



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

**Prevalencia de nódulos tiroideos y factores
asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo
2 atendidos en un hospital de tercer nivel, 2024 -
2025**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en
Endocrinología

AUTOR

Luz Raquel BAZÁN MEDINA

ASESOR

Dra. Rosa María PANDO ÁLVAREZ

Lima - Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

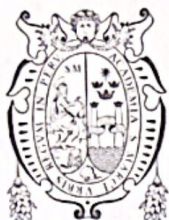
Referencia bibliográfica

Bazán L. Prevalencia de nódulos tiroideos y factores asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel, 2024 - 2025 [Proyecto de investigación de segunda especialidad]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2026.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Luz Raquel Bazán Medina
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	75792748
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0004-6547-2110
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Rosa María Pando Álvarez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07021680
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6112-802X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Juan Javier Godoy Junchaya
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06267649
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	José Luis Paz Ibarra
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10587618
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Jorge Richard Calderón Ticona
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	29718449
Datos de investigación	

Línea de investigación	Salud Pública
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Hospital Nacional Dos de Mayo, País: Perú, Departamento: Lima, Provincia: Lima, Distrito: Lima Calle: Av. Grau 13, Cercado de Lima Latitud: -12.05588 Longitud: -77.01541
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2024 - 2025
URL de disciplinas OCDE	Endocrinología, Metabolismo (incluyendo diabetes, hormonas) https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.18



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
UNIVERSIDAD DEL PERÚ. DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE MEDICINA
VICEDECANATO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIZACION EN MEDICINA HUMANA

INFORME DE CALIFICACIÓN

MÉDICO: BAZÁN MEDINA LUZ RAQUEL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

**"PREVALENCIA DE NÓDULOS TIROIDEOS Y FACTORES ASOCIADOS EN PACIENTES
CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 ATENDIDOS EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL,
2024 – 2025"**

AÑO DE INGRESO: 2023

ESPECIALIDAD: ENDOCRINOLOGIA

SEDE: HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO

Lima, 20 de agosto 2026

DOCTOR

MORZAN DELGADO, JOHNNY RICARDO

COORDINADOR DEL PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA HUMANA.

EL COMITÉ DE LA ESPECIALIDAD EN ENDOCRINOLOGIA, HA EXAMINADO EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE LA REFERENCIA, EL CUAL HA SIDO:

SUSTENTADO Y APROBADO



OBSERVADO



NOTA:

16

C.c. UPG

Comité de Especialidad
Interesado

DR. GODOY JUNCHAYA JUAN JAVIER
COMITÉ DE LA ESPECIALIDAD EN ENDOCRINOLOGIA

Dr. Juan Godoy Junchaya
Médico - Endocrinólogo
CMP: 16217 RNE: 016898



Anexo 1
CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Rosa María Pando Álvarez en mi condición de asesor acreditado con el Dictamen de la UPG N° 000420-2026-UPG-VDIP-FM/UNMSM del proyecto de investigación, cuyo título es Prevalencia de Nódulos Tiroideos y factores asociados en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel, 2024 – 2025, presentado por el médico Luz Raquel Bazán Medina para optar el título de Segunda Especialidad Profesional en Endocrinología, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 12% de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título de Segunda Especialidad Profesional en Endocrinología

Lima, 02 de Octubre de 2026

Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: Rosa María Pando Álvarez

DNI: 0721680

* Según corresponda: bachiller, magíster, doctor; título profesional o título de segunda especialidad

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

Resumen

La diabetes mellitus tipo 2 y la enfermedad nodular de la tiroides son entidades endocrinológicas que coexisten y según estudios de metaanálisis la prevalencia de nódulos tiroideos en diabéticos tipo 2 (DM2) alcanza hasta un 60%. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de nódulos tiroideos y factores asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en un Hospital de tercer nivel, 2024 - 2025. **Metodología:** Estudio observacional, analítico, caso control. Se incluirá una muestra de 363 pacientes, como casos: pacientes DM2 con nódulo tiroideo, y controles: pacientes DM2 sin nódulo tiroideo que cumplan los criterios de inclusión y exclusión. Previa firma de consentimiento informado se registrará en ficha clínica las características sociodemográficas y clínicas (edad, sexo, control glicémico, hipertensión arterial, IMC y dislipidemia). **Análisis estadístico:** Se utilizará el paquete estadístico SPSS versión 25 y para evaluar la asociación entre factores clínicos y presencia de nódulos, se empleará regresión logística multivariada, estimando odds ratios (OR) e intervalos de confianza al 95%. **Justificación:** A pesar de la alta coexistencia de ambas patologías, existen escasas investigaciones en nuestro medio que analicen su interrelación desde una perspectiva epidemiológica y fisiopatológica. Los resultados de este estudio podrían contribuir al entendimiento de manera más profunda sobre la influencia de la diabetes tipo 2 en la génesis de los nódulos tiroideos.

Palabras clave: Nódulos tiroideos, Diabetes Mellitus tipo 2

Abstract

Thyroid nodules are a common condition in clinical practice whose prevalence may be influenced by various metabolic conditions, including type 2 diabetes mellitus (T2DM). **Objective:** To determine the prevalence

and associated factors of thyroid nodules in patients with type 2 diabetes mellitus in a tertiary-level hospital 2024–2025. **Methodology:** An observational, analytical, case-control design will be used to explore the interrelationship between clinical, sociodemographic variables, and associated comorbidities. The study population will consist of patients diagnosed with T2DM, over 18 years of age, attended in the endocrinology service of the Hospital Nacional Dos de Mayo between January 2024 and December 2025. The sample size will be calculated considering an expected proportion of thyroid nodules in T2DM according to previous literature. Variables: Dependent: presence of thyroid nodules; Independent: age, sex, glycemic control, arterial hypertension, BMI, and dyslipidemia. **Statistical analysis:** Descriptive statistics will be applied to characterize the sample. Chi-square test will be used for qualitative variables and Student's t-test for quantitative variables to compare between cases and controls. To evaluate the adjusted association between clinical factors and the presence of nodules, multivariate logistic regression will be used, estimating odds ratios (OR) and 95% confidence intervals. **Justification:** Despite the high coexistence of both pathologies, there is limited research in our setting that analyzes their interrelation from an epidemiological and pathophysiological perspective. The findings could contribute to a deeper understanding of the impact of type 2 diabetes on the genesis of thyroid nodules.

Keywords: Thyroid nodules, Type 2 Diabetes Mellitus

I. CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1.1 Descripción del Problema

Según la asociación americana de diabetes (ADA), la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad metabólica crónica cuya prevalencia está en constante aumento a nivel mundial (1). Se reporta 573 millones de personas entre 20 y 79 años, cifra que podría alcanzar los 783 millones en 2045. Su impacto no solo se refleja en la carga de morbilidad y mortalidad, con un gasto global estimado en 966 mil millones de dólares (1). La DM2 se asocia a complicaciones multisistémicas bien documentadas, entre ellas, enfermedades cardiovasculares, neuropatías y nefropatía diabética. Sin embargo, su relación con patologías tiroideas, en particular con los nódulos tiroideos (NT), ha sido menos explorada y requiere mayor atención.

Los NT son lesiones focales de la glándula tiroides que pueden identificarse en hasta el 68% de los pacientes mediante ecografía de alta resolución, aunque su prevalencia clínica significativa oscila entre el 5% y el 10% en la población general. La principal preocupación en su evaluación es la posibilidad de malignidad, la cual varía entre el 7% y el 15%, dependiendo de factores como edad, sexo, antecedentes familiares y exposición a radiación (2).

Existe una relación bidireccional entre la DM2 y la enfermedad tiroidea, en la que uno de los mecanismos implicados está la resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia que desempeñan un papel clave en la proliferación del tejido tiroideo y la presencia de NT. Se ha descrito que los pacientes con DM2 tienen una mayor prevalencia de NT, con un riesgo relativo de 1,78 en comparación con la población sin diabetes (3). En particular, en individuos con DM2 mal controlada, la hiperinsulinemia sostenida podría actuar como un factor de crecimiento sobre los tirocitos, favoreciendo la formación de nódulos tiroideos de mayor tamaño y alterando su comportamiento clínico.

