Kurniawan R, Siahaan P, Saputra P, Arnindita J, Savitri C, Faizah N, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a prognostic biomarker in patients with peripheral artery disease: A systematic review and meta-analysis. *Vasc Med.* diciembre de 2024;29(6):6. doi:10.1177/1358863X241281699 PubMed PMID: 39415502; PubMed Central PMCID: PMC11590382.
 39. Buonacera A, Stancanelli B, Colaci M, Malatino L. Neutrophil to Lymphocyte Ratio: An Emerging Marker of the Relationships between the Immune System and Diseases. *Int J Mol Sci.* 26 de marzo de 2022;23(7):7. doi:10.3390/ijms23073636 PubMed PMID: 35408994; PubMed Central PMCID: PMC8998851.
 40. Rodríguez P. Aging: Herramientas de Neuro-biohacking para optimizar tu salud [Internet]. Pedro Rodríguez; 2024. 703 p. Disponible en: <https://www.calameo.com/read/00754736306fee90bda49>
 41. Montero F, Jiménez L. Medicina de urgencias y emergencias: Guía diagnóstica y protocolos de actuación [Internet]. Elsevier Health Sciences; 2023. 1304 p. Disponible en: https://www.google.com.ec/books/edition/Medicina_de_urgencias_y_emergencias/xI3LEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
 42. Pedreáñez A, Mosquera-Sulbarán J, Robalino J, Tene D, Muñoz N. Elevación del índice neutrófilo/linfocito y su relación con la proteína C reactiva en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista de la Sociedad Argentina de Diabetes.* 1 de septiembre de 2021;55(3):77-83. doi:10.47196/diab.v55i3.474
 43. Adina M, Davidescu L, Stefania N, Mioara R, Ioana C, Pop C, et al. (PDF) Diagnostic Value of the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) and Platelet-to-Lymphocyte Ratio

- (PLR) in Various Respiratory Diseases: A Retrospective Analysis. *Diagnostics*. 2021;12(1):1. doi:10.3390/diagnostics12010081
44. Beltrán A. El Índice neutrófilo/linfocito como marcador de disfunción endotelial sistémica en pacientes asintomáticos [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>] [Internet]. Universidad de Navarra; 2016 [citado 13 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=251032>
 45. Eyth E, Zubair M, Naik R. Hemoglobin A1C. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 13 de febrero de 2026]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549816/> PubMed PMID: 31747223.
 46. Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. Diabetes Mellitus Tipo 2 en Perú: una Revisión Sistemática Sobre La Prevalencia E Incidencia En Población General. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 1 de enero de 2019;36(1):26-36. doi:10.17843/rpmesp.2019.361.4027 PubMed PMID: 31116335; PubMed Central PMCID: PMC7613195.
 47. Pérez D. CDC Perú: El 96,5% de la población diagnosticada con diabetes tiene diabetes tipo 2 [Internet]. 2022 [citado 13 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/informacion-publica/prensa/cdc-peru-el-965-de-la-poblacion-diagnosticada-con-diabetes-tiene-diabetes-tipo-2/>
 48. NGSP. Estandarización del IFCC: IFCC y NGSP [Internet]. 2025 [citado 13 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://ngsp.org/ifccngsp.asp?>
 49. American Diabetes Association. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*. 8 de diciembre de 2025;49(Supplement_1):S27-49. doi:10.2337/dc26-S002
 50. Garmendia-Lorena F. Situación actual de la prevención de la diabetes mellitus tipo 2. *Acta Médica Peruana*. enero de 2022;39(1):51-8. doi:10.35663/amp.2022.391.2162
 51. García F, Riveiro J. Tratamiento farmacológico de la diabetes mellitus tipo 2. *Atención Primaria*. 1 de abril de 2025;57(4):4. doi:10.1016/j.aprim.2024.103143
 52. Ruano D, Ruano H, Yépez D, Herrería M, Falcón K, López E. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 28 de marzo de 2023;7(2):2. doi:10.37811/cl_rcm.v7i2.5300
 53. Sastre F. Una revisión crítica sobre el enfoque de las escuelas de negocio españolas [Internet]. *ESIC*; 2022. 522 p. Disponible en:

