



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Salud Humana

Carrera de Laboratorio Clínico

**Alteraciones del perfil tiroideo en pacientes con enfermedad renal
crónica. Una revisión sistemática**

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

Autora:

Daniela Abigail Orosco Vega

Director:

Marlon Rolando Bravo Bonilla, PhD.

Loja-Ecuador

2023

Certificado 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 del perfil tiroideo en pacientes con enfermedad renal crónica. Una revisión sistemática**, perteneciente al estudiante **DANIELA ABIGAIL OROSCO VEGA**, con cédula de identidad N° **1106214370**. 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



DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



Certificado TIC/TT.: UNL-2023-000066

1/1
Educamos para Transformar

Autoría

Autoría

Yo, **Daniela Abigail Orosco Vega**, 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. Así mismo, 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:



Autora: Daniela Abigail Orosco Vega

Cédula de identidad: 1106214370

Fecha: 29 de noviembre de 2023

Correo electrónico: daniela.orosco@unl.edu.ec

Celular: 0994059579

Carta de autorización del Trabajo de Integración Curricular

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, **Daniela Abigail Oroscó Vega**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular titulado: **Alteraciones del perfil tiroideo en pacientes con enfermedad renal crónica. Una revisión sistemática**, como requisito para obtener el título de Licenciada en Laboratorio Clínico autorizó 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 de la siguiente manera 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 la Universidad tenga convenio.

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 veintinueve días del mes de noviembre de dos mil veintitrés.

Firma:



Autora: Daniela Abigail Oroscó Vega

Cédula de identidad: 1106214370

Dirección: Juan María Riofrío y Carlos Erreis

Correo electrónico: daniela.orosco@unl.edu.ec

Celular: 0994059579

Datos Complementarios:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Marlon Rolando Bravo Bonilla, PhD.

Dedicatoria

A mi familia por haber sido parte de este sueño y apoyarme en todo momento con sus palabras de aliento.

A mis abuelos Olga Vega y Miguel Orosco por poner en mí toda su fe y confianza, por ser ejemplo de perseverancia y constancia demostrándome que se puede seguir adelante.

A mi madre Marcia Orosco dedico este Trabajo de Integración Curricular con todo el amor ya que ha sido mi guía en todo este camino para nunca rendirme y llegar a ser la persona que soy motivándome a seguir mejorando sin dejar de lado mis principios y siempre tener en mente que los sueños con esfuerzo se cumplen.

Asimismo, a mi hermana Fernanda por su apoyo en esta etapa bonita que he cursado y dejar como enseñanza que con empeño y dedicación se puede ir en busca de sus sueños.

A mis amigas quienes han estado conmigo de la mano en esta etapa de nuestras vidas, gracias por ser parte de este proceso.

Daniela Abigail Orosco Vega

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme permitido culminar con mis estudios universitarios.

A mi familia en especial a Olga, Miguel, Marcia, Fernanda, Teresita, Brithany, Antonio y Sandra por ser los principales inspiradores de mis sueños, por confiar y creer en mis logros.

Quiero agradecer al Dr. Marlon Bravo por ser el principal colaborador en todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este Trabajo de Integración Curricular.

Asimismo, a mi docente de investigación la Dra. Alicia Villavicencio quien fue mi guía en el transcurso del desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Nacional de Loja, a toda la carrera de Laboratorio Clínico, a mis docentes quienes con las enseñanzas de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día con día como profesional, gracias por su dedicación, apoyo y amistad.

Daniela Abigail Orosco Vega

Índice de contenidos

<i>Portada</i>	<i>i</i>
<i>Certificado del trabajo de integración curricular</i>	<i>ii</i>
<i>Autoría</i>	<i>iii</i>
<i>Carta de autorización del Trabajo de Integración Curricular</i>	<i>iv</i>
<i>Dedicatoria</i>	<i>v</i>
<i>Agradecimiento</i>	<i>vi</i>
<i>Índice de contenidos</i>	<i>vii</i>
<i>Índice de figuras</i>	<i>x</i>
<i>Índice de tablas</i>	<i>x</i>
<i>Índice de anexos</i>	<i>xii</i>
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	7
4.1. Glándulas tiroideas	7
4.1.1. Estructura de las glándulas tiroideas	7
4.2. Hormonas tiroideas	7
4.3. Síntesis de las hormonas tiroideas	8
4.4. Transporte de las hormonas tiroideas	8
4.4.1. Globulina fijadora de tiroxina (TBG)	8
4.4.2. Prealbúmina	8
4.4.3. Albúmina	8
4.5. Definición de las hormonas tiroideas	9
4.5.1. Hormona estimulante tiroidea TSH	9

4.5.2. Tiroxina T4	9
4.5.3. Tiroxina libre fT4.....	9
4.5.4. Triyodotironina T3	9
4.5.5. Triyodotironina libre fT3	9
4.6. Tipos de alteraciones tiroideas.....	9
4.6.1. Hipertiroidismo	9
4.6.2. Hipotiroidismo.....	10
4.6.3. Síndrome eutiroideo enfermo (SEE)	10
4.7. Generalidades del riñón	10
4.8. Enfermedad renal crónica.....	11
4.9. Factores de riesgo en enfermedad renal crónica.....	12
4.10. Hipertensión arterial, obesidad, diabetes mellitus.....	13
4.11. Infecciones	14
4.12. Enfermedad renal y riesgo cardiovascular.....	15
4.13. Diálisis	15
4.13.1. Hemodiálisis:	15
4.13.2. Diálisis peritoneal:	16
4.13.3. Trasplante renal:.....	16
5. Metodología.....	17
5.1. Diseño de estudio.....	17
5.2. Criterios de elegibilidad	17
Criterios de inclusión:.....	17
Criterios de Exclusión:	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	20
5.6. Lista de datos.....	20
5.7. Evaluación de la calidad.....	20