En nuestro medio, la interrelación entre DM2 y NT aún no ha sido suficientemente caracterizada, lo que genera la necesidad de estudios que permitan evaluar su impacto en la práctica clínica. Comprender mejor esta asociación podría contribuir a estrategias de detección temprana y manejo integral en pacientes con DM2, minimizando posibles complicaciones derivadas del diagnóstico tardío de patología tiroidea.

Los factores como la edad, el sexo femenino, los niveles de hormonas tiroideas (tiroxina libre, tirotropina), los componentes del síndrome metabólico, las manifestaciones crónicas de la diabetes y el consumo de

yodo, así como el factor genético, se han asociado con la enfermedad nodular tiroidea (1).

En el Perú, la coexistencia de estas dos entidades clínicas no ha sido explorada en profundidad. Determinar la prevalencia y los factores sociodemográficos y clínicos asociados en pacientes adultos con DM2 y NT permitirá mejorar las estrategias de detección y manejo integral, especialmente en hospitales de tercer nivel (2). Este estudio busca llenar esta brecha, proporcionando datos locales relevantes para futuras intervenciones clínicas y de salud pública.

2.1.2 Antecedentes del problema

Internacionales

En el análisis de Anil et al. (2013), titulado "Impaired glucose metabolism is a risk factor for increased thyroid volume and nodule prevalence in a mild-to-moderate iodine deficient area," publicado en la revista *Endocrine Journal*, se investigó la relación entre el metabolismo alterado de la glucosa y la prevalencia de nódulos tiroideos en pacientes con prediabetes y diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en un área con deficiencia leve a moderada de yodo. Se incluyeron 156 pacientes con prediabetes y 123 con DM2, quienes fueron emparejados aleatoriamente con 114 sujetos con metabolismo de glucosa normal. Los resultados mostraron que "los niveles promedio de

hormona estimulante de la tiroides (TSH) fueron significativamente más altos en el grupo de diabetes (1.9 ± 0.9 mIU/L) en comparación con los controles (1.4 ± 0.8 mIU/L) y los pacientes con prediabetes (1.5 ± 0.8 mIU/L) ($P < 0.0001$ para ambos)". Además, "el volumen tiroideo promedio fue mayor en los grupos de prediabetes (18.2 ± 9.2 mL) y diabetes (20.0 ± 8.2 mL) que en los controles (11.4 ± 3.8 mL) ($P < 0.0001$ para ambos)". "La prevalencia de nódulos tiroideos también fue superior en los grupos de prediabetes (51.3%) y diabetes (61.8%) en comparación con los controles (23.7%) ($P < 0.0001$ para ambos)". Estos resultados indicarían que la alteración del metabolismo de la glucosa es un factor de riesgo independiente para la formación de nódulos y el aumento del volumen tiroideo en estos pacientes(3)

En el estudio de Tu et al. (2015), titulado "Observations on factors that influence thyroid nodules in diabetic and non-diabetic patients in the Zhejiang province of China," se investigó la incidencia de diabetes y nódulos tiroideos, así como los factores que influyen en su aparición. El reporte publicado en la revista Internacional "Journal of Clinical and Experimental Medicine", se analizó en 842 historias clínicas hormonas tiroideas, FSH, transaminasas y ultrasonido de tiroides. Se encontró que 43 pacientes (5,1%) tenían diabetes, y en ellos la incidencia de nódulos tiroideos fue del 81,4% y el 70,7% en no

diabéticos. En pacientes mayores de 60 años (92,9%) la incidencia de nódulos tiroideos fue mayo. En este estudio la diabetes no un factor de riesgo significativo para nódulos tiroideos, mientras que la edad avanzada y factores como FSH, TSH y TGP fueron determinantes importantes en la morbilidad de los nódulos, con variaciones según el género(4).

Según el investigador Buscemi et al. (2017) investigó la relación entre nódulos tiroideos, obesidad, diabetes y hábitos dietéticos en una cohorte de adultos en Palermo, Italia (5). La investigación reveló que el 39.5% de los participantes tenían nódulos tiroideos, con “una correlación significativa entre el número de nódulos y factores como mayor edad (54.5 ± 11.5 vs. 47.7 ± 14.8 años; $P < 0.001$), género femenino (66.3 % vs. 59.3 %; $P = 0.01$). Y en este mismo estudio se encontró que las personas con obesidad presentaron mayor tamaño del nódulo dominante comparadas con las personas no obesas”. A pesar de que no se encontró una correlación significativa con los niveles de hemoglobina glicosilada o insulina sérica. El número de nódulos tiroideos aumentó con la frecuencia de sobrepeso, obesidad y diabetes tipo 2. Además, los participantes con nódulos mostraron una menor ingesta habitual de leche. “El análisis de regresión multivariado destacó que la obesidad, diabetes y el consumo de leche estaban independientemente asociados con la presencia de nódulos tiroideos,

sugiriendo una posible influencia de estos factores metabólicos en el desarrollo de nódulos tiroideos”.

En el estudio de metaanálisis de Zhang et al. (2018), titulado "Prevalence of Thyroid Nodules in Type 2 Diabetes Mellitus Population," publicado en la revista Current Medical Science. Se hizo una revisión en la base de datos de PubMed, EMBASE y Web of Science hasta el 1 de marzo de 2018, seleccionando estudios relevantes para estimar “la prevalencia de nódulos tiroideos en sujetos con DM2” y comparar con diferentes estados de tolerancia a la glucosa. Se incluyeron 9 estudios con un total de 23,275 sujetos. El análisis reveló que “la prevalencia agrupada de nódulos tiroideos fue del 60% en pacientes con DM2”, 50% en pacientes con prediabetes y 43% en controles con tolerancia normal a la glucosa. Además, se demostró “que los pacientes con DM2 tienen casi el doble de probabilidad de desarrollar NT, razón de posibilidades ajustada de 1.78”. Se observó heterogeneidad significativa en los estudios sobre DM2 ($I^2=87.2\%$), pero no en los estudios sobre prediabetes. La investigación sugiere que el desarrollo de nódulos tiroideos podría estar asociada a resistencia a la insulina. (6)

En el estudio de Alyousif et al. (2023), titulado "The Prevalence and Associated Predictors for Diabetes Mellitus in Adult Patients With Thyroid Nodules," se

evaluó “la prevalencia y los factores predictivos asociados a la DM2 entre pacientes adultos con nódulos tiroideos en el Royal Commission Hospital, Arabia Saudita”. El estudio retrospectivo abarcó el período desde el 1 de enero de 2015 hasta el 31 de diciembre de 2021, incluyendo a 391 pacientes con nódulos tiroideos y según la clasificación del colegio americano de radiología e imágenes (ACR-TIRADS 2017). Se encontró “una alta prevalencia de DM2 del 24% en estos pacientes”. Los análisis univariados y multivariados revelaron asociaciones significativas entre DM2 y factores como la edad, hipertensión, niveles de triiodotironina libre (FT3) y parámetros del perfil lipídico (LDL y HDL). Se encontraron asociaciones significativas con la edad, la hipertensión y parámetros bioquímicos LDL y HDL. La conclusión principal del estudio es que “existe una alta prevalencia de diabetes entre pacientes con nódulos tiroideos, y que varios factores clínicos y bioquímicos están significativamente asociados con esta condición”(1)

En el estudio de Yuan et al. (2025), titulado *"Association of gender and metabolic factors with thyroid nodules in T2DM: a retrospective study"* (2)..Se incluyeron 747 pacientes a quienes se realizaron evaluaciones clínicas, ecografía tiroidea, análisis de laboratorio, medidas antropométricas y composición corporal. La frecuencia total de NT fue

del 36.95%, siendo significativamente mayor en mujeres (52.75%) que en hombres (27.85%). El análisis multivariado reveló que la edad se asoció con mayor riesgo de NT tanto en varones (OR = 4.14) como en mujeres (OR = 4.63), mientras que la obesidad (OR = 2.655) y la hiperuricemia (OR = 1.997) se consideró factores de riesgo independientes en mujeres con DM2, junto con otras variables como el IMC, composición de la grasa corporal y la circunferencia del brazo. En varones, dichas asociaciones no fueron estadísticamente significativas. Los resultados sugieren que “las mujeres con DM2 presentan un mayor riesgo de desarrollar NT, especialmente aquellas con obesidad y niveles elevados de ácido úrico, destacando la relevancia de intervenir sobre los factores metabólicos modificables”

Nacionales

El estudio de Silva Caso y col. (2019) realizado en Perú, examinó “la relación entre el síndrome metabólico y la enfermedad nodular tiroidea en pacientes con ingesta adecuada de yodo”. En este estudio de casos y controles, se encontraron “nódulos tiroideos en el 50% de los pacientes con síndrome metabólico, en comparación con solo el 30% en el grupo de control”. Se observó “una asociación significativa entre el síndrome metabólico y la

presencia de nódulos tiroideos (OR 2,56; IC 95%: 1,41-4,66; $p < 0,05$), especialmente en pacientes con niveles bajos de HDL y glucosa en ayunas alterada”. Los resultados sugieren que el síndrome metabólico, particularmente sus componentes de dislipidemia y alteraciones en la glucosa, está asociado con un mayor riesgo de desarrollar nódulos tiroideos, lo que destaca la necesidad de considerar estos factores metabólicos en la evaluación y prevención de enfermedades tiroideas nodulares (7).