- https://www.google.com.ec/books/edition/Una_revisi%C3%B3n_cr%C3%ADtica_sobre_el_enfoque/IGOPDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
54. Tafur R, Izaguirre M. Cómo hacer un proyecto de investigación [Internet]. Alpha Editorial; 2022. 255 p. Disponible en: https://www.google.com.ec/books/edition/C%C3%B3mo_hacer_un_proyecto_de_investigaci%C3%B3n/3tavEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
 55. Cvetkovic A, Maguiña J, Soto A, Lama J, Correa L. Estudios transversales. Revista Facultad Medicina Humana Universidad Ricardo Palma. 2021;21(1):1. doi:10.25176/RFMH.v21i1.3069
 56. Espinoza L, Ochoa J. El nivel de investigación relacional en las ciencias sociales. Acta Jurídica Peruana [Internet]. 2020 [citado 28 de mayo de 2025];3(2):2. Disponible en: <http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/257>
 57. Municipalidad Nueva Cajamarca. Municipalidad Distrital de Nueva Cajamarca [Internet]. 2020 [citado 28 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.nuevacajamarca.gob.pe/nuevacajamarca.php>
 58. AMLQ. Hospital Rural De Nueva Cajamarca (S.I.S) [Internet]. 2024 [citado 28 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://amlq.org.pe/hospital-rural-de-nueva-cajamarca-s-i-s/>
 59. Lohr SL. Muestreo: Diseño y análisis [Internet]. Chapman y Hall/CRC; 2021. Disponible en: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9780429298899/sampling-sharon-lohr?doi:10.1201/9780429298899>
 60. Statistics Canada. 3.2.2 Probability sampling [Internet]. 2021 [citado 13 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/edu/power-pouvoir/ch13/prob/5214899-eng.htm?>
 61. Nursing Center. Diabetes mellitus: ADA standards of medical care in diabetes (2024) [Internet]. 2024. Disponible en: https://www.nursingcenter.com/getattachment/Clinical-Resources/Guideline-Summaries/Diabetes/Guideline-Summary_Diabetes-mellitus_ADA-Standards_2024.pdf.aspx?
 62. Arias J. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA [Internet]. 2020. Disponible en: <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26118w/Tecnicas%20e%20instrumentos.pdf?>

63. Buxton P. The Retrospective Record Review: A Methodological Option for Educational Research. *Journal of Research in Education*. 2026;30(2):18-34.
64. Merino C. Coeficientes V de Aiken: diferencias en los juicios de validez de contenido. *MHSalud: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*. 1 de enero de 2023;20(1):1-10. doi:10.15359/mhs.20-1.3
65. Kamath A, Poojari S, Varsha K. Assessing the robustness of normality tests under varying skewness and kurtosis: a practical checklist for public health researchers. *BMC Med Res Methodol*. 1 de septiembre de 2025;25(1):206. doi:10.1186/s12874-025-02641-y
66. Van den E, Zhan Z. Myths About Linear and Monotonic Associations: Pearson's r , Spearman's ρ , and Kendall's τ . *The American Statistician*. 2 de enero de 2022;76(1):44-52. doi:10.1080/00031305.2021.2004922
67. World Medical Association. Declaración de Helsinki de la WMA – Principios éticos para la investigación médica que involucra a participantes humanos [Internet]. 2026 [citado 13 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki/>
68. Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS). International Ethical Guidelines for Health-related Research involving Humans [Internet]. Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS); 2020 [citado 13 de febrero de 2026]. Report No. Disponible en: <https://cioms.ch/publications/product/international-ethical-guidelines-for-health-related-research-involving-humans/>
doi:10.56759/rgxl7405

