



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Salud Humana

Carrera de Laboratorio Clínico

Alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: prevalencia y factores de riesgo asociados. Revisión sistemática

**Trabajo de Integración Curricular, previo
a la obtención del título de licenciada en
Laboratorio Clínico.**

AUTORA:

Jhosselin Anahi Tenepaguay Rivera

DIRECTOR:

Marlon Ronaldo Bravo Bonilla, PhD.

Loja – Ecuador

2023

Certificado de director del Trabajo de Integración Curricular



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **Bravo Bonilla Marlon Rolando**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **Alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus Tipo 2: prevalencia y factores de riesgo asociados. Revisión Sistemática**, perteneciente al estudiante **JHOSELIN ANAHI TENEPAGUAY RIVERA**, con cédula de identidad N° **1106023151**. Certifico que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular** se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 16 de Agosto de 2023



MARLON ROLANDO
BRAVO BONILLA

F) _____
DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR



Certificado TIC/TT.: UNL-2023-000068

1/1
Educamos para Transformar

Autoría

Yo, **Jhosselin Anahi Tenepaguay Rivera**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de Identidad: 1106023151

Fecha: 16 de noviembre de 2023

Correo electrónico: jhosselin.tenepaguay@unl.edu.ec

Teléfono: 0986810205

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Jhosselin Anahí Tenepaguay Rivera** declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: prevalencia y factores de riesgo asociados. Revisión sistemática**, como requisito para optar por el título de **Licenciada en Laboratorio Clínico** autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los dieciséis días del mes de noviembre del dos mil veintitres

Firma:



Autora: Jhosselin Anahí Tenepaguay Rivera

Cédula de identidad: 1106023151

Dirección: Ernesto Guevara y Oswaldo Guayasamín

Correo electrónico: jhosselin.tenepaguay@unl.edu.ec

Teléfono: 0986810205

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director del trabajo de integración curricular: Dr. Marlon Ronaldo Bravo Bonilla, PhD.

Dedicatoria

Agradezco a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor quien ha estado conmigo hasta el día de hoy. También le dedicó el resultado de este Trabajo de Integración Curricular a toda mi familia, principalmente, a mis padres que me apoyaron y contuvieron los momentos malos y en los menos malos. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca la cabeza ni morir en el intento, me han enseñado a ser la persona que soy hoy, mis principios, mis valores, mi perseverancia y mi empeño.

Jhosselin Anahi Tenepaguay Rivera.

Agradecimiento

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y me ha guiado en este camino.

A mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos.

Le agradezco profundamente a mi director del Trabajo de Integración Curricular Dr. Marlon Ronaldo Bravo Bonilla, PhD., por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada.

A mi profesor del Trabajo de Integración Curricular Dra. Alicia Villavicencio Obando, PhD., por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabados para siempre en la memoria en mi futuro profesional.

A todos mis docentes que han sido parte de mi camino universitario, y a todos ellos les quiero agradecer por transmitirme los conocimientos necesarios.

Por último, agradecer a la Universidad Nacional de Loja que me ha permitido obtener mi tan ansiado título, recibéndome y llenándome de conocimientos.

Jhosselin Anahi Tenepaguay Rivera.

Índice de contenidos

Portada	i
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	x
Índice de anexos	xi
Índice de figuras	xii
1. Título	2
2. Resumen	3
Abstract	4
3. Introducción	5
4. Marco teórico	8
4.1. Glándula tiroides	8
4.1.1. Anatomía	8
4.1.2. Función de la glándula tiroides	8
4.1.3. Regulación de las hormonas tiroideas	8
4.1.4. Síntesis de hormonas tiroideas	8
4.2. Funciones de las hormonas tiroideas	9
4.2.1. Función de la hormona TSH	9
4.2.2. Función de la hormona T3	9
4.2.3. Función de la hormona T4	9
4.3. Alteraciones de la glándula tiroidea	10
4.3.1. Hipotiroidismo.....	10
4.3.1.1. Definición y sus valores referenciales.....	10

4.3.1.2. Epidemiología.	11
4.3.1.3. Síntomas del hipotiroidismo.....	11
4.3.1.4. Tratamiento.	11
4.3.2. <i>Hipertiroidismo</i>	11
4.3.2.1. Definición y sus valores referenciales.....	11
4.3.2.2. Epidemiología.	12
4.3.2.3. Síntomas del hipertiroidismo.....	12
4.3.2.4. Tratamiento.	12
4.3.3. Enfermedad tiroidea autoinmune (ETA).....	12
4.3.3.1. Definición.....	12
4.3.4. Síndrome del enfermo eutiroideo.....	12
4.3.4.1. Definición.....	12
4.3.4.1. Clasificación.....	12
4.4. Diabetes mellitus tipo 2 (DM2).....	13
4.4.1. <i>Definición</i>	13
4.4.2. <i>Relación de las alteraciones tiroideas en personas con diabetes mellitus tipo 2</i>	13
4.5. Factores de riesgo para alteraciones tiroideas	14
4.5.1. <i>Edad avanzada</i>	14
4.5.2. <i>Sobrepeso y obesidad</i>	14
4.6. Pruebas para determinar alteraciones tiroideas	15
4.6.1. Sanguíneas.....	15
4.6.1.1. Pruebas de TSH.....	15
4.6.1.2. Pruebas de T4 libre y total.....	15
4.6.1.3. Pruebas de T3 libre.....	16
4.6.1.4. Valores de referencia.....	16
5. Metodología	17

5.1. Diseño del estudio	17
5.2. Criterios de elegibilidad	17
5.3. Fuentes de información	17
5.4. Estrategia de búsqueda y selección del estudio	18
5.5. Proceso de recopilación y extracción de datos	18
5.6. Lista de datos	19
5.7. Evaluación de la calidad	19
5.8. Síntesis de resultados	20
5.9. Difusión de resultados	20
6. Resultados	21
7. Discusión	31
8. Conclusiones	36
9. Recomendaciones	37
10. Bibliografía	38
11. Anexos	45

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados para el primer objetivo. Evaluar la prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.	20
Tabla 2. Resultados para el segundo objetivo. Distinguir las principales alteraciones tiroideas que se encontraron en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2.	22
Tabla 3. Resultados para el tercer objetivo. Identificar y analizar los factores de riesgo asociados a la presencia de alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.....	26

Índice de anexos

Anexo 1. Búsqueda y selección de los estudios según modelo de Prisma.....	44
Anexo 2. Matriz de características de los estudios incluidos.....	45
Anexo 3. Evaluación de la calidad de los estudios incluidos en la revisión sistemática...	49
Anexo 4. Evaluación de la calidad de la revisión sistemática.....	50
Anexo 5. Oficio de pertinencia del Trabajo de Integración Curricular.....	52
Anexo 6. Oficio de designación de Director del Trabajo de Integración Curricular.	53
Anexo 7. Certificado traducción del resumen.....	54

Índice de figuras

Figura 1. Principales alteraciones tiroideas encontradas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.....	52
--	----

1. Título

Alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: Prevalencia y factores de riesgo asociados. Revisión sistemática

2. Resumen

La glándula tiroides tiene como función producir la cantidad necesaria de hormonas tiroideas como la tiroxina (T4), la triyodotironina (T3) y la tirotropina (TSH), que están involucradas en el crecimiento, mantenimiento de la mayor parte de las funciones corporales y en la regulación del metabolismo. Existen factores de riesgo que aumentan las probabilidades de que una persona con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) padezca una enfermedad tiroidea. Las alteraciones tiroideas en pacientes con DM2, pueden causar un impacto negativo en la salud debido a las complicaciones que producen, especialmente cuando no existe un diagnóstico oportuno. Para tratar estos problemas se realizó una revisión sistemática para establecer la prevalencia de las alteraciones tiroideas, los factores de riesgo asociados y las principales alteraciones tiroideas en pacientes con DM2. En esta revisión se analizaron 19 artículos, en donde la prevalencia de las alteraciones tiroideas fue del 23,79% aproximadamente. Las alteraciones principales halladas en pacientes con DM2 fueron: el hipotiroidismo, con una frecuencia del 19,94%; seguido del hipotiroidismo subclínico, con un 13,2%; y aproximadamente el 13,04% presentaron enfermedad tiroidea autoinmune, además los factores de riesgo que presentaron asociación ante la presencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con DM2 fueron: el sexo femenino, pacientes mayores a 48 años, el IMC aumentado, la hipertensión, la hemoglobina glicosilada, la dislipidemia y el control glucémico mal controlado.

Palabras clave: *Alteraciones tiroideas, diabetes mellitus tipo 2, prevalencia, factores de riesgo.*

Abstract

The function of the thyroid gland is to produce the necessary amount of thyroid hormones such as thyroxine (T4), triiodothyronine (T3) and thyrotropin (TSH), which are involved in growth, maintenance of most body functions and regulation of metabolism. There are risk factors that increase the likelihood that a person with type 2 diabetes mellitus (DM2) will develop thyroid disease. Thyroid disorders in patients with DM2 can have a negative impact on health due to the complications they produce, especially when there is no timely diagnosis. To address these problems, a systematic review was conducted to establish the prevalence of thyroid disorders, the associated risk factors and the main thyroid disorders in patients with DM2. In this review, 19 articles were analyzed, where the prevalence of thyroid disorders was approximately 23.79%. The main alterations found in patients with DM2 were: hypothyroidism, with a frequency of 19.94%; followed by subclinical hypothyroidism, with 13.2%; and approximately 13.04% presented autoimmune thyroid disease, also the risk factors that presented association before the presence of thyroid alterations in patients with DM2 were: female sex, patients older than 48 years, increased BMI, hypertension, glycosylated hemoglobin, dyslipidemia and poorly controlled glycemic control.

Key words: *Thyroid disorders, type 2 diabetes mellitus, prevalence, risk factors.*

3. Introducción

La glándula tiroides tiene como función producir la cantidad necesaria de hormonas tiroideas como la tiroxina (T4), la triyodotironina (T3) y la tirotropina (TSH), que están involucradas en el crecimiento, mantenimiento de la mayor parte de las funciones corporales y en la regulación del metabolismo (Santiago, 2020). Existen factores de riesgo que aumentan las probabilidades de que una persona con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) padezca una enfermedad tiroidea. En este caso los factores más relevantes son: edad adulta, sexo femenino, índice de masa corporal aumentado (IMC), hipertensión, alteración del perfil lipídico, aumento de los niveles de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) y control glucémico mal controlado. (Rodríguez et al., 2016).

Las disfunciones tiroideas (DT) son afecciones causadas por el mal funcionamiento de la glándula tiroides. El hipotiroidismo es una alteración que se da por el déficit de hormonas tiroideas en los tejidos diana (Sarango, 2013). Por el contrario, el hipertiroidismo se produce por un exceso de hormonas tiroideas libres circulantes, que puede afectar a los tejidos del organismo (Baque y Castro, 2022). Pero existen otras alteraciones como el síndrome del enfermo eutiroideo que cursa con función tiroidea normal y se manifiesta con niveles anormales de las hormonas tiroideas (MIBE, 2023) y la enfermedad tiroidea autoinmune forma anticuerpos que atacan la glándula tiroidea y por lo general causa hipotiroidismo (NIH, 2022).

En el caso de la DM2 es una enfermedad caracterizada por la deficiencia o la resistencia a la insulina en las células diana. Existe un nexo entre la DM2 y la DT por lo que son endocrinopatías que se encargan de la regulación del metabolismo, la aparición de estas patologías aumenta con la edad y se presentan más en mujeres (Sierra et al., 2019).

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) dicho por la Sociedad Internacional de Endocrinología (ISE), alrededor de 750 millones de personas en el mundo presentan algún tipo de patología tiroidea, y se cree que aproximadamente 60% lo desconoce (ISE, 2021). Además, según lo menciona Sierra, la OMS indica que, en el 2015, a nivel mundial las enfermedades no transmisibles causaron el 70% de las muertes, dentro de ellas está la DM2 (Sierra et al., 2019). En este contexto, un informe del Atlas de Diabetes de la Federación Internacional de Diabetes, la prevalencia mundial de la DM2 es del 9.1%, lo que equivale a 415 millones de personas adultas que padecen la enfermedad (Cheng y Weiping, 2018).

Asimismo, en China, en el año 2021, identificaron la asociación entre las DT y la DM2, de los cuales hubo relación del 17 % entre los niveles altos de la TSH y la DM2, y los niveles bajos de la T3 libre y la T4 libre también tuvieron relación con la DM2 (Rong et al., 2021).

En Latinoamérica, según Sierra et al, la relación que existe en las DT y la DM2 se basa en el comportamiento de la insulina y las hormonas tiroideas ya que se encargan de la regulación del metabolismo. De hecho, un estudio de personas con DM2 del Hospital General Universitario Dr. Gustavo Aldereguía Lima de Cienfuegos – Cuba, en el 2018, se encontró que el 32,4% pacientes presentaron alteraciones tiroideas, con predominio del sexo femenino con el 23,3 %. El hipotiroidismo subclínico fue el más encontrado con el 42,6 %, el grupo de edad más afectado fue entre 40 y 49 años con el 9,1% de los pacientes. La presencia de antecedentes patológicos familiares de DM2 y de DT fue del 30 y el 19,5% respectivamente (Quintana et al., 2020).

Así también, en Argentina, en el año 2014, se analizaron 190 pacientes con diagnóstico de DM2, de 27 a 85 años, se tuvo que 68 pacientes tuvieron hipotiroidismo clínico y se halló mayor porcentaje de DT en mujeres con un 70,8 % y en hombres un 34,5 (Jerkovich et al., 2014). De igual manera, en Paraguay, se evaluó a 254 pacientes de ambos sexos mayores a 18 años, y se encontró DT en un 9,45 %, con diagnóstico previo un 8,26 % y nuevos casos un 1,18 %. De ellos presentaron 66,7% hipotiroidismo; hipertiroidismo el 33,3%. De los 254 pacientes, 126 eran > de 50 años (17 con DT) y 128 eran < a 50 años (7 con DT) (Malvetti et al., 2016). Igualmente, en Colombia, en el año 2021, una revisión sistemática sobre la prevalencia de las DT en pacientes con DM2, se encontró una prevalencia de alta variabilidad, con un 8,4 % a 48 %, con predominio en el sexo femenino, en personas mayores de 50 años y en aquellos con control glucémico deficiente (Olaya y Portilla, 2022).