El estudio de Chia Gonzales et al. (2019), realizado en el Hospital Nacional Cayetano Heredia de Lima, cuyo objetivo fue evaluar “los factores asociados a la presencia de nódulos tiroideos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2” mediante un diseño caso-control prospectivo, comparando grupo etario, género y hábitos nocivos. Se estudiaron 83 casos con diabetes tipo 2 y nódulo tiroideo, y 83 controles sin nódulo tiroideo, a quienes se les realizaron evaluaciones clínicas, bioquímicas y ecográficas. Los resultados mostraron “una asociación significativa entre la presencia de nódulos tiroideos y niveles de hemoglobina glicosilada ($HbA1c$) $\geq 8\%$, niveles de TSH en el límite superior del rango normal ($\geq 2.3 \mu UI/mL$) e índice de masa corporal $\geq 27 kg/m^2$ ”. Estos hallazgos sugieren que un mal control glicémico, disfunción tiroidea subclínica y el sobrepeso u obesidad son factores que en pacientes con diabetes

tipo 2 estarían relacionados con la formación de nódulos tiroideos, resaltando la necesidad de un seguimiento metabólico integral en esta población (8).

El estudio de Albitres-Gamarra et al. (2021), realizado en Lima Metropolitana, examinó la asociación entre resistencia a la insulina ($\text{HOMA-IR} \geq 2,97$) y presencia de nódulos tiroideos en mujeres eutiroideas con excreción urinaria de yodo adecuada, mediante un diseño de caso-control pareado por edad e IMC. Se incluyeron 32 casos con nódulos tiroideos y 32 controles sin nódulos, y se midieron glucosa en ayunas, insulina basal, HOMA-IR y excreción urinaria de yodo (EUI). Los resultados mostraron que la resistencia a la insulina fue significativamente más frecuente en el grupo con nódulos (82,3 % vs 28,1 %, $p < 0,001$), y el riesgo ajustado fue elevado (OR 14,8; IC 95 %: 3,4-65,1) (9).

2.1.3 Fundamentos

2.1.3.1 MARCO TEÓRICO

1. Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2)

1.1 Definición

Según la Asociación Americana de Diabetes define a la diabetes como “un grupo de enfermedades metabólicas que afectan la forma en que el cuerpo maneja los carbohidratos. En esta condición, la glucosa no se utiliza de manera

eficiente provocando niveles elevados de azúcar en sangre (hiperglucemia)” (10)

11

1.2 Epidemiología

La frecuencia de diabetes mellitus tipo 2 es de alrededor del 90% del total, esta tendencia creciente se puede atribuir al envejecimiento, un rápido aumento de la urbanización y entornos que promueven la obesidad. Se espera que 578 millones (10,2%) tengan diabetes en 2030 y 700 millones (10,9%) en 2045 (9). Según lo publicado por Villena J (11). “en el Perú, la diabetes afecta al 7% de la población y representa un gran porcentaje de las consultas ambulatorias”

1.3 Factores de riesgo

Los factores de riesgo para el desarrollo de diabetes no modificables son la etnicidad, los antecedentes familiares, la diabetes gestacional previa y la edad avanzada. Por otro lado, los factores modificables incluyen la obesidad, una dieta poco saludable, el nivel de actividad física y el tabaquismo (12).

2. Nódulos tiroideos

2.1 Definición

Según la Asociación Americana de Tiroides (ATA) (13). “Los nódulos tiroideos son una lesión discreta

dentro de la glándula tiroides que es radiológicamente distinta del parénquima tiroideo, son un problema clínico común, su importancia radica en la necesidad de descartar el cáncer de tiroides”

2.2 Epidemiología

La prevalencia de nódulos tiroideos palpables es alrededor de 5% en mujeres y 1% en varones en zonas yodo suficientes. (13)

En pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) la frecuencia de nódulos tiroideos varía los criterios diagnósticos y la población estudiada, pero los datos más recientes y robustos muestran cifras que oscilan entre el 19,6% y el 61,8%. En un estudio retrospectivo con 747 pacientes con DM2, la prevalencia global de nódulos tiroideos fue del 36,95%, con una frecuencia significativamente mayor en mujeres (52,75%) que en varones (27,85%)(2).

2.2 Diagnóstico y evaluación

Según la guía de práctica clínica de la ATA (13). Se luego de una historia clínica en pacientes con sospecha de nódulos tiroideos, se solicita una ultrasonografía de tiroides. En la que se evalúa lo siguiente: “parénquima tiroideo (homogéneo o heterogéneo) y tamaño de la

glándula; tamaño, ubicación, características ecográficas y de cualquier nódulo(s); presencia o ausencia de cualquier ganglio linfático cervical sospechoso en los compartimentos central o lateral” (13)

El reporte ecográfico debe incluir “el tamaño del nódulo (en tres dimensiones) y su ubicación (p. ej., lóbulo superior derecho) y una descripción de las características ecográficas del nódulo, incluida la composición (sólido, proporción quística o esponjiforme), la ecogenicidad, los márgenes, la presencia y el tipo de calcificaciones, y la forma si es más alto que ancho, y la vascularización” (13).

Según la clasificación ACR TIRADS (Ver Anexo 1) y, combinado con el tamaño del nódulo, se decide la biopsia con aspiración de aguja fina BAAF (13).

2.3 Clasificación TIRADS

El sistema más utilizado en nuestro medio es el ACR TI-RADS (15) en el que se evalúan cinco características ecográficas: “composición, ecogenicidad, forma, margen y focos ecogénicos”. Los cuales tiene un puntaje (del 0 al 3) relacionados con su riesgo de malignidad. Los suman los obtenidos para clasificar el nódulo en uno de los cinco niveles de riesgo: TR1 a TR5.

Para valorar la BAAF se considera el tamaño del nódulo y la clasificación de TIRADS 3(ver Anexo N°:01) (15).

Composición:

Se refiere a describir la presencia de tejido blando o líquido, y la proporción de cada uno. Considera la composición de cada nódulo (15).

- **Sólido:** Compuesto por tejido blando en su totalidad o casi en su totalidad, puede haber pocos espacios quísticos diminutos.
- **Predominantemente sólido:** el tejido blando corresponde el 50% o más del volumen total en un nódulo.
- **Predominantemente quístico:** el tejido el tejido blando corresponde el 50% o menos del volumen total en un nódulo.
- **Quístico:** Totalmente lleno de líquido.
- **Espongiforme:** Compuesto predominantemente por pequeños espacios quísticos

Ecogenicidad:

Hace referencia a la ecogenicidad de un nódulo, específicamente la parte sólida no calcificada. La ecogenicidad se compara con el parénquima tiroideo que rodea al nódulo (15).

- **Hiperecogénico:** Ecogenicidad aumentada en comparación con el parénquima tiroideo
- **Isoecogénico:** Ecogenicidad similar al resto del parénquima tiroideo.
- **Hipoecogénico:** Ecogenicidad disminuida en comparación con el tejido tiroideo
- **Muy hipoecogénico:** Ecogenicidad disminuida en comparación con la musculatura cervical adyacente

Forma:

Se destaca la forma “más alta que ancha” para la clasificación de los nódulos tiroideos, pues esta característica sugiere malignidad o sospecha de la misma. Se debe evaluar en el plano transversal y se calcula dividiendo el diámetro anteroposterior entre el diámetro horizontal, siendo positivo cuando es >1 (15).