Anexos

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

Título del estudio: Índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

Fuente de datos: Historias clínicas del Hospital Rural Nueva Cajamarca

Código del registro: _____ Año: 2025 Fecha de revisión: // _____

A. Datos generales del registro

Edad (años): _____ Sexo (F/M): _____

Peso (kg): _____ Talla (m): _____ IMC: _____

Tiempo de enfermedad (años): _____

Comorbilidades (marcar):

☐ HTA ☐ ERC ☐ ECV ☐ Otra: _____

B. Variables de estudio (V1 y V2)

Hemograma diferencial (registrar valores absolutos):

Neutrófilos absolutos (cél/ μ L): _____

Linfocitos absolutos (cél/ μ L): _____

Índice neutrófilo-linfocito (INL = N/L): _____

Fecha del hemograma: // _____

Hemoglobina glicada (Hb glicada): _____ %

Fecha de Hb glicada: // _____

Anexo 2. Operacionalización de las variables

Tabla 4

Índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025 - Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Tipo de variable	Escala valorativa (niveles o rangos)
Índice neutrófilo-linfocito (V1)	Razón entre neutrófilos y linfocitos que se usa como dato de inflamación sistémica a partir del hemograma (23).	Cociente entre neutrófilos absolutos y linfocitos absolutos del hemograma diferencial, tomado del registro del año 2025.	Con inflamación		Dicotómica	Cualitativa	INL alto: > 3.83 (35)
			Sin inflamación				INL no alto: 0.86 – 3.83 (35)
Hemoglobina glicada (V2)	Fracción de hemoglobina con glucosa unida que resume el control glicémico de semanas previas (51).	Resultado de Hb glicada en porcentaje tomado del registro de laboratorio del año 2025.	Con DM2		Dicotómico	Cuantitativa continua	≥ 6.5%
			Sin DM2				< 5.7%
Diabetes Mellitus II (V3)	Enfermedad metabólica crónica caracterizada por hiperglucemia debida a deficiencia relativa de insulina y resistencia periférica (OMS).	Diagnóstico de DM2 registrado en la historia clínica del paciente en el año 2025.	Única	Con Diabetes Mellitus II Sin Diabetes Mellitus II	Nominal dicotómica	Cualitativa dicotómica	

Anexo 3. Matriz de consistencia

Tabla 5

Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema general ¿Cuál es el nivel de relación entre el índice neutrófilo-linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025?	Objetivo general Determinar el nivel de relación entre el índice neutrófilo-linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.	Hipótesis general Hi: Existe una relación significativa entre el índice neutrófilo-linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025. Ho: No existe una relación significativa entre el índice neutrófilo-linfocito y la hemoglobina glicada en pacientes adultos con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.	V1: Índice neutrófilo-linfocito Dimensiones: - Con DM2 - Sin DM2 V2: Hemoglobina glicada V3: Diabetes Mellitus II	Tipo de investigación: Aplicada, cuantitativa Método y diseño: Observacional, no experimental, retrospectivo, transversal Nivel: Relacional (correlacional) Población muestra: Pacientes adultos atendidos en el Hospital Rural Nueva Cajamarca en 2025.
Problemas específicos ¿Cuál es el nivel de relación del índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025? ¿Cuál es el nivel de relación del índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025? ¿Existen diferencias significativas en los valores del índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada entre	Objetivos específicos Determinar el nivel de relación entre el índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025. Determinar el nivel de relación entre el índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.	Hipótesis específicas Hi1: Existe una relación significativa entre el INL y la Hb glicada en pacientes adultos con DM2 del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025. Ho1: No existe una relación significativa entre el INL y la Hb glicada en pacientes adultos con DM2 del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025. Hi2: Existe una relación significativa entre el INL y la Hb glicada en pacientes adultos sin DM2 del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.		

pacientes con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025?	Comparar los valores del índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada en pacientes con y sin Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.	Ho2: No existe una relación significativa entre el INL y la Hb glicada en pacientes adultos sin DM2 del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.
		Hi3: Existe una diferencia significativa en los valores del INL y la Hb glicada entre pacientes adultos con y sin DM2 del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.
		Ho3: No existe una diferencia significativa en los valores del INL y la Hb glicada entre pacientes adultos con y sin DM2 del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025.