En Ecuador, existen otros estudios relacionados con las DT, es así que, en la ciudad de Loja, en el año 2013, un estudio del comportamiento epidemiológico del hipotiroidismo en 226 pacientes con DM2, se encontró la prevalencia del hipotiroidismo en 27,9%, correspondiendo el 10,2% a hipotiroidismo clínico y el 17,7% a hipotiroidismo subclínico, de los cuales hubo una prevalencia mayor en mujeres del 62% en comparación con el sexo masculino del 38% y se obtuvo que el grupo de mayores de 60 años fue el predominante con un 68,3%, seguido del 30,2% del grupo entre 41 - 60 años y el menos prevalente 2% el grupo de menos de 40. De los pacientes estudiados, el 46% tuvieron un IMC entre 25 -29,9 kg/m² que corresponde a sobrepeso, el 39,7% fueron obesos con un IMC mayor a 30 kg/m²; y el 14,3% estaban dentro de los límites de la normalidad entre 18,5–24,9 kg/m² (Vázquez et al., 2013).

Cabe mencionar, que las personas no tienen el conocimiento de la relación que existe entre las DT, la DM2 y los factores de riesgo asociados. Por esta razón, la Asociación Española de Cáncer de Tiroides (AECAT) con el aval de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN), han propuesto campañas para concientizar sobre los efectos de la DT en la salud y la importancia de su diagnóstico, en personas con DM2 para evitar el riesgo de presentar complicaciones (AECAT, 2014). Por lo descrito anteriormente, las alteraciones tiroideas en pacientes con DM2, se debe considerar su estudio dado que pueden causar un impacto negativo en la salud debido a las complicaciones que producen, especialmente cuando no existe un diagnóstico oportuno. Por esta razón, se realizó un estudio sistemático en pacientes con DM2 para identificar las alteraciones tiroideas y su relación con sus posibles factores de riesgo.

Por lo tanto, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es la prevalencia de las alteraciones tiroideas y sus factores de riesgo asociados en personas adultas con DM2?, y por ende se plantea el objetivo general de la investigación: “Establecer la prevalencia de las alteraciones tiroideas y los factores de riesgo asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 a través de una revisión sistemática”. Teniendo en cuenta lo anterior, la presente revisión sistemática será de utilidad para el conocimiento de la población, debido a que a nivel mundial existe un alto número de personas que padecen alteraciones tiroideas y un alto número de defunciones por enfermedades no transmisibles como la DM2. Por ello, este proyecto va a permitir la identificación de estas alteraciones y va a servir como base para futuras investigaciones.

4. Marco teórico

4.1. Glándula tiroides

4.1.1. Anatomía

La glándula tiroides se extiende desde la quinta vértebra cervical hasta la primera vértebra torácica, pesa entre 15 y 25 g, tiene una morfología similar a la silueta de una mariposa y su color suele ser pardo o rojizo con una textura carnosa. Está cubierta por una capa muy delgada de tejido fibroconectivo, penetrada en su parénquima por vasos sanguíneos, nervios, tejido linfático y pequeños tabiques (Heredia y Ortiz, 2021).

Consta de lóbulo izquierdo y derecho unidos por el istmo y de este se extiende un lóbulo al que se le denomina piramidal. Esta glándula suele ser más grande en las mujeres debido a cambios hormonales, por el embarazo o en fase secretora del ciclo menstrual. La vascularización de la tiroides se da por medio de las venas superior, media e inferior tiroideas y las arterias superior e inferior (Núñez y Cevallos, 2022).

4.1.2. Función de la glándula tiroides

La principal función de la glándula tiroides es producir la cantidad adecuada de hormonas tiroideas para abastecer las necesidades de los tejidos periféricos, esta glándula segrega dos principales hormonas la T4 (triyodotironina) y la T3 (tiroxina) las cuales ejercen sus funciones mediante el yodo y son importantes para el crecimiento de los niños y el metabolismo de los adultos (Santiago, 2020).

4.1.3. Regulación de las hormonas tiroideas

La hormona liberadora de tirotrópina (TRH) secretada en la adenohipófisis es la principal reguladora de la función tiroidea (Santiago, 2020). La regulación puede ser positiva, estimulando la síntesis de la hormona de crecimiento (GH) o negativa al inhibir la síntesis de TSH y de la hormona liberadora de tirotrópina (TRH) (Lam y Castillero, 2021).

4.1.4. Síntesis de hormonas tiroideas

Por otro lado, la síntesis de hormonas tiroideas se produce en la célula folicular tiroidea con el aporte de yodo y por la intervención de una proteína que tiene en su estructura primaria aminoácidos tirosina (Santiago, 2020), esta síntesis está regulada por el eje hipotálamo hipofisario donde la hipófisis es la encargada de secretar la hormona tirotrópina (TSH) la que activa la síntesis de tiroglobulina en la tiroides para la producción de T3 y T4. En cambio, el hipotálamo produce la hormona liberadora de tirotrópina (TRH) y altera la glucosilación de la

TSH con un aumento de la actividad biológica. Este eje se caracteriza por ser un ciclo con retroalimentación negativa de la T3 y T4 libres que se encargan de inhibir la producción de TSH (Núñez y Cevallos, 2022).

4.2. Funciones de las hormonas tiroideas

Las hormonas tiroideas cumplen funciones importantes durante el desarrollo participando en la maduración de tejidos como el sistema nervioso central, el hueso o el intestino. También ayuda a personas adultas al mantenimiento de la mayoría de los tejidos en especial al hígado, sistema nervioso y corazón (Sarango, 2013).

4.2.1. Función de la hormona TSH

Además, la TSH es una hormona glicoproteica sintetizada y secretada por las células tirotropas en la glándula pituitaria anterior la que regula la función endocrina de la tiroides. La TSH impulsa a la glándula tiroides a producir tiroxina (T4) y triyodotironina (T3), estas hormonas estimulan el metabolismo de casi todos los tejidos en el cuerpo (Calderón, 2015).

4.2.2. Función de la hormona T3

Esta hormona triyodotironina (T3) es secretada en menor cantidad al torrente sanguíneo, posee efectos a nivel de los tejidos periféricos por eso su denominación como hormona verdadera, cumplen funciones importantes durante el desarrollo, interviniendo en la maduración y la función de los tejidos. Afecta casi todos los procesos fisiológicos en el cuerpo como el crecimiento, el desarrollo, el metabolismo, la temperatura corporal, y la frecuencia cardíaca. Los efectos sobre los tejidos diana son cuatro veces más potentes que los de T4. De las hormonas tiroideas que se producen alrededor del 20% es T3 por ende su nombre como verdadera, mientras que 80% se produce como T4 (Calderón, 2015).

4.2.3. Función de la hormona T4

La hormona tiroxina (T4) es secretada en el torrente sanguíneo y se convierte intracelularmente a la forma activa que es la triyodotironina (T3). Además, esta hormona actúa sobre casi todas las células del cuerpo, es necesaria para el desarrollo físico-mental y es la principal responsable de mantener la tasa metabólica basal. En el plasma la T4 está regulada por tres proteínas: globulina, transtiretina, y la albúmina en sangre (HSA) (Minsal, 2020).

4.3. Alteraciones de la glándula tiroidea

4.3.1. Hipotiroidismo

4.3.1.1. Definición y sus valores referenciales. Se define como la producción deficiente de hormona tiroidea. Existen 3 tipos de hipotiroidismo: el primario que se da cuando disminuye la secreción de la hormona tiroidea y provoca un aumento de la secreción de TSH, lo que puede ser causada por la estimulación insuficiente de la glándula tiroidea por TSH, el secundario o clínico es debido a factores que interfieren con la liberación de TSH hipofisaria. Liberación de TRH (hipotiroidismo terciario) donde la deficiencia de la hormona tiroidea es causada por la incapacidad de los tejidos para responder a la hormona tiroidea por mutaciones en el receptor de la hormona tiroidea nuclear receptores de la hormona tiroidea (TRSS) (Minsal, 2020).

La forma más habitual es el hipotiroidismo primario donde se encontrará una TSH elevada con niveles bajos de T4 libre, la forma más leve es el llamado hipotiroidismo subclínico caracterizado por una TSH elevada y una T4 normal, y el menos habitual es el hipotiroidismo clínico la TSH es mayor, la T4 baja y T3 bajas (Aldas et al., 2021). Para la determinación de estas patologías tanto clínicas y subclínicas, son:

- **Hipotiroidismo subclínico:** TSH mayor a 3,5 mUI/L, la T3 del 9 al 5.3 pmol/L, y la T4 del 50-170 nmol/L.
- **Hipotiroidismo clínico:** TSH mayor a 3,5 mUI/L, la T3 menor a 1,9 pmol/L, y T4 menor a 50 nmol/L (Quintana et al., 2020).

4.3.1.2. Epidemiología. Según la Encuesta Nacional de Salud (ENS) del 2016-2017 muestra que el hipotiroidismo en base a las cifras de TSH elevada, es del 18.6%; 18.9% y 18.2% en mujeres y hombres. El 16.4% presenta hipotiroidismo subclínico y el clínico presenta una prevalencia del 2.2% poblacional, 2.6% en mujeres, 1.8% en hombres y el 5.2% en personas mayores de 65 años (Ministerio de Salud, 2019). En Ecuador las estadísticas dan a conocer que el hipotiroidismo presenta al menos el 8 % en la población adulta, y los problemas asociados a esta patología son el aumento del riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular, elevación de colesterol total y LDL-C con disminución de colesterol asociado a HDL-C, hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 (Ponce, 2021).

4.3.1.3. Síntomas del hipotiroidismo. Los síntomas más usuales del hipotiroidismo son: dolor de cabeza, infertilidad, rigidez en la garganta, disfagia, pérdida de memoria, depresión, piel seca, bradicardia, aumento de peso, estreñimiento, cansancio, intolerancia al frío, irregularidad menstrual y metrorragias disfuncionales (AECAT, 2014).

4.3.1.4. Tratamiento. El objetivo es devolver el estado eutiroideo al sujeto, siendo de elección la levotiroxina sódica por vía oral, este fármaco se absorbe hasta en un 80% tras su ingestión en ayunas. Tiene una vida media de una semana y se alcanzan concentraciones séricas de T4 bastante estables con una única dosis diaria, la dosis necesaria depende del peso y de la edad. La dosis también dependerá de la respuesta del paciente al fármaco durante el tiempo requerido (AECAT, 2014). Los requerimientos son menores en los ancianos por la disminución del metabolismo de la hormona tiroidea con el envejecimiento (AECAT, 2014).

4.3.2. Hipertiroidismo

4.3.2.1. Definición y valores referenciales. El hipertiroidismo se caracteriza por hipermetabolismo y niveles séricos elevados de hormonas tiroideas libres. El diagnóstico es clínico y con pruebas de la función tiroidea, su tratamiento depende de la causa. Puede ser clasificado sobre la base de la captación de yodo radiactivo y la presencia o ausencia de circulantes estimuladores de la tiroides (Calderón, 2015). En el hipertiroidismo subclínico se determina por una TSH disminuida y la T4L o T3L se encuentran cerca del nivel alto de lo normal; sin embargo, el hipertiroidismo clínico la TSH está suprimida y la T4 y T3 libre están por encima de los valores de referencia (Corrales et al., 2019).

- **Hipertiroidismo subclínico:** TSH menor a 0,3 mUI/L, la T3 de 1,9 a 5,3 pmol/L y la T4 mayor a 170 nmol/L.

- **Hipertiroidismo clínico:** TSH menor a 0,3 mUI/L, la T3 mayor a 5,3 pmol/L y la T4 mayor a 170 nmol/L (Quintana et al., 2020).

4.3.2.2. Epidemiología. La prevalencia del hipertiroidismo presenta entre un 0,5 y un 2,3%, estos datos varían según los distintos estudios en función de la población estudiada, el área geográfica y los criterios de selección (Corrales et al., 2019). En cuanto al hipertiroidismo clínico representa el 0.3 al 0.4%, y el subclínico el 4.3% al 8.5%, En Ecuador las alteraciones tiroideas son de variada incidencia, la morbilidad de hipotiroidismo e hipertiroidismo representa al menos el 8% en personas adultas (Cando et al., 2020).

4.3.2.3. Síntomas del hipertiroidismo. Los síntomas más usuales para la ayuda a la determinación del hipertiroidismo son: nerviosismo, ansiedad, irritabilidad, cambios en la personalidad, sudoración profusa, insomnio, aumento en el apetito, aumento del número de evacuaciones (no hay diarrea), prurito, temblor en las manos, piel muy delgada, hipertensión y taquicardia (AECAT, 2014).

4.3.2.4. Tratamiento. Las estrategias terapéuticas son tres: radio yodo, fármacos antitiroideos y cirugía. La elección del tratamiento puede estar condicionada por las preferencias del paciente, la etiología del hipertiroidismo, las características clínicas, la edad y el entorno (Corrales et al., 2019).

4.3.3. Enfermedad tiroidea autoinmune (ETA)

4.3.3.1. Definición. Afección autoinmunitaria de la glándula tiroidea. Se presenta por la formación de anticuerpos que atacan la glándula tiroidea y por lo general causa hipotiroidismo (muy poca hormona tiroidea) (NIH, 2022).

4.3.4. Síndrome del enfermo eurotiroideo

4.3.4.1. Definición. El síndrome eutiroideo enfermo cursa con eutiroidismo (función tiroidea normal) y se manifiesta con niveles a normales de las hormonas tiroideas, una o ambas, debido a los trastornos del metabolismo tisular de T4, que acompañan a los trastornos sistémicos graves, agudos o crónicos, que no están causados por una enfermedad tiroidea (MIBE, 2023).

4.3.4.1. Clasificación.

- Síndrome de T3 baja que es la disminución del nivel de triyodotironina total y libre (T3 y FT3), nivel normal de TSH, nivel normal (o ligeramente elevado) de tiroxina total

y libre (T4 y FT4). Esto es la primera etapa del eurotiroidismo que puede manifestarse ya después de 24 h desde el inicio de la enfermedad.

- Síndrome de T4 alta, es donde el nivel sérico de T4 está elevado, la T3 disminuida y la TSH normal o disminuida. Normalmente, es la siguiente etapa de los cambios hormonales en desarrollo del eurotiroidismo, causados por graves trastornos sistémicos.
- Síndrome de T3 y T4 bajas se da por la disminución de los niveles de T3 y T4 en suero, nivel normal o ligeramente reducido de TSH y nivel normal de FT4. Esta es la etapa más grave del eurotiroidismo (MIBE, 2023).

Todas las formas de la enfermedad vienen acompañadas de una disminución del nivel de T3 reversa (rT3). Sin embargo, este parámetro no se determina de manera rutinaria (MIBE, 2023).