Margen:

La diferencia en el borde entre el tejido tiroideo adyacente o estructuras peri circundantes y el nódulo tiroideo (15).

- **Liso:** Borde continuo, bien definido y curvilíneo, que típicamente forma una figura esférica u ovalada.
- **Irregular:** el contorno periférico del nódulo presenta espiculaciones o irregularidades

anguladas, caracterizadas por bordes dentados o con ángulos agudos. En algunos casos se identifican prolongaciones de tejido blando que se proyectan hacia el parénquima, de tamaño y definición variables, pudiendo limitarse a una región específica del nódulo.

- Lobulado: El borde presenta protrusiones redondeadas de tejido blando que se extienden hacia el parénquima adyacente. Puede haber una o varias lobulaciones, y estas pueden variar en tamaño y visibilidad. Las lobulaciones pequeñas se denominan microlobuladas
- Mal definido: La delimitación del nódulo frente al tejido tiroideo cercano resulta poco clara, dificultando su separación visual. El borde mantiene un aspecto regular, sin lobulaciones ni irregularidades aparentes.
- Halo: Hace referencia a encontrar en la periferia del nódulo un anillo oscuro, el cual puede ser completo o parcial. En la literatura, se describe como de grosor uniforme (delgado o grueso) o de grosor irregular.
- Extensión extratiroidea: Se define a la extensión del nódulo fuera del parénquima tiroideo.

Focos ecogénicos:

Se describen como zonas localizadas dentro del nódulo que exhiben un aumento evidente de la ecogenicidad en comparación con el tejido que lo rodea. Su forma y dimensiones son variables, y pueden observarse solas o acompañadas de artefactos acústicos posteriores de distinta naturaleza (15).

- Focos ecogénicos puntiformes: Se definen como diminutos reflejos ecogénicos, de apariencia puntiforme, localizados en el interior del nódulo de “puntos” o “manchas” pequeñas, que no presentan artefactos acústicos posteriores. menores de 1 mm.
- Macrocalcificaciones:
Corresponden a áreas de calcificación de mayor tamaño que producen una sombra acústica posterior visible. Su forma no siempre es uniforme, pudiendo observarse irregularidades en sus límites o configuraciones variables.
- Calcificaciones periféricas: Son calcificaciones que se localizan en la periferia del nódulo, involucran la mayor parte del margen. Estas calcificaciones suelen ser lo suficientemente densas como para dificultar la visualización de las estructuras centrales del nódulo.
- Artefactos en cola de cometa (comet-tail):
Este hallazgo corresponde a un artefacto de reverberación donde los ecos más profundos

disminuyen en intensidad y anchura, adoptando una disposición triangular. Cuando un foco ecogénico no muestra dicha forma, no se considera una “cola de cometa”.

2.4 Factores de riesgo

En Estados Unidos se calcula que cada año alrededor del 0.1% de la población desarrolla un nódulo tiroideo, lo que equivale a una probabilidad de vida aproximada del 10%. La presencia de estos nódulos es unas cuatro veces más frecuente en mujeres que en hombres y aumenta con la edad, así como con el bajo consumo de yodo. Esta diferencia por sexo podría estar influida por factores hormonales, ya que el estrógeno y la progesterona parecen favorecer el crecimiento y la formación de nuevos nódulos, especialmente durante el embarazo y en mujeres con múltiples gestaciones. Además, la exposición a radiación ionizante, ya sea en etapas tempranas o por causas laborales, incrementa el riesgo en torno al 2% anual, con mayor incidencia entre los 15 y 25 años.(16).

2.5 Tratamiento

Se debe considerar la naturaleza (benigna, indeterminada o maligna), el tamaño, la presencia de síntomas compresivos, el perfil funcional y las características ecográficas y citológicas.

Para nódulos benignos confirmados por citología y sin síntomas compresivos ni sospecha clínica o ecográfica de malignidad, la conducta recomendada es la observación con seguimiento periódico mediante ecografía a intervalo de 1 o 2 años (ver anexo N°02) (13).

Para nódulos con citología indeterminada (Bethesda III o IV), la decisión entre seguimiento y cirugía depende de algunos factores (si se describen factores de riesgo, signos ecográficos o la decisión del paciente) En general, la lobectomía es la intervención quirúrgica preferida(13).

En nódulos con citología sospechosa o maligna (Bethesda V o VI), la indicación es quirúrgica. La extensión de la cirugía (lobectomía vs. tiroidectomía total) depende del tamaño tumoral, extensión extratiroidea, presencia de metástasis y comorbilidades(13).

2.6 Evolución

La evolución habitual de los nódulos tiroideos benignos es generalmente estable o con cambios mínimos en el tamaño a lo largo del tiempo. El crecimiento, cuando ocurre, suele ser lento, con incrementos promedio menores a 1 mm por año en el diámetro mayor(13).

La evolución de un nódulo tiroideo maligno depende fundamentalmente del tipo histológico, el estadio al

diagnóstico y factores clínico-moleculares asociados. En el caso de los carcinomas diferenciados de tiroides (principalmente papilar y folicular), la mayoría presentan un curso indolente, con baja mortalidad específica a 10 años (<5%) y tasas de progresión local o a distancia relativamente bajas. Sin embargo, un pequeño porcentaje puede mostrar crecimiento tumoral (>3 mm en 5-10 años) o desarrollar metástasis ganglionares regionales (1-4% en 5-10 años), especialmente en pacientes jóvenes o con factores de riesgo específicos(13).

3. Nódulos tiroideos y Diabetes Mellitus tipo 2

La diabetes mellitus tipo 2 y su relación con los nódulos tiroideos ha sido objeto de múltiples investigaciones que destacan su relevancia clínica.

Se ha explorado la prevalencia de NT en individuos con DM2, observándose una frecuencia significativamente mayor en comparación con grupos de control. En Polonia, la prevalencia de NT en pacientes con DM2 fue del 48%, en contraste con el 28% en individuos sin DM2. El hallazgo presentó una asociación significativa desde el punto de vista estadístico, con una *odds ratio* de 2,37 y un intervalo de confianza al 95% que oscila entre 1,14 y 4,93, lo que indica que los pacientes con DM2 tienen más del doble de probabilidades de

presentar NT en comparación con quienes no padecen esta condición(17) De manera similar, un estudio transversal realizado en China con 121.702 participantes reveló una prevalencia de NT del 50,1% en pacientes con DM2, frente al 32,5% en el grupo de control, mientras que una revisión sistemática reportó una prevalencia del 60% en pacientes con DM2, comparada con el 43% en controles. En la República Checa, estos hallazgos fueron consistentes, con una prevalencia de NT del 62% en pacientes con DM2 frente al 50% en el grupo de control(1).

Estos datos resaltan la estrecha asociación entre las enfermedades nodulares tiroideas y la diabetes tipo 2, lo que sugiere una posible interacción metabólica y hormonal subyacente que merece una atención especial en la práctica clínica y la investigación endocrinológica.

Factores de riesgo

Se han informado como factores de riesgo asociados a las enfermedades nodulares tiroideas y DM2 el grupo etario, pertenecer al sexo femenino, antecedentes de enfermedades tiroideas, el perfil hormonal tiroideo, el perfil lipídico, los componentes del síndrome metabólico, las complicaciones crónicas relacionadas con la DM, los factores ambientales, la dieta y los patrones nutricionales y los factores genéticos(1)

A mayor edad se considera un factor predictivo de DM2 en pacientes con NT, ya que en este grupo etario son frecuentes las disfunciones tiroideas(1). En un estudio, la incidencia de nódulos tiroideos fue del 92,9% en pacientes > 60 años, la presentación más frecuente en adultos mayores se propone ya que ocurren cambios en las células tiroideas como fibrosis, infiltración de células inflamatorias, la alteración del folículo tiroideo y la formación de nódulos conforme aumenta la edad. Motivo por el cual se hace hincapié en examinar la tiroides especialmente en adultos mayores diabéticos(4)

SEXO

La enfermedad nodular tiroidea y el sexo femenino fue más frecuente en personas con DM, hallándose una OR de 1,628 (IC del 95 %: 0,89 - 2,977). Aunque el intervalo de confianza es amplio, la tendencia sugiere que el género podría influir en presentación de nódulos tiroideos en personas con DM, con un mayor riesgo en mujeres(1).