Anexo 4. Validación de instrumento

Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister/Doctor:.....

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de conocimiento que, siendo estudiante del programa académico profesional de Tecnología Médica, requiero validar los instrumentos a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de especialista en Hematología.

El título de mi proyecto de investigación es "Índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025" y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Matriz de consistencia (anexo 3)
- Matriz de operacionalización de las variables
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

Linerson Mego Valqui
DNI: 47781270

Anexo 5. Tabla de validación del instrumento

“Índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025”

	Dimensiones / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencia
V1	Variable 1: Índice neutrófilo-linfocito (INL)	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
D1	Con inflamación							
	INL alto: > 3.83							
D2	Sin inflamación							
	INL no alto: 0.86 – 3.83							
V2	Variable 2: Hemoglobina glicada (Hb1Ac)							
D1	Con DM2							
	≥ 6.5%							
D2	Sin DM2							
	< 5.7%							
V3	Variable 3: Diabetes Mellitus II							
D1	Única							
	Con Diabetes Mellitus II							
	Sin Diabetes Mellitus II							

¹Pertinencia: el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³**Claridad:** se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota. Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

Opinion de aplicabilidad:

Aplicable []	Aplicable después de corregir []	No aplicable []
------------------	--------------------------------------	---------------------

Apellidos y nombres del juez validador: (Dr./Mg)

DNI:

Correo electrónico institucional:

Especialidad del validador:

Metodólogo [] Temático [] Estadístico []

.....de.....de 20.....

Anexo 6. Base de datos

PLANTILLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS — Índice neutrófilo-linfocito y hemoglobina glicada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus II del Hospital Rural Nueva Cajamarca, 2025

IDENTIFICACIÓN		DATOS GENERALES						V1 — ÍNDICE NEUTRÓFILO-LINFOCITO (INL)			V2 — HEMOGLOBINA GLICADA (HB GLICADA)		V3 — GRUPO		COVARIABLES		
Código de registro	Fecha de revisión (dd/mm/aa)	Edad (años)	Sexo (0=M / 1=F)	Peso (kg)	Talla (m)	IMC (kg/m ²)	Tiempo de enfermedad (años)	Neutrófilos absolutos (cél/μL)	Linfocitos absolutos (cél/μL)	INL (Neutróf. / Linfoc.)	Hb glicada (%)	Clasificación Hb glicada (Con DM2 ≥6.5% / Sin DM2 <5.7%)	Grupo (Con DM2 / Sin DM2)	HTA (0=No / 1=Sí)	Dislipidemia (0=No / 1=Sí)	Comorbilidad (0=No / 1=Sí)	Clasificación INL (Alto >3.83 / No alto ≤3.83)
		Número entero	0 = Masculino 1 = Femenino	Número decimal	Número decimal	Peso/(Talla ²)	Número decimal	Valor absoluto del hemograma	Valor absoluto del hemograma		Porcentaje (%)	Con DM2 Sin DM2	Con DM2 Sin DM2	0 = No 1 = Sí	0 = No 1 = Sí	0 = No 1 = Sí	Alto: >3.83 No alto: ≤3.83

15% 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 10 palabras)

Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 13%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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.

Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 13%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	3%
2	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-06-15	2%
3	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-07-26	<1%
4	Internet	repositorio.unjbg.edu.pe	<1%
5	Internet	repositorio.unc.edu.pe	<1%
6	Internet	repositorio.upn.edu.pe	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2026-05-26	<1%
8	Internet	lugoneseditorial.com.ar	<1%
9	Internet	revistas.unam.mx	<1%
10	Internet	repositorio.uide.edu.ec	<1%
11	Internet	1library.co	<1%