4.4. Diabetes mellitus tipo 2 (DM2)

4.4.1. Definición

Se identifica la DM2 como una enfermedad crónica multifactorial e inmunomediada que conduce a la deficiencia en la producción de insulina o resistencia a la insulina (IR) en las células diana. Para el desarrollo de la DM2 es necesaria la coexistencia de desviaciones en la disposición de glucosa, en la secreción de insulina por las células β pancreáticas y en el metabolismo dentro de los adipocitos, el hígado y los músculos. Se suma a esto la sobreexpresión de moléculas inmunomoduladoras que crean un ambiente inflamatorio de bajo grado permanente. Por lo tanto, es posible observar durante el cuadro diabético además de las altas concentraciones de glucosa sérica, el aumento en los niveles de lipoproteínas, ácidos grasos y citoquinas. Estos hechos podrían dar lugar a un fenómeno denominado glucotoxicidad o glucolipototoxicidad donde se compromete la estabilidad de varios tejidos (Sierra et al., 2019).

4.4.2. Relación de las alteraciones tiroideas en personas con diabetes mellitus tipo 2

A partir de varias investigaciones, se ha podido establecer un vínculo estrecho entre la DM2 con disfunción en el sistema endocrino tiroideo. Estadísticas indican que la DM2 y las alteraciones tiroideas son las endocrinopatías más comunes en las poblaciones, aumentando su frecuencia de aparición con la edad y presentándose con mayor prevalencia en mujeres, la posibilidad de encontrar una relación estrecha entre la DM2 y la alteración tiroidea se basa en el comportamiento de la insulina y las hormonas tiroideas las cuales se encargan de la regulación del metabolismo (Sierra et al., 2019).

La diabetes suele perturbar la función y estructura tiroidea y a su vez las hormonas tiroideas pueden modificar el metabolismo de los hidratos de carbono. Los efectos de las hormonas tiroideas sobre el metabolismo hidrocarbonado se ejercen a distintos niveles en el aumento de la absorción intestinal, la salida hepática y la captación y utilización de glucosa por los tejidos periféricos. En diabéticos se ha encontrado una alteración transitoria de la función tiroidea conocida como síndrome de T3 baja eventual T4 y TSH baja, por esta razón no es aconsejable evaluar la función tiroidea hasta que los pacientes tengan un control metabólico aceptable (Rocca, 2014).

4.5. Factores de riesgo para alteraciones tiroideas

La patología tiroidea en pacientes con DM2 tiene una variación poblacional que depende de diversos factores, los cuales sirven para un mejor análisis. La TSH es el mejor indicador para identificar las alteraciones tiroideas (Rocca, 2014).

4.5.1. Edad avanzada

En el caso de personas con edad avanzada suelen ser más propensos a presentar cambios en el eje hipotálamo-hipofisario-tiroideo, los que provocan cambios en los niveles de T3, T4 y TSH, así como también en la respuesta de TSH al estímulo de TRH, los cuales se manifiestan como normales, disminuidos o incrementados. En base al hipotiroidismo se suele presentar con la edad, y especialmente en mujeres. Estas alteraciones son variables dependiendo del tipo de población, de los criterios de diagnóstico, del género, raza, del contenido de yodo en la dieta, entre otros factores (López, 2014).

4.5.2. Sobrepeso y obesidad

Se ha convertido la obesidad y sobrepeso en una epidemia global especialmente en los países desarrollados. La grasa visceral intraabdominal es un órgano endocrino metabólico que se acumula en el abdomen en los espacios entre los órganos, además es capaz de sintetizar y liberar al torrente sanguíneo una cadena de compuestos que apoyan en la homeostasis cardiovascular (López, 2014).

En cuanto al índice de masa corporal (IMC) suele variar de acuerdo al estado funcional en que se encuentre el hipertiroidismo e hipotiroidismo, esto se debe a cambios en las hormonas reguladoras del apetito, grelina en hipertiroidismo y obestatina en hipotiroidismo (López, 2014). El mismo que se calcula: dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2) (OMS, 2023).

Según la última clasificación de la OMS, en el año 2023, se considera los valores de IMC:

- Peso inferior al normal: Menos de 18.5 kg/ m².
- Normal: De 18.5- 24.9 kg/ m².
- Pre- obesidad o sobrepeso: 25.0 - 29.9 kg/ m².
- Obesidad clase I: De 30.0 - 34.9 kg/ m².
- Obesidad clase II: De 35.0 - 39.9 kg/ m².
- Obesidad clase III: Más de 40 kg/ m².

Existen otros factores que influyen en que las personas presenten alteraciones tiroideas como el sexo femenino debido a que las mujeres presentan variaciones hormonales en las concentraciones de estrógenos durante toda su vida que la hacen más susceptible a modificaciones en su respuesta inmunológica y existe un contribuyente de vulnerabilidad genética a patología tiroidea (González, 2023), otro es la hipertensión, los niveles aumentados de la HbA1c, la dislipidemia, los antecedentes de enfermedad tiroidea y cardiovascular, el bocio tiroideo, la osteoporosis, el control glucémico mal controlado, la anemia que es un factor inusual, además existe una asociación entre TSH y la resistencia a la insulina (IR). Por otro lado, hay un mayor riesgo de una enfermedad tiroidea autoinmune en personas que tienen hipertiroidismo o hipotiroidismo.

Los factores de riesgo son todo aquello que aumenta las probabilidades que tiene una persona de padecer una enfermedad, en este caso las alteraciones tiroideas.

4.6. Pruebas para determinar alteraciones tiroideas

4.6.1. Sanguíneas

4.6.1.1. Pruebas de TSH. La mejor manera de probar inicialmente la función tiroidea es medir el nivel de TSH en una muestra de sangre. Un nivel alto de TSH indica que la glándula tiroidea está fallando debido a un problema que está afectando directamente la tiroidea. La situación opuesta, en la que el nivel de TSH es bajo, por lo general indica que la persona tiene una tiroidea hiperactiva que está produciendo demasiada hormona (hipertiroidismo) (Aldas et al., 2021).

4.6.1.2. Pruebas de T4 libre y total. T4 circula en la sangre en dos formas:

- T4 unido a las proteínas que impiden la T4 entren en los diversos tejidos que necesitan la hormona tiroidea.

- T4 libre, que hace entrar en los diversos objetivos tejidos para ejercer sus efectos. La fracción de T4 libre es el más importante para determinar cómo la tiroides está funcionando, y las pruebas para medir esto se llama el T4 libre (T4L) y el índice libre Índice de T4 (FT4I o FTI). Los individuos que tienen hipertiroidismo tendrán una T4L elevada o FTI, mientras que los pacientes con hipotiroidismo tendrán un bajo nivel de T4L o IVR (Burgos et al., 2022).

En el caso de embarazadas o mujeres que ingieren píldoras anticonceptivas, los niveles T4 total y la T3 se elevan debido a que los estrógenos aumentan el nivel de las proteínas de unión (Álvarez et al., 2020).

4.6.1.3. Pruebas de T3 libre. La T3 libre se produce del 20% al 25% en la glándula tiroidea, y es menos específica que la T4 para el diagnóstico del hipotiroidismo, debido a que se mantiene dentro de los valores normales en el 20% al 30% de pacientes que presentan hipotiroidismo. Pero la T3 libre si es útil para el diagnóstico de hipertiroidismo que presenta valores de T4 libre normal y TSH suprimida (Sarango, 2013).

4.6.1.4. Valores de referencia.

TSH

- Rango Normal Inferior 0.37 mUI/L
- Rango Normal Superior 4.7 mUI/L

T4 Libre

- Normal 60 - 150 nmol/L

T3 Libre

- Normal 1.2 - 2.7 nmol/L (Altamirano y Oleas, 2018).

5. Metodología

5.1. Diseño del estudio

Revisión sistemática de la literatura.

5.2. Criterios de elegibilidad

Para el desarrollo de la presente investigación se consideraron las normas del sistema Cochrane (Higgins et al., 2022). Los criterios de elegibilidad se realizaron a través del formato PICO (**P.** Population, **I.** Intervention, **C.** Comparison, **O.** Outcome) sobre la pregunta de investigación planteada, quedando de la siguiente manera:

Población: personas con diabetes mellitus tipo 2.

Intervención: Factores de riesgo asociados a alteraciones tiroideas.

Comparación: no aplica.

Resultados: prevalencia de las alteraciones tiroideas y factores de riesgo asociados.

- Criterios de inclusión:

- Todas las publicaciones orientadas a alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y los factores de riesgo asociados.
- Artículos de tipo experimental, cualitativos, transversales, de cohorte, revisiones sistemáticas, metaanálisis, informes de casos y controles.
- Información publicada entre el 2013 y 2023.
- Artículos de libre acceso.
- Información con texto completo.
- Literatura en inglés y español.

- Criterios de Exclusión:

- Estudios fuera del periodo previsto.
- Estudios sin relación con el tema de investigación.
- Información de literatura gris.
- Información de texto incompleto.

5.3. Fuentes de información

Se realizó la búsqueda de información en las bases de datos: Pubmed, Scielo y Lilacs. La búsqueda se ejecutó a partir del año 2013. No se consideró literatura gris para esta revisión.

5.4. Estrategia de búsqueda y selección del estudio

Para la identificación y búsqueda de las publicaciones se aplicó el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis) (Page et al., 2021a). Para la búsqueda de la información se utilizaron los términos MeSH (Medical Subject Headings) "**thyroid disorders**", "**diabetes mellitus type 2**", "**prevalence**", "**risk factors**" y los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) "**alteraciones tiroideas**", "**diabetes mellitus tipo 2**", "**prevalencia**", "**factores de riesgo**"; estos fueron asociados a través de los operadores booleanos **AND**, obteniendo las siguientes combinaciones de búsqueda:

- (thyroid disorders [MeSH Terms]) AND (diabetes mellitus type 2 [MeSH Terms])
- (thyroid disorders [MeSH Terms]) AND (diabetes mellitus type 2 [MeSH Terms]) AND (prevalence [MeSH Terms])
- (thyroid disorders [MeSH Terms]) AND (diabetes mellitus type 2 [MeSH Terms]) AND (risk factors [MeSH Terms])

Para esta revisión sistemática, se seleccionaron los textos en inglés y español publicados en los últimos 10 años.

Se obtuvieron un total de 2533 estudios mediante la búsqueda en bases de datos electrónicas (PubMed= 1576, Lilacs= 950, SciELO=7). Se llevó a cabo un proceso cribado inicial utilizando las herramientas Covidence (García, 2021), para la eliminación de duplicados y Rayyan (Medino, 2022) para verificar que no hubiera quedado ningún duplicado, además de realizar las demás etapas de cribado. Después de depurar y eliminar los duplicados, se determinaron 1252 estudios. Posteriormente, se recuperó un total de 1281 artículos relevantes que fueron seleccionados de acuerdo con el título y/o resumen; después, se obtuvo un total de 204 estudios a texto completo que se analizaron para la elegibilidad. Después de examinar los artículos completos, 119 se excluyeron por no cumplir los criterios de inclusión; finalmente, los artículos restantes (n = 19) fueron seleccionados para esta revisión (**Anexo 1**).

5.5. Proceso de recopilación y extracción de datos

Con el listado final de los artículos seleccionados, se procedió a extraer la información más relevante, elaborando una tabla de extracción de datos (**Anexo 2**), en donde se registraron las características principales de cada artículo, como: título, autor/es, año, país, población, objetivos, tipo de estudio, DOI, esto permitió recopilar la información sistematizada para su

análisis posterior. De los diecinueve artículos seleccionados para la revisión, once estudios son de Asia, tres de Europa, dos de África, dos de Latinoamérica y uno de Australia. Diez de los artículos incluidos fueron estudios transversales, 5 de casos y controles, 2 de cohorte y 2 de metaanálisis. Todos los diecinueve artículos fueron publicados en inglés. El tamaño de la muestra de los estudios incluidos varió entre un mínimo de 120 en un estudio realizado en India, Asia y un máximo de 7966 realizado en Corea del Sur, Asia. En el año 2013 existen alrededor de un 10,52% de publicaciones; en el 2015 un 5,26%; en el 2016 un 10,52%; en el 2017 un 5,26%; en el 2018 un 15,78%; en el 2019 un 10,52%; en el 2020 un 21,10%; en el 2022 un 10,52% y en el 2023 un 10,52%.

En general, la población más estudiada fueron las personas mayores a 30 años. En lo que respecta a los factores asociados fueron la edad, el sexo, IMC e hipertensión arterial, para esto se realizó una matriz de resultado.

5.6. Lista de datos

Las variables seleccionadas en cada uno de los estudios para responder a los objetivos planteados fueron: prevalencia de las alteraciones tiroideas, principales alteraciones tiroideas y los factores de riesgo asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Se definieron las variables a considerar en cada uno de los estudios para dar respuesta a los objetivos planteados en la presente investigación.

5.7. Evaluación de la calidad

- **Riesgo de sesgo entre los estudios**

El riesgo de sesgo se evaluó utilizando la herramienta JBI para estudios de revisión sistemática, cohorte, transversales, casos y controles (Aromataris y Munn, 2020). Sirve para evaluar la calidad de los estudios mediante una lista de verificación de evaluación crítica. Se otorgan puntajes por el cumplimiento de cada uno de sus aspectos, un puntaje mínimo de 1 y un puntaje máximo de 10 significaría una RS bien realizada, y se lo define de la siguiente manera: $\geq 70\%$ el riesgo de sesgo es bajo; 50 – 69% el sesgo es moderado y $< 50\%$ es sesgo es alto (George et al., 2014). La evaluación individual de la calidad de los estudios se detalla en el **Anexo 3**. En total, se evaluaron 19 estudios para determinar su calidad metodológica. Todos estos estudios fueron calificados como de calidad moderada/baja, lo que indica un rigor metodológico adecuado y una fiabilidad en sus resultados, garantizando así la integridad y validez de los hallazgos obtenidos en esta revisión.

- **Evaluación de la calidad de la revisión sistemática**

La presente revisión sistemática fue rigurosamente evaluada en cuanto a su calidad y la presencia de sesgos (**Anexo 4**). En general, se observó un bajo sesgo en la realización de esta revisión con un porcentaje del 81.48%, lo cual indica que se siguieron de manera adecuada las pautas establecidas en la declaración PRISMA (Publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis) (Page et al., 2021). PRISMA es una guía de presentación de informes diseñada para abordar los problemas en la publicación de revisiones sistemáticas, se puede utilizar para revisiones sistemáticas originales o actualizadas. Se otorgan puntajes por el cumplimiento de cada uno de sus aspectos y se puntúa de la siguiente manera: $\geq 70\%$ el riesgo de sesgo es bajo; 50 – 69% el sesgo es moderado y $< 50\%$ es sesgo es alto (Villasís et al., 2020). Estas directrices son reconocidas internacionalmente y se consideran estándares de excelencia en la ejecución de revisiones sistemáticas. La correcta aplicación de estas pautas asegura la transparencia, reproducibilidad y objetividad de los resultados obtenidos. Por lo tanto, la realización de esta revisión sistemática se llevó a cabo de manera adecuada y confiable, garantizando la validez y robustez de los hallazgos presentados

5.8. Síntesis de resultados

Los artículos seleccionados se presentaron en tablas según las variables estudiadas que se identificaron durante la revisión sistemática, analizando los factores que estén más asociados con las alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

5.9. Difusión de resultados

Se pretende difundir los resultados obtenidos mediante la publicación en revistas científicas, luego de la sustentación ante el tribunal designado para la obtención del título de Licenciada en Laboratorio Clínico.

6. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de los 19 artículos incluidos en esta revisión sistemática. Los hallazgos se han organizado y detallado en función de cada uno de los objetivos planteados en este estudio, con el fin de proporcionar una visión clara y completa de las conclusiones alcanzadas. Se han extraído datos relevantes y se ha realizado un análisis exhaustivo para responder a las preguntas de investigación planteadas. A través de esta estructuración, se facilitará la comprensión y la interpretación de los resultados, permitiendo una evaluación más precisa de la temática abordada en esta revisión sistemática.

Con respecto al primer objetivo presentado en la Tabla 1, se identificaron que 10 artículos de esta revisión sistemática muestran la prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con DM2, de los cuales se han realizado uno en Europa, dos en África, dos en Latinoamérica y cinco en Asia, publicados entre los años 2013 y 2022. El rango de prevalencia de las alteraciones tiroideas presentes en estos artículos estuvo entre 5,2 - 69,17%, con los cuales se calculó la media para obtener una prevalencia total del 28,47% aproximadamente. La prevalencia más baja que se presenta en estos artículos incluidos fue del 5,2% encontrada en 339 pacientes con DM2 en Europa y la prevalencia más alta fue del 69.17% encontrada en 300 pacientes con DM2 en Latinoamérica.

Tabla 1. Resultados para el primer objetivo. Evaluar la prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	Prevalencia
1	Screening for thyroid disease in patients with type 2 diabetes mellitus: An evaluation of current practice.	Palit et al.	2020	La prevalencia de disfunción tiroidea en pacientes con DM2: 5,2%.
2	Frequency and determinants of thyroid autoimmunity in Ghanaian type 2 diabetes patients: a case-control study.	Sarfo et al.	2017	Prevalencia de las alteraciones tiroideas: 18,5%.
3	[Prevalence of thyroid dysfunction in patients with type 2 diabetes mellitus].	Centeno et al.	2016	El 48% de los enfermos con DM2 tuvieron disfunción tiroidea.
4	Prevalence of thyroid dysfunction in older Chinese patients with type 2 diabetes-A multicenter cross-sectional	Zhu et al.	2019	La prevalencia de alteraciones tiroideas en los pacientes de edad avanzada con DM2: 23,79 %.

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	Prevalencia
	observational study across China.			
5	Prevalence and Predictors of Thyroid Dysfunction Among Type 2 Diabetic Patients: A Case-Control Study.	Khassawneh et al.	2020	Prevalencia general de los trastornos tiroideos es: 26,7 % en pacientes con DM2, que era significativamente más alta que los controles (13,7 %), (p<001).
6	Thyroid disorders in patients of type 2 diabetes mellitus.	Uppal et al.	2013	Prevalencia de alteraciones tiroideas en pacientes con DM2: 24,5 %.
7	Thyroid dysfunction in patients with type 2 diabetes mellitus and its association with diabetic complications.	Mehalingam et al.	2020	La prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con DM2: 17,5%.
8	Prevalence of thyroid dysfunction in patients with diabetes mellitus.	Palma et al.	2013	Prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con DM2: 69,17%.
9	Spectrum of thyroid function test among type 2 diabetic patients attending a rural health facility, southwest Nigeria: A hospital-based study.	Jimoh et al.	2022	Entre los pacientes con DM2 el 21,4% mostró función tiroidea anormal.
10	Evaluation of thyroid function in type 2 diabetes in north-eastern part of India: A hospital-based study.	Chutia et al.	2018	La prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con DM2: 30%.

Nota. DM2, diabetes mellitus tipo 2.

En cuanto al segundo objetivo detallado en la Tabla 2, menciona las principales alteraciones tiroideas que se encuentran en los pacientes con DM2 presentes en 19 artículos. De estos artículos, en 7 se evaluó la presencia de hipotiroidismo, con un rango de prevalencia entre el 10 y el 33,07% con una prevalencia total calculada del 19,94%; en 13 artículos hubo la presencia de hipotiroidismo subclínico, el rango de prevalencia estuvo entre 3,9 y 31,2% con una prevalencia total del 13,2%; asimismo el hipotiroidismo clínico estuvo presente en 6 artículos con un rango de prevalencia del 0,7 y 9,83% con una prevalencia total del 5,22%. En cuanto al hipertiroidismo se lo identificó en 6 artículos con un rango de prevalencia del 1,67% al 5% y una prevalencia total calculada del 3,27%; en 9 artículos hubo la presencia del hipertiroidismo subclínico con un rango de prevalencia del 0,1 al 7,5% y una prevalencia total del 3,45%; en el caso del hipertiroidismo clínico se lo identificó en 5 artículos los cuales mostraron un rango de prevalencia del 0,2 al 6% con una prevalencia total del 2,15%. Además, se identificó otros tipos de alteraciones como la enfermedad tiroidea autoinmune que se

presentó en 5 artículos de los cuales hubo un rango de prevalencia del 9,3% al 21% con una prevalencia total calculada del 13,04% y también se presentó el síndrome del enfermo eutiroideo en 1 artículo con una prevalencia del 8,9%. En base a los resultados aproximados obtenidos se observa que existe mayor prevalencia de hipotiroidismo, hipotiroidismo subclínico y la enfermedad tiroidea autoinmune las cuales fueron las alteraciones más comunes en pacientes con DM2.

Tabla 2. Resultados para el segundo objetivo. Distinguir las principales alteraciones tiroideas que se encontraron en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	Principales alteraciones tiroideas
1	Thyroid Dysfunction and Diabetes Mellitus: Two Closely Associated Disorders.	Biondi et al.	2019	Hipotiroidismo: 3% Hipotiroidismo subclínico: 10,2% Hipertiroidismo: 4.4% Hipertiroidismo subclínico: 3%.
2	Subclinical Hypothyroidism and Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis.	Han et al.	2015	Hipotiroidismo subclínico: 10.2%. Hipotiroidismo: 26.67% en pacientes con DM2; 5% en controles Hipertiroidismo: 1.67% en pacientes con DM2; 2% en controles Enfermedad tiroidea autoinmune: 12% en pacientes con DM2; 8% en controles.
3	Type 2 diabetes mellitus and thyroid disease: a two-sided analysis.	Sotak et al.	2018	
4	Screening for thyroid disease in patients with type 2 diabetes mellitus: An evaluation of current practice.	Palit et al.	2020	Hipotiroidismo subclínico con el 3,9%.
5	Frequency and determinants of thyroid autoimmunity in Ghanaian type 2 diabetes patients: a case-control study.	Sarfo et al.	2017	Enfermedad tiroidea autoinmune: 21%.
6	Study of Thyroid Profile in Patients of Type II Diabetes Mellitus.	Soni et al.	2023	El hipotiroidismo en pacientes con DM2 fue del 10%; hipotiroidismo subclínico: 21%; hipertiroidismo: 3% y el hipertiroidismo subclínico: 5%.
7	[Prevalence of thyroid dysfunction in patients with type 2 diabetes mellitus].	Centeno et al.	2016	Hipotiroidismo: 18%; hipotiroidismo subclínico: 15%; 2% pacientes con hipertiroidismo y el 13% anticuerpos anti-TPO.

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	Principales alteraciones tiroideas
8	Prevalence and incidence of thyroid dysfunction in type 1 diabetes, type 2 diabetes and latent autoimmune diabetes of adults: The Fremantle Diabetes Study Phase II.	Peters et al.	2020	Hipotiroidismo subclínico: 5,1%; hipotiroidismo clínico: 1,1%; hipertiroidismo subclínico: 0,1% y el hipertiroidismo clínico: 0,2%. Enfermedad tiroidea autoinmune: anti TPO positivos: 9,3%.
9	Prevalence of thyroid dysfunction in older Chinese patients with type 2 diabetes-A multicenter cross-sectional observational study across China.	Zhu et al.	2019	Hipotiroidismo subclínico: 31.2% hipotiroidismo clínico: 9.3% hipertiroidismo clínico: 3,16 % hipertiroidismo subclínico: 1.13%.
10	Poor glycemic control is associated with the risk of subclinical hypothyroidism in patients with type 2 diabetes mellitus.	Cho et al.	2016	La prevalencia de hipotiroidismo subclínico: 16,8% en sujetos con DM2.
11	Hypothyroidism among Type 2 Diabetic Patients Visiting Outpatient Department of Internal Medicine of a Tertiary Care Centre: A Descriptive Cross-sectional Study.	Shrestha and Rai	2023	La prevalencia de hipotiroidismo: 33,07 %.
12	Prevalence and predictors of thyroid dysfunction amongst patients with Type 2 diabetes mellitus in Pakistan.	Bukhari et al.	2022	Presentan 17,4% hipotiroidismo subclínico; 8,5% hipotiroidismo; 6,0% hipertiroidismo y 5,0% hipertiroidismo subclínico.
13	Prevalence and Predictors of Thyroid Dysfunction Among Type 2 Diabetic Patients: A Case-Control Study.	Khassawneh et al.	2020	En pacientes con DM2 el 7,6% fue hipotiroidismo subclínico; 1,9% hipotiroidismo clínico; 2% hipertiroidismo subclínico y el 1,1% hipertiroidismo clínico.
14	Thyroid disorders in patients of type 2 diabetes mellitus.	Uppal et al.	2013	La prevalencia de alteraciones tiroideas fue del 16.66% en hipotiroidismo subclínico; el 7,5%, tenían hipertiroidismo subclínico.
15	Thyroid dysfunction in patients with type 2 diabetes mellitus and its association with diabetic complications.	Mehalingam et al.	2020	Se encontró hipotiroidismo en el 13,9 %, mientras que el hipertiroidismo en 3,6 %.
16	Prevalence of thyroid dysfunction in patients with diabetes mellitus.	Palma et al.	2013	Los anti-TPO positivos, estuvo presente en el 9,9% en pacientes con DM2. El hipotiroidismo subclínico fue del 12%;

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	Principales alteraciones tiroideas
				hipotiroidismo clínico del 0,7%; hipertiroidismo subclínico del 0,3% y hipertiroidismo clínico del 0,3%.
17	Spectrum of thyroid function test among type 2 diabetic patients attending a rural health facility, southwest Nigeria: A hospital-based study.	Jimoh et al.	2022	El 8,9 % correspondió al patrón de síndrome del enfermo eutiroideo, el 7,1 % hipertiroidismo subclínico y el 5,4 % al hipotiroidismo subclínico.
18	Prevalence and Associations of Hypothyroidism in Indian Patients with Type 2 Diabetes Mellitus.	Nair et al.	2018	La prevalencia de hipotiroidismo clínico: 9,83%.
19	Evaluation of thyroid function in type 2 diabetes in north-eastern part of India: A hospital-based study.	Chutia et al.	2018	Se encontró que 25% eran hipotiroideos y 5% hipertiroides.

Nota. DM2, diabetes mellitus tipo 2; anti- TPO, anticuerpos antitiroperoxidasa.

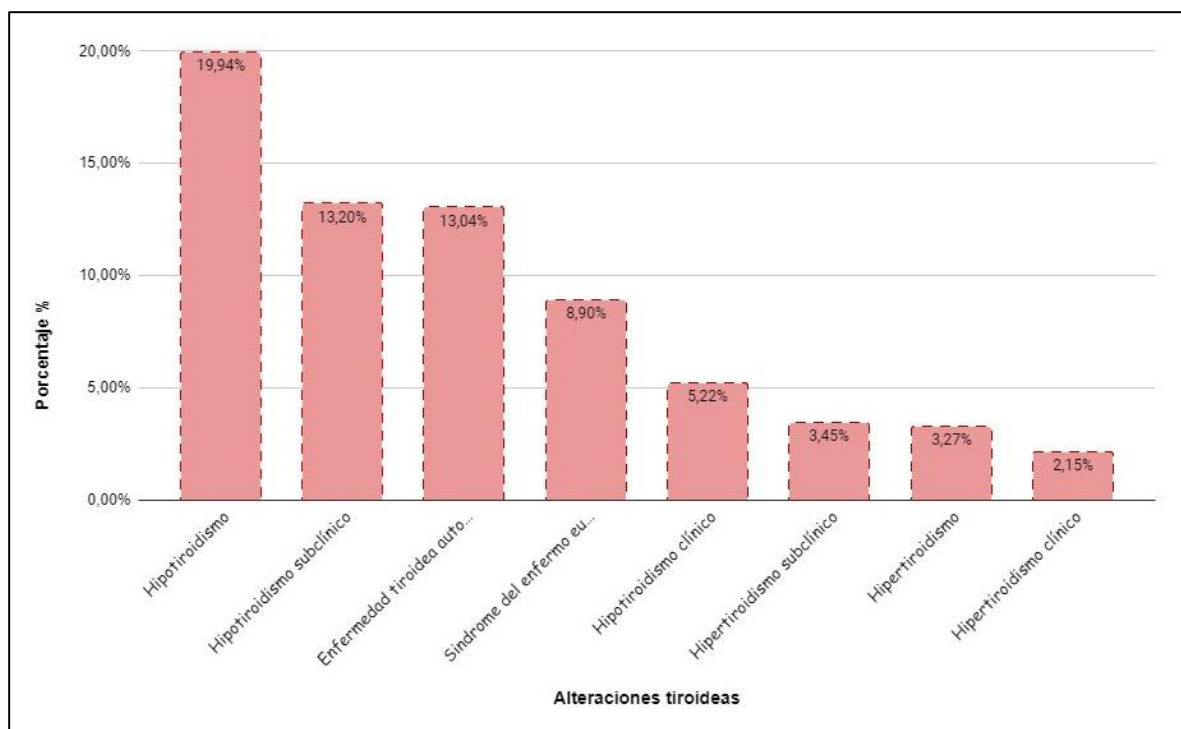


Figura 1. Principales alteraciones tiroideas encontradas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, en la Tabla 3 se identificaron y se analizaron los factores de riesgo asociados a la presencia de alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en 15 artículos. Revisando dichos artículos se encontró como factores de riesgo el sexo, la edad,

el IMC, resistencia a la insulina, colesterol total, dislipidemia, niveles elevados de LDL, osteoporosis, hipertensión arterial, el bocio, control glucémico deficiente, niveles de hemoglobina glicosilada alta, antecedentes familiares de alteraciones tiroideas y cardiovasculares, anemia, positividad de TPO-Ab.