HORMONAS TIROIDEAS

La TSH coopera con la insulina y el IGF-1 para estimular la progresión y la proliferación del ciclo

celular en las células tiroideas; además se reconoce que en pacientes con DM2 la TSH se encuentra en niveles más elevados que en los pacientes sin DM2(6)

En un estudio los niveles de T3 de las pacientes diabéticas femeninas con nódulos tiroideos fueron significativamente más altos que personas sin alteraciones en el parénquima tiroideo. En el mismo se denota que en pacientes no diabéticos los sujetos masculinos en rango de edad > 60 años, los niveles de TSH y tiroxina fueron los factores de riesgo, mientras que, para los sujetos femeninos, los niveles de FSH, TSH y GPT fueron los principales factores de riesgo independientes (4).

SÍNDROME METABÓLICO

Catalogado como una serie componentes asociados al metabolismo que promoverían la enfermedad cardiovascular aterosclerótica y los criterios diagnósticos para la población andina son: “perímetro abdominal mayor de 97 cm en hombres y de 87 cm para el sexo femenino; glucosa en ayunas superior a 100 mg/dL; presión arterial por encima de 130/85 mmHg; triglicéridos sobre 150 mg/dL; y HDL inferior a 40 mg/dL en hombres y a 50 mg/dL en mujeres”. (18)

Se establece que los NT son más prevalentes en personas con síndrome metabólico (SM) con una prevalencia del 40 % y la presencia de nódulos tiroideos se asoció con un riesgo elevado, con una *odds ratio* de 4,66, lo que indica una relación significativa con el factor investigado(18).

PERFIL LIPÍDICO

Se describe que los niveles significativamente más altos de HDL entre pacientes con DM y enfermedad nodular tiroidea (1). Además, se han descrito que algunos componentes del perfil lipídico (triglicéridos, colesterol de baja densidad (LDL) y total) se encontraron marcadamente más elevados en personas con diabetes y nódulos tiroideos. Incluso la alteración del perfil lipídico se propone como factor de riesgo independiente para la formación de NT en pacientes con diabetes. Esto se explica considerando que los lípidos sanguíneos elevados, que pueden inducir resistencia a la leptina, esta desempeña una función en la expresión de los genes de la hormona liberadora de tiotropina y además la hiperlipidemia puede aumentar la respuesta auto inflamatoria y promover la sobreexpresión de factores inflamatorios, como IL-6 y MCP-1(19)

RESISTENCIA A LA INSULINA (RI)

Es una característica importante del síndrome metabólico, potencia la proliferación de células tiroideas y NT e incluso se propone un mayor riesgo de progresión a carcinoma(1). Mediante la RI, una vía MAPK (vía de la proteína quinasa activada por mitógenos) se activará para promover la proliferación celular. Además, la insulina cumple un papel indirecto en la tumorigénesis al modular el IGF-1 (factor de crecimiento similar a la insulina) el cual podría inducir la proliferación tiroidea (6)

HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Mediante un análisis multivariado se identificó una asociación significativa en pacientes con diabetes mellitus y NT. El odds ratio (OR) para la hipertensión fue de 0,374 (IC del 95%: 0,203 - 0,689), lo que indica que las personas con hipertensión tienen menor riesgo de desarrollar nódulos tiroideos en comparación al grupo control. (1)

Fisiopatología propuesta

En un estudio un mayor número de pacientes con DM2 presentaban nódulos tiroideos y se plantea como mecanismo a la insulinoresistencia, fenómeno evidente en la etiopatogenia de esta enfermedad y que se vincula a los cambios morfológicos en los nódulos tiroideos y el bocio (20)

Además, se establece que la diabetes preexistente puede influir en diferentes hormonas; puede modificar su biodisponibilidad, su actividad e incluso cambiar su metabolismo periférico, su patrón de excreción, la unión a proteínas circulantes y la transmisión de señales a través de cambios en los receptores y posreceptores en el órgano diana (21).

Por otro lado, otros estudios muestran que la prevalencia de nódulos tiroideos se incrementa en DM, esto puede explicarse por la sobreexpresión de los factores de crecimiento insulínico en las células foliculares y células C. Estos factores modifican la mitosis y la composición de las glándulas(22).

Pronóstico

Los pacientes con carcinoma tiroideo muestran una mayor frecuencia de diabetes tipo 2 en comparación con aquellos con nódulos benignos. Además, la presencia de diabetes en este grupo se asocia a un riesgo incrementado de recurrencia y a una disminución de la supervivencia global a largo plazo. La diabetes puede influir negativamente en el pronóstico de los nódulos malignos posiblemente debido a la inflamación crónica, resistencia a la insulina y alteraciones metabólicas (23).

2.1.4 Formulación del problema

Problema General

¿Cuál es la Prevalencia y los factores asociados a Nódulos Tiroideos en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel 2024 – 2025?

Problemas Específicos

¿Cuáles son los factores sociodemográficos asociados a la presencia de nódulos tiroideos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel durante el período 2024 – 2025?

¿Cuáles son los factores clínicos asociados a la presencia de nódulos tiroideos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel durante el período 2024 – 2025?

¿Cuáles son los factores metabólicos asociados a la presencia de nódulos tiroideos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel durante el período 2024 – 2025?

1.2 HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

Existe mayor prevalencia de nódulos tiroideos en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel durante el periodo 2024-2025.

- La asociación entre nódulos tiroideos y pacientes con diabetes mellitus tipo 2 es mayor en mujeres.
- La asociación entre obesidad y la presencia de nódulos tiroideos es mayor en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.
- La prevalencia de dislipidemia es mayor en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que presentan nódulos tiroideos.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la Prevalencia y factores asociados a Nódulos Tiroideos en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel 2024 – 2025

2.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar los factores sociodemográficos asociados a la presencia de nódulos tiroideos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel durante el período 2024 – 2025
- Identificar los factores clínicos asociados a la presencia de nódulos tiroideos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel durante el período 2024 – 2025
- Identificar los factores metabólicos asociados a la presencia de nódulos tiroideos en pacientes con

1.4 Evaluación del Problema

El estudio de la relación entre la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y los nódulos tiroideos es un tema de creciente interés en la medicina, debido a la alta prevalencia de ambas condiciones y su posible interrelación. La DM2 es una enfermedad metabólica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre, resistencia a la insulina y un estado inflamatorio crónico, lo que podría favorecer la aparición de alteraciones en la glándula tiroides. Se ha sugerido que estos cambios metabólicos pueden influir en la formación de nódulos tiroideos, aunque los mecanismos precisos aún no están completamente esclarecidos.

En nuestro país, hacen falta estudios detallados que analicen esta relación, lo que resalta la necesidad de una investigación estructurada para establecer la frecuencia de los nódulos tiroideos en pacientes con DM2 y determinar qué factores clínicos, metabólicos y ambientales pueden contribuir a su desarrollo. Este estudio no solo aportará nuevos datos epidemiológicos, sino que también ayudará a mejorar las estrategias de manejo de estas patologías en pacientes diabéticos.

1.5 Justificación del problema

2.5.1 Justificación Legal

El estudio se fundamenta en el derecho a la salud y la provisión de atención médica integral, principios respaldados por normativas nacionales e internacionales. El hallazgo temprano y el tratamiento pertinente de nódulos tiroideos en personas con DM2 no solo representan una necesidad clínica, sino también un compromiso con los estándares de salud pública y las políticas sanitarias vigentes. Este estudio se alinea con estos principios, proporcionando datos clave que podrían fortalecer la implementación de estrategias de salud pública basadas en evidencia científica.

2.5.2 Justificación Teórico – Científico

Desde una perspectiva teórica y científica, este estudio tiene como objetivo proporcionar información sobre la aparición de nódulos tiroideos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. A través de un análisis detallado, se busca identificar cómo algunos factores: la hiperglucemia crónica, la inflamación sistémica persistente y la disfunción metabólica asociada a la DM2 afectan directamente a la formación de nódulos tiroideos.

2.5.3 Justificación Práctica

Desde el punto de vista clínico, los hallazgos de este estudio podrían facilitar la optimización de protocolos de detección y manejo de nódulos

tiroides en pacientes con DM2. Asimismo, permitirán fortalecer estrategias de vigilancia endocrinológica en pacientes con factores de riesgo

II. CAPÍTULO III METODOLOGÍA

32

2.1 Tipo de Estudio

Observacional

2.2 Diseño de Investigación

Prospectivo, caso-control y transversal

2.3 Universo de pacientes que acuden a la Institución

Todos los pacientes con diagnóstico menos de dos años de Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2024 – 2025.

2.4 Población a estudiar

Pacientes con diagnóstico de dos años o menos de Diabetes Mellitus tipo 2 y nódulos tiroideos atendidos en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2024 – 2025.

2.5 Muestra de Estudio o tamaño muestral

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{d^2}$$

Donde:

- **n** = Tamaño de la muestra
- **Z** = Valor z para el nivel de confianza (por ejemplo, 1.96 para un 95%)
- **p** = Prevalencia esperada de nódulos tiroideos en pacientes con DM2 (61.8% o 0.618)(3)
- **d** = Margen de error aceptable (5% o 0.05)

Muestra: 363 pacientes CON DM ¿Tienen NT?

2.6 Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de inclusión

- Pacientes con DM2 de ambos sexos de 30 a 70 años

- Pacientes con DM2 con un tiempo de diagnóstico igual o menor 5 años no complicados
- Pacientes con DM2 que firme el consentimiento informado

Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), DM de causa secundaria
- DM gestacional
- Pacientes con antecedentes de exposición previa a radiación en el cuello.
- Pacientes con antecedentes de cirugías tiroideas parciales o totales
- Pacientes con medicación como Amiodarona y compuestos yodados
- Pacientes con nódulos tiroideos tóxicos

2.7 Variables de estudio

3.7.2. Variables Independientes (VI)

- Factores demográficos
 - Edad: Edad en años del paciente.
 - Sexo: Masculino o femenino.
- Factores clínicos
 - Control glucémico: Nivel de hemoglobina glucosilada (HbA1c).

- Presión arterial elevada: Presencia de hipertensión arterial, definida según guías clínicas.

- Factores metabólicos

- Obesidad: Índice de masa corporal ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$).
- Dislipidemia: Niveles alterados de colesterol total, LDL, HDL o triglicéridos.

3.7.1. Variable Dependiente (VD)

- Diabetes Mellitus tipo 2 con nódulos tiroideos

2.8 Matriz de consistencia

*

OBJETIVOS	VARIABLES		Definición	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
				INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA	FUENTE
¿Cuál es la Prevalencia y los factores asociados a Nódulos Tiroideos en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel 2024 – 2025?	Variable dependiente	Diabetes Mellitus tipo 2 con nódulos tiroideos	Lesiones focales de la glándula tiroidea, se describirán las características ecográficas según ACR TIRADS	Presencia / Ausencia	Evaluación ecográfica	Cualitativa dicotómica	Ecografía
	Variables independientes						
¿Cuáles son los factores sociodemográficos asociados a la presencia de nódulos tiroideos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel durante el período 2024 – 2025?	Factores demográficos	Edad	Tiempo de vida del paciente medido en años	Edad	Historia clínica	Cuantitativa continua	Historia clínica
		Sexo	Diferenciación biológica de los pacientes	Masculino / Femenino	Historia clínica	Cualitativa	Historia clínica
¿Cuáles son los factores clínicos asociados a la presencia de nódulos tiroideos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel durante el período 2024 – 2025?	Factores clínicos	Control glicémico	Hb1ac (%) como indicador del control glucémico promedio en los últimos tres meses (<7.5%)	Controlado / no	Historia clínica	Cualitativa	Historia clínica
		Presión Arterial	Presión arterial sistólica y diastólica ≥140/90 o antecedente de diagnóstico de Hipertensión Arterial	Normal /Alta	Historia clínica	Cualitativa	Historia clínica
¿Cuáles son los factores metabólicos asociados a la presencia de nódulos tiroideos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel durante el período 2024 – 2025?	Factores metabólicos	IMC	Relación entre el peso y la estatura de un individuo. Cálculo de peso (kg) / talla² (m²).	Delgadez / Normal / Sobre peso / Obesidad	Historia clínica	Cualitativa	Historia clínica
		Dislipidemia (Triglicéridos, CT, HDL y LDL)	Alteración de valores de rango objetivo, triglicéridos ≥150mg/dl, C-LDL≥100mg/dL o C-HDL<35mg/dL	Si/No	Historia clínica	Cualitativa	Historia clínica

2.9 Instrumentos de recolección de datos (ver ANEXO N°3)

29

2.10 Análisis de Datos

Los datos serán analizados utilizando el software estadístico STATA versión 18. Se realizará estadística descriptiva para caracterizar la población de estudio. Se describirán las variables numéricas mediante medidas de tendencia central y de dispersión (media $\pm$ desviación estándar), por otro lado, las variables categóricas se presentarán a través de frecuencias y porcentajes.

Para la comparación entre grupos (casos: pacientes con DM2 y nódulos tiroideos, y controles: pacientes con DM2 sin nódulos), se empleará la prueba t de Student para variables cuantitativas de distribución normal, y la prueba de Chi-cuadrado para variables cualitativas. En los casos donde no se cumplan los supuestos de normalidad o tamaño muestral, se considerarán pruebas no paramétricas alternativas.

Se calcularán los odds ratios (OR) con sus respectivos intervalos de confianza al 95% (IC95%) para explorar la asociación entre variables clínicas y la presencia de nódulos tiroideos. Posteriormente, se aplicará un modelo de regresión logística multivariada para estimar los OR ajustados, identificando los factores clínicos y metabólicos independientes asociados a la presencia de nódulos. El nivel de significancia estadística se establecerá en $p < 0.05$.

III. CAPÍTULO: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

3.1 Plan de Acciones

- Preparación del protocolo de investigación
- Recolección de información
- Análisis de datos
- Elaboración del informe final
- Presentación de resultados

3.2 Asignación de Recursos

- A. Recursos Humanos:
Investigadora Principal: responsable de supervisar el diseño y la ejecución del estudio.
- B. Recursos Materiales:
Equipos Médicos: Ecógrafo de alta resolución para realizar las evaluaciones tiroideas.
Software de Análisis de Datos: Herramientas estadísticas avanzadas como SPSS para analizar los resultados y determinar correlaciones.
Material de Oficina: Suministros necesarios para la recopilación de datos, impresión de informes y documentación relacionada con el estudio.
- C. Recursos Financieros:
Fondos para la Investigación: Autofinanciado
- D. Recursos Logísticos:
Infraestructura del Hospital:

4.2.1 Recursos Humanos

- I. **Investigador principal:** Responsable de la coordinación general, análisis de datos y redacción del informe.

- II. **Asesora:** Evaluación del proyecto de investigación
- III. **Personal de apoyo:** Ayudarán en la recolección de datos clínicos y manejo de los pacientes

4.2.2 Recursos Materiales

Ecógrafo VINNO 6: Se empleará este sistema portátil de tecnología avanzada para la detección de nódulos tiroideos. Sus principales características incluyen:

- Pantalla LED de 15.6 pulgadas
- Memoria RAM de 3 GB
- Capacidad de almacenamiento de 120 GB

Laptop para análisis de datos: Se utilizará una computadora con las siguientes especificaciones para procesamiento y almacenamiento de información:

- Pantalla: 15.6 pulgadas.
- Procesador: 1.1 GHz Pentium.
- RAM: 4 GB SDRAM.
- Velocidad de memoria: 2.7 GHz.
- Disco Duro: 128 GB SSD.

Impresora Multifuncional de Tinta Epson L3250: Se utilizará para impresión, escaneo y copiado de documentos relevantes para el estudio. Sus principales características incluyen:

- Tecnología de inyección de tinta
- Conectividad Wi-Fi
- Marca: Epson

Softwares utilizados:

32

STATA: Para el análisis estadístico

Excel y Microsoft Office: Para la organización y presentación de datos.

Google (Drive, Docs, Sheets): Para almacenamiento y trabajo colaborativo en la nube.

Nitro: Para la gestión y edición de documentos en formato PDF.

3.3 Consideraciones éticas

El estudio será presentado al Comité de Ética en Investigación del Hospital Nacional Dos de Mayo (HNDM) para su evaluación y aprobación, a fin de garantizar el cumplimiento de los principios éticos y la protección de los participantes. Del mismo modo, se tramitará la autorización institucional necesaria para el uso del campo clínico en las áreas correspondientes.