En cuanto al sexo se encontró que en 11 artículos que la prevalencia de alteraciones tiroideas en pacientes con DM2 es mayor en el sexo femenino, con una prevalencia total del 46,64% de mujeres y en el caso de hombres hubo el 27,4%. Por lo que se refiere a la edad mencionada en 9 artículos, las alteraciones tiroideas se presentaron a partir de los 35 años, pero hubo mayor riesgo en los pacientes con DM2 mayores a los 48.10. años. Seguidamente en 2 artículos presentaron el IMC que mencionaron que los pacientes con DM2 con hipotiroidismo tuvieron un peso que va del 25,02 al 31,14 kg/ m², con hipotiroidismo subclínico tenían de 26,15 a 30,75 kg/ m², los de hipertiroidismo tenían un peso del 24,54 al 26,6 kg/ m² y los de enfermedad tiroidea autoinmune tuvieron un peso que va del 24,51 a 30,29 kg/ m², como se puede los valores del IMC se define que gran parte de estos pacientes podrían tener pre-obesidad que va del 25.0 - 29.9 kg/ m² o obesidad clase 1 que va del 30.0 - 34.9 kg/ m² según la clasificación de la OMS en el año 2023. Además, en 4 artículos mencionan como otro factor de riesgo es la hemoglobina glicosilada, la cual en relación a estos artículos esta mayor a los 6,4% lo que significa que se encuentra aumentada ya que los valores normales están entre los 5,7 y 6,4%. Asimismo, en 4 artículos presentan que de los sujetos diagnosticados con un perfil tiroideo anormal el 66% tenían hipertensión. En cuanto a la dislipidemia se mostró en 5 artículos, la cual presento un porcentaje alto en los pacientes con DM2 que tenían alteraciones tiroideas, con una prevalencia total del 54,12%. Existen otros factores de riesgo que se los identificó en un artículo, estos son el bocio (4,9%), control glucémico mal controlado (78,2%), antecedentes familiares de enfermedad tiroidea (6,97%), antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular (20,66%), osteoporosis (23,46%), anemia (27,7%).

Por otro lado, el riesgo de tener enfermedad tiroidea autoinmune, es mayor en pacientes con hipertiroidismo con el 41% y el 61% en pacientes con hipotiroidismo con DM2. Por último, en un artículo muestra una correlación entre la TSH e IR (resistencia a la insulina), en cual hubo una correlación positiva en pacientes con DM2 hipotiroideos donde a mayor valor de TSH mayor resistencia a la insulina, en cambio en pacientes con DM2 hipertiroides se presentó una correlación negativa donde mayor TSH menor resistencia a la insulina.

Tabla 3. Resultados para el tercer objetivo. Identificar y analizar los factores de riesgo asociados a la presencia de alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	Factores de riesgo
1	Thyroid Dysfunction and Diabetes Mellitus: Two Closely Associated Disorders.	Biondi et al.	2019	SCH en DM2: Sexo: hubo más mujeres afectadas que hombres (15,28% frente a 7,8%, p<0,01) Hospitalización Edad: mayores a 65 años.
2	Subclinical Hypothyroidism and Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis.	Han et al.	2015	SCH en DM2: Sexo Femenino el 14,9 (IC del 95 %: 12,4 %, 17,5 %); masculino el 8,8 (IC del 95 %: 7,1 %, 10,5 %) Edad media ≥ 60 años el 12,7 (IC del 95 %: 9,7 %, 15,8%) < 60 años el 10,9 (IC del 95 %: 8,8 %, 12,9%). Edad: Hipertiroidismo: 69.26+/-15.18 Hipotiroidismo: 68.35+/-12.21 En enfermedad tiroidea autoinmune: 69.18+/-13.14 En los controles es 63.85+/-18.98 IMC (kg/m2): 25.57+/-1.3 hipertiroidismo 28.08+/-3.06 hipotiroidismo 27.4+/-2.89 enfermedad tiroidea autoinmune; 25.04+/-4.83 en controles.
3	Type 2 diabetes mellitus and thyroid disease: a two-sided analysis.	Sotak et al.	2018	Alteraciones tiroideas pacientes con DM2: Hipertiroidismo: riesgo 41 % mayor de autoinmunidad tiroidea (OR: 1,41, p < 0,001) Hipotiroidismo con un 61% de riesgo de autoinmunidad tiroidea (OR: 1,61, 1,35-2,23). Aumento HbA1c: aumentó las probabilidades de autoinmunidad tiroidea en 46 % (OR: 1,46, IC del 95 %: 1,23–1,73) Dislipidemia: aumentó las probabilidades de autoinmunidad tiroidea en un 44 %.
4	Frequency and determinants of thyroid autoimmunity in Ghanaian type 2 diabetes patients: a case-control study.	Sarfo et al.	2017	Sexo: las alteraciones tiroideas se dieron más en mujeres que hombres (20,4% frente a 3,8%, p<0,01) Complicaciones diabéticas en los pacientes con alteraciones tiroideas: Hipertensión: 65,31% Dislipidemia: 54,16% Osteoporosis: 23,46%
5	Prevalence and incidence of thyroid dysfunction in type 1 diabetes, type 2 diabetes and latent autoimmune diabetes of adults: The Fremantle Diabetes Study Phase II.	Peters et al.	2020	Antecedentes familiares de enfermedad tiroidea: 6,97%

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	Factores de riesgo
				Antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular: 20,66%.
6	Prevalence of thyroid dysfunction in older Chinese patients with type 2 diabetes-A multicenter cross-sectional observational study across China.	Zhu et al.	2019	Sexo: las alteraciones tiroideas se presentaron más en mujeres [20,88%] que en hombres [8,96%] [p < 0,01]. SCH en DM2: Edad Hombres de edad de 56+/-9,4 y en mujeres de una edad de 57+/-6,9 IMC (kg/m2) Estuvo en: 28,45+/-2,3 Hipertensión: 73,1% (p <0,01). Dislipidemia: 58,56% (p <0,01). HbA1c El OR para HbA1c ≥ 9 % en comparación con < 7 % fue de 2,52 (IC del 95 %, 1,09 a 5,86; p =0,031). La relación fue más evidente, especialmente en mujeres mayores (OR para HbA1c ≥ 9 % frente a < 7 %, 12,76; IC 95 %, 1,41 a 115,68; p = 0,024), pero no en hombres.
7	Poor glycemic control is associated with the risk of subclinical hypothyroidism in patients with type 2 diabetes mellitus.	Cho et al.	2016	Hipotiroidismo en DM2: Edad Fue del 55,17+/-7,53 años. HBA1C 48,03% de los pacientes con hipotiroidismo tenían HBA1C >6,4. Sexo: El 68,8% de hipertiroidismo subclínico eran mujeres y el 31,2% eran hombres (P ≤ 0,01) El 68,4% de hipertiroidismo clínico fueron del sexo femenino y el 31,6% eran hombres (P≤0,01). Hipotiroidismo clínico el 51,9% eran mujeres y el 48,1% eran hombres (P ≤ 0,01) Hipotiroidismo subclínico el 45,5% eran mujeres y el 54,5% eran hombres (P ≤ 0,01)
8	Hypothyroidism among Type 2 Diabetic Patients Visiting Outpatient Department of Internal Medicine of a Tertiary Care Centre: A Descriptive Cross-sectional Study.	Shrestha and Rai.	2023	Edad: Hipotiroidismo clínico el 50% de las personas tenían de 46-65 años (p = 0,01) Hipotiroidismo subclínico el 49,5% personas tenían de 35- 55 años. Hipertiroidismo clínico: el 33,33% tenían de 35 a 65 años (P ≤0,01)
9	Prevalence and predictors of thyroid dysfunction amongst patients with Type 2 diabetes mellitus in Pakistan.	Bukhari et al.	2022	

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	Factores de riesgo
				Hipertiroidismo subclínico el 50% tenían de 46-65 años ($P \leq 0.01$).
				Sexo: Las alteraciones tiroideas se presentan más en mujeres con el 62,4 % que en hombres con el 37,6 %, ($p < 0,01$)
				Edad: Las alteraciones tiroideas se presentaron más en mayores a 60 años del 49,8 %, ($p = 0,08$)
				Bocio tiroideo: El 4,9% de los pacientes con DM2 con alteraciones tiroideas tenían bocio en comparación con el 1,9% de los pacientes con DM2 con función tiroidea normal ($p=0.010$).
10	Prevalence and Predictors of Thyroid Dysfunction Among Type 2 Diabetic Patients: A Case-Control Study.	Khassawneh et al.	2020	Control glucémico mal controlado: Prevalencia significativamente mayor de trastornos tiroideos (78,2 %) en comparación con los pacientes con DM2 controlados (21,8 %) ($p < 0,01$).
				Sexo: El 20% de pacientes con DM2 que presentaban alteraciones tiroideas eran mujeres y el 4,1% eran hombres.
				Hemoglobina glicosilada: De los sujetos diagnosticados con un perfil tiroideo anormal tenían una hemoglobina glicosilada mayor o igual al 8 %. Hubo una correlación positiva, donde fueron significativamente más altos los valores de hemoglobina glicosilada y los niveles de TSH en suero, ($r = 0,424$, $p = 0,02$).
11	Thyroid disorders in patients of type 2 diabetes mellitus.	Uppal et al.	2013	
				Sexo: Hipertiroidismo se presentó el 58,33% en mujeres y el 41,66% en hombres. Hipotiroidismo en el 52,17 % de mujeres y el 47,83% en hombres
12	Thyroid dysfunction in patients with type 2 diabetes mellitus and its association with diabetic complications.	Mehalingam et al.	2020	Edad: Hubo mayor prevalencia de alteraciones tiroideas en pacientes mayores a los 50 años.
				Sexo: Las alteraciones tiroideas se presentaron en el 67% de mujeres con DM2 y en hombres el 33% ($p < 0,01$)
				Edad: Estuvo entre los 60,7+/- 10,6 años.
				Hipertensión: 79,9% ($p < 0,01$).
				Dislipidemia: 68,8% ($p < 0,01$).
13	Prevalence of thyroid dysfunction in patients with diabetes mellitus.	Palma et al.	2013	
				Hipotiroidismo clínico en DM2:
				Sexo Se encontró en mujeres con el 63,7% y en hombres el 36,2% ($< 0,01$)
14	Prevalence and Associations of Hypothyroidism in Indian Patients with Type 2 Diabetes Mellitus.	Nair et al.	2018	Dislipidemia: 45,1% ($p < 0,01$)

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	Factores de riesgo
15	Evaluation of thyroid function in type 2 diabetes in north-eastern part of India: A hospital-based study.	Chutia et al.	2018	Hipertensión: 42,5% (0.005) Anemia: 27,7% (p <0,01). Se realizó una prueba de correlación entre TSH e IR en pacientes con hipotiroidismo y se encontró una asociación positiva (r = 0,23), aunque la asociación no fue significativa. En pacientes hipertiroideos, se encontró una fuerte correlación negativa (r = -0.94933) entre TSH e IR.

Nota. DM2, diabetes mellitus tipo 2; SCH, hipotiroidismo subclínico; IR, resistencia a la insulina; HBA1C, hemoglobina glicosilada.

7. Discusión

Según la OMS, mencionado por la ISE, alrededor de 750 millones de personas en el mundo presentan patologías tiroideas (ISE, 2021) y menciona que para el 2015 a nivel mundial las enfermedades no transmisibles causaron el 70% de las muertes, dentro de ellas está la DM2 (Sierra et al., 2019). Por lo descrito anteriormente, las alteraciones tiroideas son un problema a la salud debido que las personas no tienen el conocimiento de la relación que existe entre las alteraciones tiroideas, la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y los factores de riesgo asociados, además de la importancia de sus diagnóstico oportuno. Con respecto a este estudio se han analizado estudios realizados en Asia, Europa, África, Australia y Latinoamérica sobre las alteraciones tiroideas en pacientes con DM2, los cuales presentan datos de importancia.

Por lo tanto, se evidencia que los pacientes con DM2 tienen mayores probabilidades de tener alteraciones tiroideas (prevalencia del 28,47%), las cuales pueden causar un impacto negativo en la salud debido a las complicaciones que producen, especialmente cuando no existe un diagnóstico oportuno. Además, estos pacientes con DM2 que presentaron alteraciones tiroideas tuvieron asociación con los factores de riesgo, entre los más frecuentes fueron el sexo femenino, mayores a 48 años, el IMC aumentado, hipertensión, la dislipidemia, el control glucémico mal controlado y la HbA1c.

Los resultados de los 10 estudios incluidos que mostraron la prevalencia de las alteraciones tiroideas van de un rango entre el 5,2 al 69,17%, con los cuales se calculó una prevalencia total del 28,47% aproximadamente en los pacientes con DM2. Con ello se refleja que existen desigualdad entre el rango de prevalencias. En el caso de la prevalencia menor (5,2%) se realizó en Reino Unido- Europa en un estudio de cohorte aplicada a 339 pacientes con DM2 (Palit et al., 2020), en cambio la prevalencia mayor (69,17%) se realizó en Brasil-Latinoamérica en un estudio de tipo transversal observacional en 300 pacientes con DM2 que asistían al ambulatorio de la unidad de diabetes del Hospital Universitario Pedro Ernesto (Palma et al., 2013). Estas prevalencias son muy variadas, a lo que se puede deber que Reino Unido es un país desarrollado donde se centran en la protección y la mejora de la salud por ello se muestra una prevalencia menor de estas patologías, pero en el caso de Brasil es un país subdesarrollado en el cual tienen un mejor compromiso en la mejora de la salud de las personas, esto puede deberse a las condiciones socioeconómicas.

Se ha observado que los estudios presentados muestran una prevalencia relevante de alteraciones tiroideas, principalmente de hipotiroidismo (19,94%), hipotiroidismo subclínico

(13,2%) y de enfermedad tiroidea autoinmune (13,04%) las cuales fueron las principales alteraciones encontradas, a pesar de que también existió la presencia del hipertiroidismo (3,27%), hipertiroidismo subclínico (3,45%), hipertiroidismo clínico (2,15%) y el síndrome del enfermo eurotiroideo (8,9%) las cuales fueron poco frecuentes. Aunque en el caso del hipotiroidismo hubo diferencia entre las prevalencias encontradas en los estudios, debido a que el rango que va del 10 al 33,07% es variable. Según Soni et al. (2023), en India- Asia en un estudio de tipo observacional: casos y controles en 325 pacientes con DM2 la prevalencia del hipotiroidismo es del 10%, por el contrario, Shrestha and Rai (2023), en Nepal- Asia un estudio de tipo transversal descriptivo en 384 pacientes con DM2 la prevalencia del hipotiroidismo obtenida fue del 33,07%. En este contexto, esta variación en las prevalencias se pudo a ver dado por el tipo de estudio ya que como se muestra es realizada en el mismo entorno geográfico, pero en base al análisis hecho el hipotiroidismo se representa como una de las principales alteraciones.