Antes de su participación, los pacientes recibirán una explicación detallada y comprensible acerca del propósito del estudio, los procedimientos previstos, los posibles riesgos y beneficios, y su derecho a retirarse en cualquier momento sin que esto afecte la atención médica que reciben, tras lo cual se procederá a la firma del consentimiento informado.

Toda la información recolectada será manejada con estricta confidencialidad, utilizando códigos para mantener anónima la información de los pacientes. Los datos serán utilizados

únicamente con fines científicos, y los resultados serán reportados sin revelar información que permita identificar a los sujetos del estudio.

33

3.4 Presupuesto del Proyecto

Nº	PRODUCTO	MARCA	PRESENTACION	PRECIO (S/.)
	Material de escritorio			100,00
02	Hojas bond A4	Report	Millar	50,00
04	Bolígrafos	Pilot	Unidad	10,00
02	Corrector	Faber Castell	Unidad	8,00
05	Juego de etiquetas	Alpha	Unidad	10,00
02	Cuadernos	Standford	Unidad	10,00
04	Lápices	Stabilo	Unidad	4,00
02	Tajadores	Stabilo	Unidad	4,00
02	Borradores	Stabilo	Unidad	4.00
	Material de impresión			95.0
01	Cartuchos de inyección de tinta		Unidad	70,00
01	Memoria USB	HP	Unidad	25,00
	Servicios			17 200,00
	Movilidad local			100,00
	Viáticos y asignaciones			100,00
	Investigadora			3000,00
	Estadístico			3000,00
	Asesoría			4500,00
	Metodólogo			4500,00

	Otros servicios de terceros			450.00	34
03	Internet			50.00	
	Impresión fotográfica			50.00	
	Fotocopiado			50,00	
	Telefonía móvil			150.00	
	Encuadernación			150,00	
	Equipamiento y bienes duraderos			300,00	
01	Cámara digital			300,00	
	Servicios básicos			1000,00	
	TOTAL			19 145,00	

3.5 Cronograma de Actividades

Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Responsable	Objetivo
Elaboración del protocolo de investigación	1/09/2024	31/03/2025	Investigador Principal	Revisión de objetivos y metodología del estudio.
Recolección de datos	1/08/2024	30/11/2025	Investigador principal y equipo de trabajo	Realización de ecografías y toma de datos.
Análisis de datos	1/12/2025	15/12/2025	Investigador Principal	Uso de STATA y Excel para análisis de resultados.
Elaboración del informe final	01/01/2026	30/01/2026	Investigador Principal	Redacción y revisión del informe final.
Presentación de resultados	1/02/2026	5/02/2026	Investigador Principal	Presentación a congresos o instituciones.

1. Alyousif H, Ahmed MAS, Khair AM, Alharbi FH, Hassan S, Elbadwi NM, et al. The Prevalence and Associated Predictors for Diabetes Mellitus in Adult Patients With Thyroid Nodules. *J Clin Med Res*. 2023;15(3):166–73.
2. Yuan X, Wang X, Yu X, Jin Y, Yang A, Jing X, et al. Association of gender and metabolic factors with thyroid nodules in T2DM: a retrospective study. *PeerJ* [Internet]. 2025 Mar 26;13:e19068. Available from: <https://peerj.com/articles/19068>
3. Anil C, Akkurt A, Ayturk S, Kut A, Gursoy A. Impaired glucose metabolism is a risk factor for increased thyroid volume and nodule prevalence in a mild-to-moderate iodine deficient area. *Metabolism*. 2013 Jul;62(7):970–5.
4. Tu W, Zhang G, Yu S, Tang J, Yu J. Original Article Observations on factors that influence thyroid nodules in diabetic and non-diabetic patients in the Zhejiang province of China [Internet]. Vol. 8, *Int J Clin Exp Med*. 2015. Available from: www.ijcem.com/
5. Buscemi S, Massenti FM, Vasto S, Galvano F, Buscemi C, Corleo D, et al. Association of obesity and diabetes with thyroid nodules. *Endocrine*. 2018 May 1;60(2):339–47.
6. Zhang H mei, Feng Q wen, Niu Y xin, Su Q, Wang X. Thyroid Nodules in Type 2 Diabetes Mellitus. *Curr Med Sci*. 2019 Aug 1;39(4):576–81.
7. Mayers RA, Soria Montoya A, Rivera AP, Silva Caso WG. Association between metabolic syndrome and euthyroid nodular goiter: a case-control study. *Colomb Med*. 2019 Nov 18;50(4):239–51.
8. Gisella S, Gonzales C. CONTROL GLICÉMICO Y OTROS FACTORES ASOCIADOS A PRESENCIA. 2019.
9. Eugenio A, Gamarra A, Albitres-Gamarra A, Pando-Álvarez R, Castillo-Visa E. ARTÍCULO ORIGINAL An Fac med. 2021;82(2):118–41. Available from: <https://doi.org/10.15381/anales.v82i2.20249>.
10. American Diabetes Association. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care*. 2024 Jan 1;47:S20–42.
11. Villena JE. Diabetes Mellitus in Peru. Vol. 81, *Annals of Global Health*. Elsevier USA; 2015. p. 765–75.
12. Glovac D, Fan W, Wong ND. Epidemiology of Diabetes Mellitus and Cardiovascular Disease. Vol. 21, *Current Cardiology Reports*. Current Medicine Group LLC 1; 2019.
13. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*. 2016 Jan 1;26(1):1–133.
14. Hoang JK, Middleton WD, Tessler FN. Update on ACR TI-RADS: Successes, challenges, and future directions, from the AJR special series on radiology reporting and data systems. *American Journal of Roentgenology*. 2020;216(3):570–8.
15. Grant EG, Tessler FN, Hoang JK, Langer JE, Beland MD, Berland LL, et al. Thyroid ultrasound reporting lexicon: White paper of the ACR thyroid imaging, reporting and data system (TIRADS) committee. *Journal of the American College of Radiology*. 2015;12(12):1272–9.
16. Popoveniuc G, Jonklaas J. Thyroid Nodules. Vol. 96, *Medical Clinics of North America*. 2012. p. 329–49.
17. Junik R, Kozinski M, Debska-Kozinska K. Thyroid ultrasound in diabetic patients without overt thyroid disease. *Acta radiol*. 2006 Sep 1;47(7):687–91.
18. Noriega-Ruiz V, Torres-Samame L, Huachin-Soto M, Villena J, Loza J. Presence of thyroid nodes in patients with metabolic syndrome in a Peruvian tertiary care hospital. *Acta Medica Peruana*. 2020 Aug 18;37(3):312–7.