Se han observado distintos tipos de alteraciones tiroideas, en el estudio de Peters et al. (2020), en Australia el total de los pacientes que presentan alteraciones tiroideas se distribuyen de la siguiente manera: hipotiroidismo subclínico 5,1%, hipotiroidismo clínico 1,1%, siendo hipertiroidismo subclínico 0,1% e hipertiroidismo clínico 0,2% y la enfermedad tiroidea autoinmune 9,3%. En cuanto a Palma et al. (2013), en Brasil- Latinoamérica se presenta como resultados al hipotiroidismo subclínico con el 12%, el hipotiroidismo clínico el 0,7%, hipertiroidismo subclínico 0,3%, hipertiroidismo clínico 0,3% y la enfermedad tiroidea autoinmune 9,9%. En otro estudio que es realizado por Jimoh et al. (2022), en Nigeria- África las prevalencias de hipotiroidismo subclínico e hipertiroidismo subclínico fueron 5,4% y 7,1% respectivamente, y además la prevalencia del síndrome del enfermo tiroideo fue de 8,9%. Como se puede apreciar se a tomado estudios de diferente área geográfica y se evidencia que otra de las alteraciones tiroideas frecuentes es el hipotiroidismo subclínico, lo que coincide con algunos estudios, pero en el caso del estudio de Jimoh et al. (2022) menciona lo contrario. Por otro lado, la enfermedad tiroidea autoinmune es una de las alteraciones principales en los pacientes DM2 igual como se indica en estos estudios.

Acerca de los factores de riesgo asociados a la presencia de alteraciones tiroideas en pacientes con DM2 según los estudios analizados se tiene primeramente al sexo con el 46,64% representando a las mujeres y el 27,4% a los hombres, con respecto a la edad se encontró que era mas frecuente en mayores a 48 años, el IMC según los rangos de la OMS hubo pre- obesidad y obesidad de clase 1, la HbAc mayor a 6,4, la dislipidemia con el 54,12%, la hipertensión 66%,

el control glucémico mal controlado 78,2%, osteoporosis 23,46%, antecedentes de enfermedad tiroidea 6,97%, antecedentes de enfermedad cardiovascular 20,66%, el bocio tiroideo 4,9%, anemia 27,7%, el riesgo de tener enfermedad tiroidea autoinmune es mayor en pacientes con hipertiroidismo con el 41% y el 61% en pacientes con hipotiroidismo con DM2, finalmente la resistencia a la insulina.

En cuanto al sexo todos los artículos incluidos señalan que entre ambos géneros existe una diferencia estadísticamente significativa, con un predominio hacia las mujeres debido a una mujer presenta variaciones hormonales en las concentraciones de estrógenos durante toda su vida que la hacen más susceptible a modificaciones en su respuesta inmunológica y existe un contribuyente de vulnerabilidad genética a patología tiroidea (González, 2023). Como lo demuestra Zhu et al (2019), quien menciona que las alteraciones tiroideas se presentaron más en mujeres con el 20,88% y con el 8,96% hombres ($p < 0,01$). Khassawneh et al (2020), igualmente demuestra que las alteraciones tiroideas se presentan más mujeres con el 62,4% mientras que en los hombres es del 37,6% ($p < 0,01$).

La edad fue otro factor de riesgo, donde en pacientes mayores a los 48 años tenían mayor probabilidad de tener alteraciones tiroideas, esto probablemente se deba a que las personas con edad avanzada suelen ser más propensos a presentar cambios en el eje hipotálamo-hipofisario-tiroideo, los que provocan cambios en los niveles de T3, T4 y TSH, así como también en la respuesta de TSH al estímulo de TRH, los cuales se manifiestan como normales, disminuidos o incrementados (López, 2014).

El IMC fue otro factor de riesgo que tiene gran influencia sobre las alteraciones tiroideas, en el caso de una persona con hipotiroidismo tiende a aumentar de peso, pero en cambio en el caso del hipertiroidismo una persona baja de peso, sin embargo, estas alteraciones no siempre se asocian peso. Según Sotak et al (2018), el IMC que presentaron los pacientes con hipotiroidismo fue del 25,02 al 31,14 Kg/m², de hipertiroidismo 24,54 al 26,6 Kg/m² y con enfermedad tiroidea autoinmune fue de 24,51 al 30,29 Kg/m². En el caso de Cho et al (2016), el cual menciona el IMC de persona que tienen hipotiroidismo subclínico el cual va de 26,15 a 30,75 Kg/m². Como se pueden observar existe similitud entre los datos IMC, por ello se concluye que existe una pre- obesidad y obesidad clase 1 en pacientes con DM2 que presentan hipotiroidismo, hipotiroidismo subclínico, hipertiroidismo y enfermedad tiroidea autoinmune

En el caso de la hemoglobina glicosilada, se analizó que cuando existe alteraciones tiroideas presentes en pacientes con DM2 esta tiende a aumentar por ello se estima que la HbA1c

en estos casos es $\geq 6,4\%$ en base a los estudios analizados. Como lo señala Uppal et al (2013), de los sujetos diagnosticados con un perfil tiroideo anormal tenían una HbA1c mayor o igual al 8 %, con lo que determino que hubo una correlación positiva, donde fueron significativamente más altos los valores de hemoglobina glicosilada y los niveles de TSH en suero, ($r = 0,424$, $p = 0,02$). En cuanto a la dislipidemia, la hipertensión y el control glucémico mal control fueron estadísticamente significativos ($p < 0,01$) ante la presencia de alteraciones tiroideas en pacientes con DM2 (Cho et al., 2016; Nair et al., 2018; Palma et al., 2013; Peters et al., 2020; Sarfo et al., 2017).

En el estudio de Sarfo et al (2017), revelo que existe mayor riesgo de que un paciente con DM2 de presentar enfermedad tiroidea autoinmune, cuando una persona tiene hipotiroidismo las probabilidades son del 61% (OR: 1,61, 1,35-2,23), por el contrario, cuando presenta hipertiroidismo las probabilidades bajan al 41% (OR: 1,41, $p < 0,001$). La enfermedad tiroidea autoinmune se presenta por la formación de anticuerpos que atacan la glándula tiroidea y por lo general causa hipotiroidismo (muy poca hormona tiroidea) (NIH, 2022).

Por lo que se refiere a Chutia et al (2018), en su estudio se realizó una prueba de correlación entre la TSH e resistencia a la insulina (IR). En pacientes con DM2 con hipotiroidismo hubo una correlación positiva ($r = 0,23$) donde a mayor valor de TSH mayor resistencia a la insulina, pero esta asociación no fue significativa, por otro lado, a los pacientes con DM2 con hipertiroidismo se les presentó una correlación negativa ($r = -0,94933$) donde mayor TSH menor resistencia a la insulina.

Por lo descrito anteriormente, las alteraciones tiroideas representan un grupo de afecciones frecuentes en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que puede tener una prevalencia variada, identificada en diferentes estudios. La variabilidad en la prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con DM2 es producto de los múltiples factores riesgo que provocan complicaciones o la aparición de otros tipos de trastornos.

Limitaciones

En esta revisión sistemática se presentan algunas limitaciones, una de ellas es que las publicaciones con estudios relevantes requerían subscripción y pago previo para su acceso, otra limitante encontrada fue que varios de los trabajos no proporcionaban texto completo lo que posiblemente puede incrementar el riesgo de sesgo. Además, los predictores identificados a partir de los estudios fueron difíciles de comparar, debido a que los artículos encontrados utilizaron diferentes estrategias de muestreo, métodos de recolección de datos y diseños de estudios. Pero finalmente se pudo recopilar información importante para la realización de esta

revisión sistemática que nos ha permitido conocer y analizar las alteraciones tiroideas en pacientes con DM2 en diferentes partes del mundo.

8. Conclusiones

- La prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con DM2 fue de aproximadamente el 28,47%, lo que indica que la detección de enfermedad tiroidea debe realizarse de forma rutinaria especialmente en pacientes que tienen DM2.
- Las principales alteraciones que mostraron los pacientes con DM2 fueron, el hipotiroidismo con una prevalencia del 19,94%, siendo el hipotiroidismo subclínico el subtipo más encontrado obteniendo una prevalencia del 13,2%, y también con una prevalencia del 13,04% aproximadamente se encontró la enfermedad tiroidea autoinmune.
- Se identificó y se analizó los factores de riesgo que presentaron mayor asociación ante la presencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con DM2 los cuales fueron el sexo femenino, pacientes mayores a 48 años, el IMC aumentado, la hipertensión, la hemoglobina glicosilada, la dislipidemia y el control glucémico mal controlado.

9. Recomendaciones

- En base a los resultados existe un nivel alto de alteraciones tiroideas las cuales pueden causar un impacto negativo en la salud debido a las complicaciones que producen, por ello es importante que las personas se autoinforme sobre la prevención y el diagnóstico.
- Se debería realizar investigaciones a nivel de Latinoamérica debido a que no existen mucha información que indique las complicaciones que trae las alteraciones tiroideas, además será de utilidad para el conocimiento de la población, debido a que nivel mundial existe un alto número de personas que padecen alteraciones tiroideas.
- Además, este proyecto servirá como apoyo para futuras investigaciones, para que se realicen estudios que abarquen un mayor número de artículos y más variables a estudiar.

10. Bibliografía

- AECAT. (2014). *Impacto Social de las enfermedades tiroideas en España*.
<https://www.aecat.net/wp-content/uploads/2014/07/Analisis-Impacto-Social-de-las-Enfermedades-Tiroideas-.pdf>
- Aldas, C., Alcívar, A., Ganchozo, W. y Ferrín, N. (2021). Hipotiroidismo: actualización en pruebas de laboratorio y tratamiento. *Ciencias de La Salud*, 270–284.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i5.2249>
- Altamirano, D. y Oleas, T. (2018). *Determinación de hormonas tiroideas como aporte para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de unidades educativas rurales del cantón Riobamba*. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4643/1/UNACH-EC-LAB-CLIN-2018-0013.pdf>
- Álvarez, A., Rodríguez, J. y Salas, A. (2020). Vista de Abordaje del hipotiroidismo subclínico en el adulto. *Revista Médica Sinergia*, 5(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.31434/rms.v5i2.358>
- Aromataris, E. y Munn, Z. (2020). Welcome to the JBI Manual for Evidence Synthesis. *JBI Manuals for Evidence Synthesis*, 2018–2021. <https://jbi-global-wiki.refined.site/space/MANUAL>
- Baque, L. y Castro, J. (2022). *Prevalencia, factores de riesgos y característica clínica de la Disfunción tiroidea subclínica en adultos: una perspectiva actual del problema*. 7(4).
<https://doi.org/https://doi.org/10.23857/fipcaec.v7i>
- Bukhari, S., Ali, G., Memom, M., Sandeelo, N., Alvi, H., Talib, A., Ahmed, I., Lal, H., Asghar, M. y Naseer, U. (2022). Prevalence and predictors of thyroid dysfunction amongst patients with Type 2 diabetes mellitus in Pakistan. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(6), 2739. https://doi.org/10.4103/JFMPC.JFMPC_2106_21
- Burgos, B., Izaguirre, M. y Villacis, E. (2022, August 3). Perfil tiroideo en mujeres con hipotiroidismo subclínico y manifestaciones clínicas presentes. *Revista Estudiantil CEUS (Ciencia Estudiantil Unidad de Salud)*, 4(2), 25–32.
<https://ceus.ucacue.edu.ec/index.php/ceus/article/view/98>
- Calderón, J. (2015). *Determinación de hormonas tiroideas y su incidencia en el exceso de peso en adultos de 20- 45 años de la comunidad Baldramina, cantón Quevedo los Ríos primer semestre 20215* [Universidad Técnica de Babahoyo].
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/1603/T-UBT-FCS-LAB-000057.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Cando, V., Rodríguez, V., Escobar, S. y Toaquiza, N. (2020). *Determinación de alteraciones tiroideas en pacientes voluntarios, de un dispensario de salud ocupacional, Riobamba-Ecuador*. 5(5), 465–483. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i5.1434>
- Centeno, M., Gómez, L., Fregenal, M., Arias, F., Córdoba, M., D'Urso, M. y Luciardi, H. (2016). Thyroid disorders and diabetes mellitus. *Medicina (B Aires)*, 76(6), 355–358. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802016000600006
- Cheng, H. y Weiping, J. (2018). Diabetes in China: Epidemiology and Genetic Risk Factors and Their Clinical Utility in Personalized Medication. *Diabetes*, 67(1), 3–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.2337/dbi17-0013>
- Cho, J. H., Kim, H. J., Lee, J. H., Park, I. R., Moon, J. S., Yoon, J. S., Lee, I. K., Won, K. C. y Lee, H. W. (2016). Poor glycemic control is associated with the risk of subclinical hypothyroidism in patients with type 2 diabetes mellitus. *The Korean Journal of Internal Medicine*, 31(4), 703. <https://doi.org/10.3904/KJIM.2015.198>
- Chutia, H., Bhattacharyya, H., Ruram, A., Bora, K. y Chakraborty, M. (2018). Evaluation of thyroid function in type 2 diabetes in north-eastern part of India: A hospital-based study. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 7(4), 752. https://doi.org/10.4103/JFMPC.JFMPC_292_17
- Corrales, J., Sanchez, A., Recio, J., Iglesias, R. y Mories, M. (2019). *Tratamiento médico del hipertiroidismo*. 9(2–3), 199–210. <https://doi.org/10.14201/orl.20957>
- García, M. (2021). *Introducción a las Revisiones Sistemáticas - AlterBiblio*. <https://alterbiblio.com/introduccion-a-las-revisiones-sistematicas/>
- George, P., Decastro Molina, J. y Heng, B. (2014). The methodological quality of systematic reviews comparing intravitreal bevacizumab and alternates for neovascular age related macular degeneration: A systematic review of reviews. *Indian Journal of Ophthalmology*, 62(7), 761–767. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.138615>
- González, A. (2023). *¿Por qué se altera la glándula tiroidea en la mujer?* Asisken. <https://asisken.com/por-que-se-altera-la-glandula-tiroidea-en-la-mujer/#:~:text=La%20mujer%20presenta%20variaciones%20hormonales,vulnerabilidad%20gen%C3%A9tica%20a%20patolog%C3%ADa%20tiroidea.>
- Han, C., He, X., Xia, X., Li, Y., Shi, X., Shan, Z., Teng, W. y Veves, A. (2015). Subclinical Hypothyroidism and Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 10(8). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0135233>

- Heredia, A. y Ortiz, C. (2021). Anatomía microscópica normal de la glándula tiroides. Principios básicos para el residente de Endocrinología y anatomía patológica con una breve nota histórica. *Revista Colombiana de Endocrinología Diabetes y Metabolismo*. <https://doi.org/https://doi.org/10.53853/encr.8.4.688>
- Higgins, J., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. y Welch, V. (2022). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Cochrane Training. <https://training.cochrane.org/handbook/current>
- ISE. (2021). 25 de mayo: Día Mundial de la Tiroides. <https://www.jano.es/noticia-25-mayo-dia-mundial-tiroides-31250#>
- Jerkovich, F., Moncet, D., Remón, J. y Isaac, G. (2014). Prevalencia de tiroideopatías en pacientes con diabetes tipo 2. *Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo*, 51(3), 123–129. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1851-30342014000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Jimoh, A., Ghazali, M., Ogundeji, O., Adeleke, B., Ajani, O., Gabriel-Alayode, E., Popoola, G. y Adediran, O. (2022). Spectrum of thyroid function test among type 2 diabetic patients attending a rural health facility, southwest Nigeria: A hospital-based study. *SAGE Open Medicine*, 10. <https://doi.org/10.1177/20503121221097625>
- Khassawneh, A., Al-Mistarehi, A., Alaabdin, A., Khasawneh, L., Alquran, T., Kheirallah, K., Saadeh, N., Yonis, O. B., Shawkat, M. y Obeidat, N. (2020). Prevalence and Predictors of Thyroid Dysfunction Among Type 2 Diabetic Patients: A Case–Control Study. *International Journal of General Medicine*, 13, 803. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S273900>
- Lam, O. y Castellero, L. (2021). Expertos en Fisiología: Resumen de lo que debes saber de las hormonas tiroideas. *Revista Médica Científica*, 31–45. <https://doi.org/10.37416/rmc.v33i2.604>
- López, M. (2014). *Hipotiroidismo subclínico y factores de riesgo cardiovascular*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Malvetti, M., Báez, S. y Santa, F. (2016). Disfunción tiroidea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: ¿Una asociación frecuente? *Revista Virtual de La Sociedad Paraguaya de Medicina Interna*, 3(1), 33–41. [https://doi.org/10.18004/RVSPMI/2312-3893/2016.03\(01\)33-041](https://doi.org/10.18004/RVSPMI/2312-3893/2016.03(01)33-041)
- Medino, J. (2022). *Integración de Mendeley con Rayyan: facilidades para la elaboración de revisiones sistemáticas*. Biblioteca HFLR. <https://bibliohflr.wordpress.com/tag/rayyan/>

- Mehalingam, V., Sahoo, J., Bobby, Z. y Vinod, K. (2020). Thyroid dysfunction in patients with type 2 diabetes mellitus and its association with diabetic complications. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(8), 4277. https://doi.org/10.4103/JFMPC.JFMPC_838_20
- MIBE. (2023). *Síndrome eutiroides enfermo*. Empedim. <https://empedim.com/manualmibe/tratado/chapter/B76.IV.B.11>.
- Ministerio de Salud. (2019). *Problema de Salud N°76 Hipotiroidismo en personas de 15 años y más*. <https://diprece.minsal.cl/garantias-explicitas-en-salud-auge-o-ges/guias-de-practica-clinica/hipotiroidismo-en-personas-de-15-anos-y-mas/descripcion-y-epidemiologia/>
- Minsal, S. (2020). *Guía de Práctica Clínica Hipotiroidismo en Personas de 15 años y más*. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/04/1177405/resumen-ejecutivo-hipotiroidismo-201928ago.pdf>
- Nair, A., Jayakumari, C., Jabbar, P., Jayakumar, R., Raizada, N., Gopi, A., George, G. y Seená, T. (2018). Prevalence and Associations of Hypothyroidism in Indian Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Thyroid Research*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/5386129>
- NIH. (2022). *Definición de tiroiditis autoinmunitaria*. Instituto Nacional Del Cáncer. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/tiroiditis-autoinmunitaria>
- Núñez, D. y Cevallos, A. (2022). *Actualización del manejo integral del hipotiroidismo subclínico*. 770–783. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2620
- Olaya, V. y Portilla, O. (2022). *Revisión sistemática y metaanálisis sobre la prevalencia de disfunciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2*. *Revista Endocrino*. <https://doi.org/https://doi.org/10.53853/encr.9.2.765>
- OMS. (2023). *Tabla de IMC 2023 de la OMS (mujeres y hombres adultos)*. <https://www.enterat.com/salud/imc-indice-masa-corporal.php>
- Page, M., Mckenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzalaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lahu, M., Li, T., Loder, E., Wilson, E., McDonald, S., ... Fernández, S. (2021a). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/J.RECESP.2021.06.016>

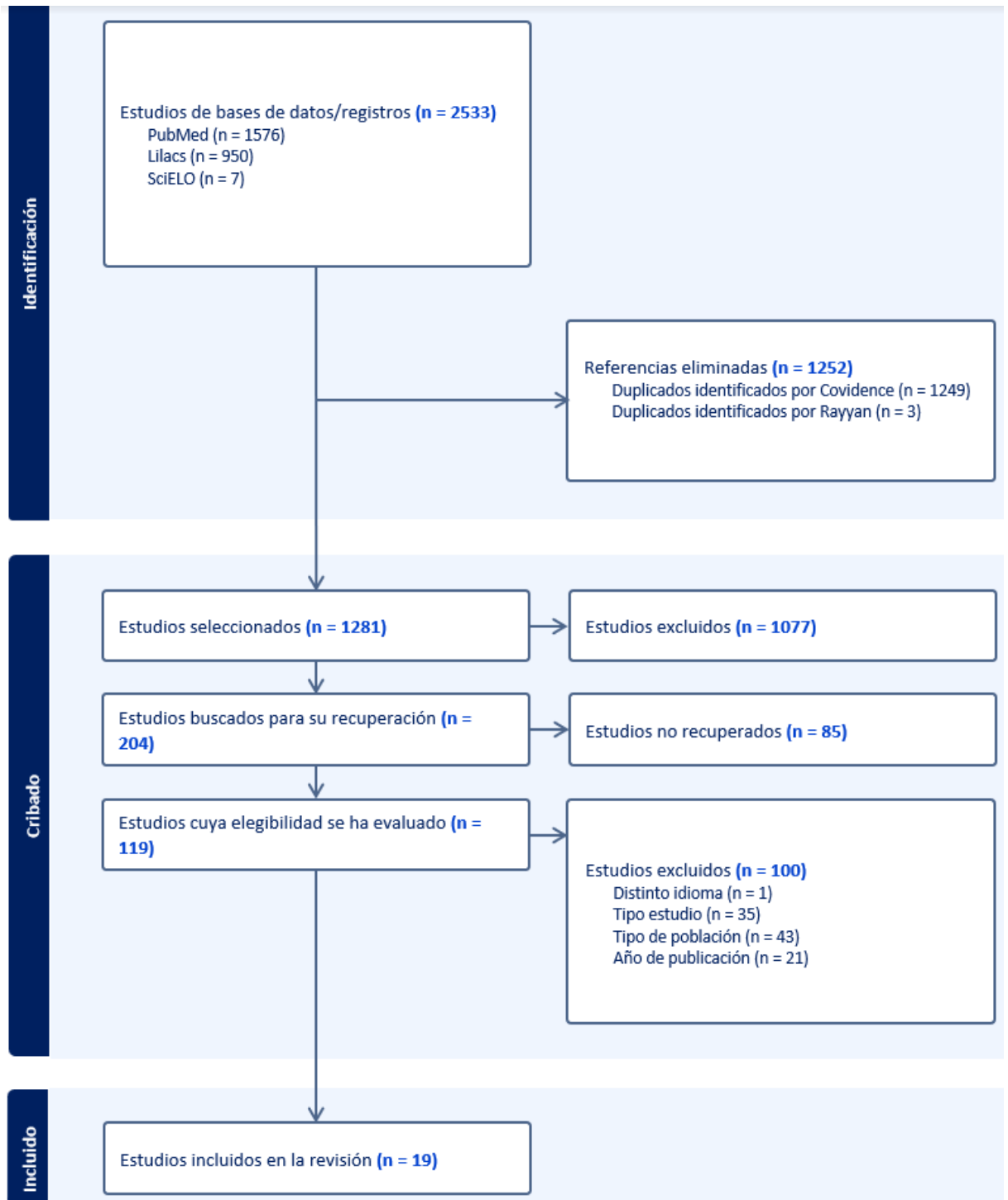
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Wilson, E., McDonald, S., ... Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/J.RECESP.2021.06.016>
- Palit, T., Heald, A., Fryer, A. y Duff, C. (2020). Screening for thyroid disease in patients with type 2 diabetes mellitus: An evaluation of current practice. *Annals of Clinical Biochemistry*, 57(3), 242–245. <https://doi.org/10.1177/0004563220910772>
- Palma, C., Pavesi, M., Nogueira, V., Clemente, E., Vasconcellos, M. D. F., Pereira, L., Pacheco, F., Braga, T., Bello, L. D. F., Soares, J., Dos Santos, S., Campos, V. y Gomes, M. (2013). Prevalence of thyroid dysfunction in patients with diabetes mellitus. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 5(1), 58. <https://doi.org/10.1186/1758-5996-5-58>
- Peters, K., Chubb, S., Bruce, D., Davis, W. y Davis, T. (2020). Prevalence and incidence of thyroid dysfunction in type 1 diabetes, type 2 diabetes and latent autoimmune diabetes of adults: The Fremantle Diabetes Study Phase II. *Clinical Endocrinology*, 92(4), 373–382. <https://doi.org/10.1111/CEN.14164>
- Ponce, A. (2021). *Hipotiroidismo en pacientes del Centro de Especialidades Médicas; IEES-La Libertad*. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i11.90>
- Quintana, A., López, G., Rivas, E. y González, J. (2020). *Disfunción tiroidea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2*. 10(3). <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/847>
- Rocca, J. (2014). *Manual de Diagnóstico y Tratamiento del Hipotiroidismo* (J. Rocca, Ed.; Primera). Mujica y Asociados S.A.C. <https://www.endocrinoperu.org/sites/default/files/Manual%20del%20diagn%C3%B3stico%20y%20tratamiento%20del%20hipotiroidismo.pdf>
- Rodríguez, J., Boffil, A. y Rodríguez, L. (2016). Factores de riesgo de las enfermedades tiroideas. Hospital del Seguro Social Ambato Risk factors for thyroid diseases: Ambato Social Security Hospital in Ecuador. In *Rev. Ciencias Médicas de Pinar del Río. Septiembre-octubre* (Vol. 20, Issue 5). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942016000500014
- Rong, F., Dai, H., Wu, Y., Li, J., Liu, G., Chen, H. y Zhang, X. (2021). Association between thyroid dysfunction and type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective observational studies. *BMC Medicine*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12916-021-02121-2>

- Santiago, L. (2020). *Fisiología de la glándula tiroides. Disfunción y parámetros funcionales de laboratorio en patología de tiroides*. <https://doi.org/10.14201/orl.21514>
- Sarango, M. (2013). *Perfil Tiroideo en mujeres embarazadas que cursan el primer trimestre de gestación y mujeres no embarazadas en edad fértil, que acuden al Hospital Julius Doepfner de Zamora [UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA]*. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/17816/1/UNIVERSIDAD%20NACIONAL%20DE%20LOJA%20TESIS%20MAGALI%20SARANGO.pdf>
- Sarfo, O., Sarfo, F., Ansah, E., Yorke, E., Akpalu, J., Nkum, B. y Eghan, B. (2017). Frequency and determinants of thyroid autoimmunity in Ghanaian type 2 diabetes patients: a case-control study. *BMC Endocrine Disorders*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/S12902-016-0152-4>
- Shrestha, B. y Rai, C. (2023). Hypothyroidism among Type 2 Diabetic Patients Visiting Outpatient Department of Internal Medicine of a Tertiary Care Centre: A Descriptive Cross-sectional Study. *JNMA: Journal of the Nepal Medical Association*, 61(260), 325. <https://doi.org/10.31729/JNMA.8130>
- Sierra, J., Gómez, L., Chaín, M., Rojas, J. y Bermúdez, V. (2019, August 16). Alteraciones tiroideas en diabetes mellitus tipo 2. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(5), 1163–1170. https://www.revhipertension.com/rlh_5_2019/11_alteraciones_tiroideas.pdf
- Soni, S., Patil, N. y Rai, S. (2023). Study of Thyroid Profile in Patients of Type II Diabetes Mellitus - PubMed. *J Assoc Médicos India*, 71(1). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37116012/>
- Sotak, S., Felsoci, M. y Lazurova, I. (2018). Type 2 diabetes mellitus and thyroid disease: a two-sided analysis. *Science Citation Index Expanded and in Journal Citation Reports/Science Edition Bratisl Med J*, 119(6). https://doi.org/10.4149/BLL_2018_067
- Uppal, V., Vij, C., Bedi, G., Vij, A. y Banerjee, B. (2013). Thyroid Disorders in Patients of Type 2 Diabetes Mellitus. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 28(4), 336. <https://doi.org/10.1007/S12291-012-0293-9>
- Vázquez, M., Rojas, J. y Bermúdez, V. (2013). Comportamiento epidemiológico del hipotiroidismo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en la ciudad de Loja – Ecuador. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 8(4). https://www.revhipertension.com/rlh_8_4_2013/cap3_comportamiento_hipotiroidismo.pdf

- Villasís, Á., Rendón, M., García, H., Miranda, M., Escamilla, A., Villasís, M., Rendón, M., García, H., Miranda, M. y Escamilla, A. (2020). La revisión sistemática y el metaanálisis como herramientas de apoyo para la clínica y la investigación. *Revista Alergia México*, 67(1), 62–72. <https://doi.org/10.29262/RAM.V67I1.733>
- Zhu, Y., Xu, F., Shen, J., Liu, Y., Bi, C., Liu, J., Li, Y., Wang, X., Gao, Z., Liang, L., Chen, Y., Sun, W., Guan, Q., Zhang, J., Luo, Z., Guo, L., Cai, X., Li, L., Xiu, L., ... Ji, L. (2019). Prevalence of thyroid dysfunction in older Chinese patients with type 2 diabetes—A multicenter cross-sectional observational study across China. *PLoS ONE*, 14(5). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0216151>

11. Anexos

Anexo 1. Búsqueda y selección de los estudios según modelo de Prisma.