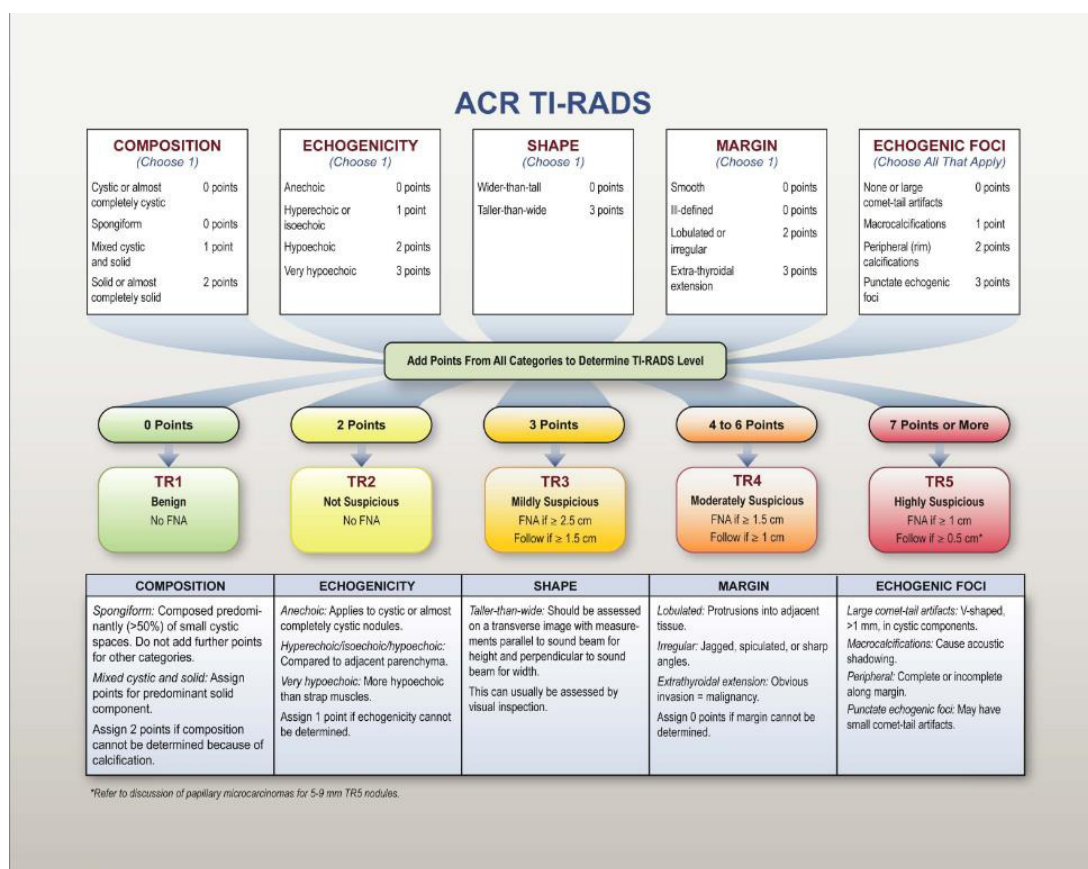
19. Wang Y, Chen X, Chen Y, Xie F, Wang Z, Mao R, et al. Unveiling the link between ACR TI-RADS grading and Bethesda score of thyroid nodules in diabetic patients: A comprehensive analysis. *Biomolecules and Biomedicine*. 2024 Oct 17;
20. Abella Figuerora L, de la Caridad Betancourt Rodríguez V, Mesa Alonso M, Muñoz Marrero R, Vila González S, Fernández Cabrera B. Esta revista está bajo una licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional-CC BY-NC 4.0 Enfermedad nodular tiroidea en pacientes con diabetes mellitus de debut. Vol. 16, Acta Médica del Centro.
21. Schumm-Dräger P. Interdisziplinäre Diagnostik und Therapie: Schilddrüse und Diabetes – zahlreiche Wechselwirkungen. *Deutsches Ärzteblatt Online*. 2022 Jul 11;
22. Sierra-Castrillo Jhoalmis, Gómez-Rave Lyz Jenny. Alteraciones tiroideas en diabetes mellitus tipo 2. Vol. 14, Revista Latinoamericana de Hipertensión. 2019. p. 1163–70.
23. Jiang T, Qiao G, Zheng X, Wen Z, Zhang D. Type 2 diabetes mellitus is more prevalent among patients with thyroid carcinoma and influences overall survival: a propensity score matching analysis [Internet]. 2017. Available from: www.impactjournals.com/oncotarget
24. Tessler F.N. MWD, GEG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *JACR*. 2017;14(5):587–95.

V. CAPÍTULO VI: ANEXOS

36

6.1 Anexos

ANEXO N°01 (24)



*Originally published in JACR at: [https://www.jacr.org/article/S1546-1440\(17\)30186-2/fulltext?_ga=2.188257452.525486094.1565030521-1858166925.1544129320](https://www.jacr.org/article/S1546-1440(17)30186-2/fulltext?_ga=2.188257452.525486094.1565030521-1858166925.1544129320)

ANEXO N°02 (15)

TABLE 6. SONOGRAPHIC PATTERNS, ESTIMATED RISK OF MALIGNANCY, AND FINE-NEEDLE ASPIRATION GUIDANCE FOR THYROID NODULES

Sonographic pattern	US features	Estimated risk of malignancy, %	FNA size cutoff (largest dimension)
High suspicion	Solid hypoechoic nodule or solid hypoechoic component of a partially cystic nodule with one or more of the following features: irregular margins (infiltrative, microlobulated), microcalcifications, taller than wide shape, rim calcifications with small extrusive soft tissue component, evidence of ETE	$>70-90^a$	Recommend FNA at ≥ 1 cm
Intermediate suspicion	Hypoechoic solid nodule with smooth margins without microcalcifications, ETE, or taller than wide shape	10-20	Recommend FNA at ≥ 1 cm
Low suspicion	Isoechoic or hyperechoic solid nodule, or partially cystic nodule with eccentric solid areas, without microcalcification, irregular margin or ETE, or taller than wide shape.	5-10	Recommend FNA at ≥ 1.5 cm
Very low suspicion	Spongiform or partially cystic nodules without any of the sonographic features described in low, intermediate, or high suspicion patterns	<3	Consider FNA at ≥ 2 cm Observation without FNA is also a reasonable option
Benign	Purely cystic nodules (no solid component)	<1	No biopsy ^b

US-guided FNA is recommended for cervical lymph nodes that are sonographically suspicious for thyroid cancer (see Table 7).

^aThe estimate is derived from high volume centers, the overall risk of malignancy may be lower given the interobserver variability in sonography.

^bAspiration of the cyst may be considered for symptomatic or cosmetic drainage.

ETE, extrathyroidal extension.

ANEXO 03: Tabla para recopilación de información

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS									
HC		Edad:		SEXO		F		M	
Ecografía tiroidea en población DM tipo 2									
PRESENCIA DE NÓDULOS TIROIDEOS		SI				NO			
NÚMERO DE NÓDULOS/		1		2			≥3		
Tamaño (LxWxAP)									
Volumen									
LOCALIZACION		LTI		LTD			ITSMO		
TIRADS		1	2	3	4	5			
Parámetros Antropométricos									
HTA	SI	NO	PAS		PAD				
PESO		TALLA		IMC		Circunferencia abdominal			
Parámetros Laboratoriales									
EXÁMENES AUXILIARES	TSH		LDL		GLUCOSA				
	T4L		HDL		UREA				
	T3L		TRIGLICERIDOS		CREATININA				
	CT		HBA1c						
TRATAMIENTO						OBSERVACIONES:			

6.2 Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Título del estudio: *Prevalencia y factores asociados a nódulos tiroideos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un hospital de tercer nivel (2024-2025)*

Investigador principal: Luz Raquel Bazán Medina

Institución: Hospital Nacional Dos de Mayo

Contacto: 938663130 / luz.bazan@unmsm.edu.pe

1. Introducción

Estimado/a participante:

Está siendo invitado/a a participar en un estudio cuyo propósito es analizar la prevalencia de nódulos tiroideos y sus factores asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Antes de tomar la decisión de participar, se le solicita leer con atención este documento, que explica el desarrollo del estudio, los procedimientos implicados y los posibles beneficios y riesgos.

2. Descripción del estudio

Si decide participar, se le solicitará información clínica obtenida de su historia clínica. Además, se realizará una evaluación ecográfica para determinar la presencia de nódulos tiroideos. No se requerirán procedimientos invasivos ni intervenciones médicas adicionales.

3. Beneficios y riesgos

- **Beneficios:** Su participación contribuirá al conocimiento sobre la relación entre diabetes mellitus tipo 2 y nódulos tiroideos, lo que podría mejorar la atención médica en el futuro.
- **Riesgos:** No existen riesgos significativos asociados a este estudio, ya que solo se utilizarán datos clínicos y una ecografía tiroidea no invasiva.

4. Confidencialidad

39

Toda la información recopilada será tratada con estricta confidencialidad y empleada únicamente con fines de investigación. Los datos serán analizados de manera anónima y no se divulgará información personal alguna.

5. Participación voluntaria

La participación en este estudio es completamente voluntaria. Los participantes pueden retirarse en cualquier momento sin que ello afecte la calidad de la atención médica que reciben.

6. Contacto e información adicional

Para cualquier duda o consulta sobre el estudio, los participantes pueden comunicarse con la investigadora principal al teléfono 938663130 o al correo electrónico luz.bazan@unmsm.edu.pe.

7. Declaración de consentimiento

He leído y comprendido la información proporcionada en este documento. Se me ha brindado la oportunidad de realizar preguntas, las cuales han sido aclaradas satisfactoriamente. Declaro mi consentimiento para participar de manera voluntaria en este estudio.

Nombre del participante:

Firma del participante:

Nombre del investigador:

Firma del investigador:

Fecha: _____