11.2. Anexo 2. Matriz de características de los estudios incluidos.

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	País	Tipo de estudio	Población de estudio	Objetivos	URL/DOI
1	Thyroid Dysfunction and Diabetes Mellitus: Two Closely Associated Disorders.	Biondi et al.	2019	Europa	Metaanálisis	Referencias de artículos y libros de texto relevantes publicados entre 1977 y 2018 sobre disfunción tiroidea y diabetes mellitus.	Describir el efecto de las HT en el metabolismo de la glucosa y evaluar el estado actual del conocimiento sobre la diabetes tipo 1 y 2 (DT1 y DT2) y la DT coexistente, la prevalencia de estas dos enfermedades asociadas y los mecanismos subyacentes que vinculan estas condiciones.	10.1210/er.2018-00163
2	Subclinical Hypothyroidism and Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis.	Han et al.	2015	China, Asia	Metaanálisis	Artículos relacionados sobre la prevalencia de hipotiroidismo subclínico (SCH) en sujetos con DM2 y artículos sobre la prevalencia de complicaciones en pacientes con DM2 con hipotiroidismo subclínico.	Medimos la prevalencia de SCH en la población con DM2 e investigamos si la DM2 aumenta el riesgo de SCH y si la SCH se asoció con complicaciones diabéticas.	10.1371/journal.pone.0135233
3	Type 2 diabetes mellitus and thyroid disease: a two-sided analysis.	Sotak et al.	2018	Eslovaquia, Europa	Casos y controles	120 pacientes y 100 controles que constituyeron la población de estudio.	Evaluar la prevalencia de enfermedades tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en comparación con la población normal; determinar la prevalencia de DM2 en pacientes con enfermedades tiroideas.	10.4149/BL_L_2018_067

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	País	Tipo de estudio	Población de estudio	Objetivos	URL/DOI
4	Screening for thyroid disease in patients with type 2 diabetes mellitus: An evaluation of current practice.	Palit et al.	2020	Reino Unido, Europa	Cohorte	339 pacientes con DM2 preexistente.	El objetivo de este estudio fue evaluar la práctica actual de detección de enfermedad tiroidea en pacientes con DM2.	10.1177/0004563220910772
5	Frequency and determinants of thyroid autoimmunity in Ghanaian type 2 diabetes patients: a case-control study.	Sarfo et al.	2017	Ghana, África	Casos y controles	302 pacientes con diabetes tipo 2 y 310 controles no diabéticos de 40 a 80 años de edad.	Determinar la prevalencia y los factores asociados de la autoinmunidad tiroidea en pacientes con DM2 de Ghana.	10.1186/s12902-016-0152-4
6	Study of Thyroid Profile in Patients of Type II Diabetes Mellitus.	Soni et al.	2023	Kamothe-India, Asia	Observacional: casos y controles	325 pacientes con DM2, de 30 a 60 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2.	Estudiar el perfil Tiroideo en pacientes con Diabetes Tipo 2	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37116012/
7	[Prevalence of thyroid dysfunction in patients with type 2 diabetes mellitus].	Centeno et al.	2016	Tucumán-Argentina, Latinoamérica	Observacional descriptivo de corte transversal	205 pacientes con diabetes mellitus tipo 2.	Determinar la prevalencia de las disfunciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2	https://lc.cx/Gxg87X

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	País	Tipo de estudio	Población de estudio	Objetivos	URL/DOI
8	Prevalence and incidence of thyroid dysfunction in type 1 diabetes, type 2 diabetes and latent autoimmune diabetes of adults: The Fremantle Diabetes Study Phase II.	Peters et al.	2020	Australia	Observacional longitudinal : cohorte	1617 participantes del Fremantle Diabetes Study Phase II (FDS2), incluidos 130 (8,0 %) con diabetes tipo 1, 1408 (87,1 %) con diabetes tipo 2 y 79 (4,9 %) con diabetes autoinmune latente de adultos (LADA).	Determinar la prevalencia e incidencia disfunción tiroidea en diabetes tipo 1, diabetes tipo 2 y diabetes autoinmune latente de adultos, mediante una cohorte representativa grande y bien caracterizada.	10.1111/cen.14164
9	Prevalence of thyroid dysfunction in older Chinese patients with type 2 diabetes-A multicenter cross-sectional observational study across China.	Zhu et al.	2019	China, Asia	Observacional transversal	1677 pacientes \geq 60 años con diagnóstico confirmado de DT2 según los criterios de la Organización Mundial de la Salud.	Evaluó la prevalencia de DT entre pacientes ancianos con DT2 que visitaron clínicas de endocrinología en China. Determinar el perfil de DT entre los pacientes incluidos según el subtipo de DT, antecedentes de DT, sexo, edad, consecución de los objetivos del tratamiento, complicaciones y comorbilidades y tasas de diagnóstico.	10.1371/journal.pone.0216151

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	País	Tipo de estudio	Población de estudio	Objetivos	URL/DOI
10	Poor glycemic control is associated with the risk of subclinical hypothyroidism in patients with type 2 diabetes mellitus.	Cho et al.	2016	Corea del Sur, Asia	Transversal, analítico	7966 sujetos que visitaron para control de salud.	Evaluar la diferencia en la prevalencia de SCH entre pacientes con DM2 y la población general, y la asociación entre SCH y el estado de control glucémico de pacientes diabéticos.	10.3904/kjimm.2015.198
11	Hypothyroidism among Type 2 Diabetic Patients Visiting Outpatient Department of Internal Medicine of a Tertiary Care Centre: A Descriptive Cross-sectional Study.	Shrestha and Rai.	2023	Nepal, Asia	Transversal descriptivo	Un total de 384 sujetos diabéticos tipo 2 fueron reclutados para el estudio.	Conocer la prevalencia de hipotiroidismo en pacientes diabéticos tipo 2 que acuden a la consulta externa del Servicio de Medicina Interna de un centro de tercer nivel de atención.	10.31729/jnma.8130
12	Prevalence and predictors of thyroid dysfunction amongst patients with Type 2 diabetes mellitus in Pakistan.	Bukhari et al.	2022	Pakistán, Asia	Transversal analítico	La población de estudio consistió en 317 pacientes diagnosticados con DM tipo 2 según la Asociación Estadounidense de Diabetes.	Determinar la prevalencia y la disfunción tiroidea en la población diabética tipo 2 que se presenta en un hospital universitario de atención terciaria del sector público.	10.4103/jfmcp.jfmcp_2106_21

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	País	Tipo de estudio	Población de estudio	Objetivos	URL/DOI
13	Prevalence and Predictors of Thyroid Dysfunction Among Type 2 Diabetic Patients: A Case-Control Study.	Khassawneh et al.	2020	Jordania, Asia	Casos y controles	Se incluyeron un total de 998 pacientes con DM2 que asistían a un hospital terciario.	Determinar la prevalencia y los predictores de trastornos tiroideos en pacientes con DM2.	10.2147/IJG M.S273900
14	Thyroid disorders in patients of type 2 diabetes mellitus.	Uppal et al.	2013	India, Asia	Casos y controles	120 pacientes de diabetes tipo 2 se incluyeron en el estudio junto con 117 adultos del mismo grupo de edad y niveles normales de glucosa como controles.	Evaluar la prevalencia de los trastornos tiroideos en la diabetes tipo 2 en la población del norte de la India y para correlacionar los niveles de insulina sérica y de hemoglobina glicosilada con las hormonas tiroideas.	10.1007/s12291-012-0293-9
15	Thyroid dysfunction in patients with type 2 diabetes mellitus and its association with diabetic complications.	Mehalingam et al.	2020	India, Asia	Transversal, analítico	331 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asistieron a la consulta externa sin antecedentes de enfermedad tiroidea crónica, enfermedad hepática o enfermedad aguda fueron reclutados para el estudio.	Evaluar el nivel de disfunción tiroidea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 e identificar la asociación de la disfunción tiroidea con complicaciones diabéticas.	10.4103/jfm pc.jfm pc_838_20

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	País	Tipo de estudio	Población de estudio	Objetivos	URL/DOI
16	Prevalence of thyroid dysfunction in patients with diabetes mellitus.	Palma et al.	2013	Brasil, Latinoamérica	Transversal observacional	300 pacientes con DM2 que asistían regularmente al ambulatorio de la unidad de Diabetes del Hospital Universitario Pedro Ernesto.	Investigar la prevalencia de DT en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2 (DM1 y DM2).	10.1186/1758-5996-5-58
17	Spectrum of thyroid function test among type 2 diabetic patients attending a rural health facility, southwest Nigeria: A hospital-based study.	Jimoh et al.	2022	Nigeria, África	Transversal descriptivo	78 pacientes compuestos por 56 T2DM y 22 NDM fueron evaluados en este estudio.	Determinar el espectro del perfil de las pruebas de función tiroidea (TFT) entre la DM2 en nuestro centro de salud rural.	10.1177/20503121221097625
18	Prevalence and Associations of Hypothyroidism in Indian Patients with Type 2 Diabetes Mellitus.	Nair et al.	2018	India, Asia	Retrospectivo: transversal, analítico	Se incluyeron en el estudio un total de 1152 pacientes.	Evaluó la presencia de hipotiroidismo y los factores clínicos asociados a pacientes con diabetes tipo 2.	10.1155/2018/5386129

N.º	Título	Autor/es	Año publicación	País	Tipo de estudio	Población de estudio	Objetivos	URL/DOI
19	Evaluation of thyroid function in type 2 diabetes in north-eastern part of India: A hospital-based study.	Chutia et al.	2018	India, Asia	Transversal, analítico	80 pacientes diabéticos tipo 2 recién diagnosticados.	Buscar la disfunción tiroidea en pacientes con DM tipo 2 y su correlación con la resistencia a la insulina (RI).	10.4103/jfm pc.jfm _{pc} _29 2_17

11.3. Anexo 3. Evaluación de la calidad de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

Número de artículo	Estudio	% SI	Riesgo de sesgo
1	Biondi et al., 2019	59.10%	Moderado
2	Han et al., 2015	90.90%	Bajo
3	Sotak et al., 2018	80%	Bajo
4	Palit et al., 2020	77.27%	Bajo
5	Sarfo et al., 2017	80%	Bajo
6	Soni et al., 2023	50%	Moderado
7	Centeno et al., 2016	81.25%	Bajo
8	Peters et al., 2020	72.72%	Bajo
9	Zhu et al., 2019	68.75%	Moderado
10	Cho et al., 2016	75%	Bajo
11	Shrestha and Rai, 2023	75%	Bajo
12	Bukhari et al., 2022	93.75%	Bajo
13	Khassawneh et al., 2020	85%	Bajo
14	Uppal et al., 2013	70%	Bajo
15	Mehalingam et al., 2020	75%	Bajo
16	Palma et al., 2013	87.5%	Bajo
17	Jimoh et al., 2022	93.75%	Bajo
18	Nair et al., 2018	75%	Bajo
19	Chutia et al., 2018	68.75%	Moderado

11.4. Anexo 4. Evaluación de la calidad de la revisión sistemática.

Lista de Verificación	Si	Parcial	No
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9		?	
10	✓		
11	✓		
12	✓		
13	✓		
14		?	
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		
19	✓		
20	✓		
21		?	
22		?	
23	✓		
24		?	
25	✓		

26			X
27	✓		
Total	22	4	1
Total %	81.48%	14.81%	3.70%

11.5. Anexo 5. Oficio de pertinencia del Trabajo de Integración Curricular.



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Memorando n°. UNL-FSH-DCLC-2023-0370-M
Loja, 10 de julio de 2023

PARA: Señorita:
Jhosselin Anahí Tenepaguay Rivera
**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO DE LA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.**

ASUNTO: Envío de pertinencia

Por medio del presente, me permito correr traslado el Oficio emitido por el Dr. Marlon Rolando Bravo Bonilla, docente de la Carrera de Laboratorio Clínico, con respeto a la estructura, coherencia y pertinencia del tema de investigación: **"ALTERACIONES TIROIDEAS EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2: PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS. REVISIÓN SISTEMÁTICA"**, de su autoría, con la finalidad de que se siga el proceso, quedando aprobado el mismo por parte de esta dependencia; y, se continúe con el proceso correspondiente de conformidad a los Art. 225, 226, 227, 228, 229 y 230 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja.

Particular que me permito comunicar para fines pertinentes

Atentamente,

Dra. Esp. Sandra Freire Cuesta
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO
CLÍNICO DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA- UNL.**

Referencia: Correo electrónico
Anexo Archivo Secretaría de la Carrera
Elaborado por: María del C. Salazar L. ANALISTA DE APOYO A LA GESTIÓN ACADÉMICA-FSH

Calle Manuel Monteros
tras el Hospital Isidro Ayora · Loja - Ecuador
072-57 1379 Ext.102

11.6. Anexo 6. Oficio de designación de Director del Trabajo de Integración Curricular.



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Memorando n°. UNL-FSH-DCLC-2023-0389-M
Loja, 20 de julio de 2023

PARA: Doctor
Marlon Bravo Bonilla.
**DOCENTE DE LA CARRERA D3E LABORATORIO CLÍNICO DE LA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA-UNL.**

ASUNTO: Designación de Director de Tesis

Por el presente y dando cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 228 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, aprobado el 7 de julio de 2009 una vez que ha cumplido con todos los requisitos y considerando que el proyecto de tesis fue aprobado; me permito hacerle conocer que esta Dirección le ha designado Directora del trabajo de Investigación curricular, titulado: **“Alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: prevalencia y factores de riesgo asociados. Revisión sistemática”**, de autoría de la Srta. **JHOSSELIN ANAHI TENEPAGUAY RIVERA**, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Con los sentimientos de consideración y estima, quedo de usted agradecida

Atentamente,

Dra. Esp. Sandra Freire Cuesta
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO
CLÍNICO DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA- UNL**

Referencia: Correo electrónico
Anexo Archivo Secretaría de la Carrera
Elaborado por: Sandra Freire Cuesta, DIRECTORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

11.7. Anexo 7. Certificado traducción del resumen.

Lic. Elizabeth Estefania Rivera Díaz

ENGLISH TEACHER

CERTIFICA:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen del Trabajo de Integración Curricular " Alteraciones tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: prevalencia y factores de riesgo asociados. Revisión sistemática", autoría de Jhosselin Anahi Tenepaguay Rivera, con numero de cedula 1106023151, estudiante de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifico en honor a la verdad y autorizo a la interesada hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga

Loja, 31 de octubre de 2023



Lic. Elizabeth Estefania Rivera Díaz

CI: 1104807423