5.8. Síntesis de resultados	21
5.9. Difusión de resultados.....	21
6. Resultados.....	22
7. Discusión	34
8. Conclusiones	39
9. Recomendaciones.....	40
10. Bibliografía.....	41
11. Anexos	48

Índice de figuras

<i>Figura 1: Flujograma de búsqueda y selección de los estudios según el modelo PRISMA ...</i>	<i>19</i>
<i>Figura 2: Interpretación gráfica sobre la prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con ERC.</i>	<i>24</i>
<i>Figura 3: Interpretación gráfica sobre los factores de riesgo asociados con las alteraciones tiroideas en pacientes con ERC.</i>	<i>27</i>
<i>Figura 4: Interpretación gráfica sobre la alteración más frecuente en los pacientes con ERC.</i>	<i>31</i>
<i>Figura 5: Interpretación gráfica sobre los procedimientos de filtración sanguínea que reciben los pacientes con ERC</i>	<i>33</i>

Índice de tablas

<i>Tabla 1: Resultados en base al primer objetivo: Evaluar la prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con ERC. -----</i>	<i>23</i>
---	-----------

Tabla 2: Resultados en base al objetivo 2: Identificar los factores de riesgo asociados con la presencia de alteraciones tiroideas y su relación con la ERC.----- 25

Tabla 3: Resultados en base al objetivo 3: Identificar las principales alteraciones tiroideas que presentan los pacientes con ERC----- 28

Tabla 4: Resultados en base al objetivo 4: Analizar y recopilar información sobre los procedimientos de filtración sanguínea utilizados en el tratamiento de la ERC.----- 31

Índice de anexos

<i>Anexo 1: Matriz de características de los estudios incluidos en la revisión sistemática</i>	48
<i>Anexo 2: Evaluación de la calidad de los artículos incluidos en la revisión sistemática</i>	56
<i>Anexo 3: Evaluación de la calidad de la revisión sistemática.....</i>	57
<i>Anexo 4: Oficio de pertinencia.....</i>	58
<i>Anexo 5: Oficio de director de tesis</i>	59
<i>Anexo 6: Certificado de la traducción del resumen.....</i>	60

1. Título

Alteraciones del perfil tiroideo en pacientes con enfermedad renal crónica. Una revisión sistemática.

2. Resumen

Las hormonas tiroideas se encuentran estrechamente relacionadas con los riñones, la disminución de la función renal va acompañada de cambios en la síntesis, secreción, metabolismo y eliminación de las hormonas tiroideas además se ha demostrado que la enfermedad renal crónica afecta al eje hipotálamo-pituitario-tiroideo y al metabolismo periférico de las hormonas tiroideas. El presente estudio tiene como finalidad estudiar las alteraciones tiroideas en pacientes con ERC se analizó 22 artículos para conocer la prevalencia, factores de riesgo asociados, alteraciones más frecuentes y los procedimientos de filtración sanguínea que se realizan los pacientes con ERC. Con ello se determinó que existe una prevalencia general del 15,57% de alteraciones tiroideas en la población de estudio. En cuanto a los factores de riesgo el 62,07% presentaron hipertensión arterial siendo el factor que mayor prevalece en estos pacientes; seguido del 31 % para enfermedades cardiovasculares; asimismo el 30,28% para diabetes mellitus y en un 9% para otras patologías relacionadas con la ERC. Asimismo, se evidencio que la alteración tiroidea más frecuente en los pacientes con ERC es el hipotiroidismo subclínico con un 29,33%; el hipotiroidismo con un 15,73%; el hipertiroidismo subclínico con el 14,37% y el 3,57% para hipertiroidismo. Finalmente, en relación a los diferentes procedimientos de filtración sanguínea que son utilizados en los pacientes con ERC el que mayor resalta es la hemodiálisis seguida de la diálisis peritoneal y en el último de los casos el trasplante. Este estudio servirá como ayuda para futuras investigaciones relacionadas con el tema sin embargo sería bueno investigar otros temas relacionados con el mismo con el fin de conocer un poco más acerca de las patologías que pudiesen existir relacionadas con la ERC para de este modo prevenir la mortalidad en la población.

***Palabras claves:** alteraciones tiroideas, prevalencia, enfermedad renal crónica, factores de riesgo, hemodiálisis, diálisis peritoneal.*

Abstract

Thyroid hormones are closely related to the kidneys, the decrease in kidney function is accompanied by changes in the synthesis, secretion, metabolism, and elimination of thyroid hormones, in addition, it has been shown that chronic kidney disease affects the hypothalamic-pituitary-thyroid axis and the peripheral metabolism of thyroid hormones. The purpose of this study is to study thyroid alterations in patients with CKD, 22 articles were analyzed to know the prevalence, associated risk factors, most frequent alterations, and the blood filtration procedures performed by patients with CKD. With this, it was determined that there is a general prevalence of 15,57% of thyroid disorders in the study population. Regarding the risk factors, 62,07% presented high blood pressure, being the factor that most prevails in these patients, followed by 31% for cardiovascular diseases, likewise 30,28% for diabetes mellitus, and 9% for other pathologies related to CKD. Likewise, it was evident that the most frequent thyroid alteration in patients with CKD is subclinical hypothyroidism at 29,33%, hypothyroidism at 15.73%, subclinical hyperthyroidism at 14,37% and 3,57% hyperthyroidism. Finally, of the different blood filtration procedures that are used in patients with CKD, the one that stands out the most is hemodialysis followed by peritoneal dialysis and in the last case, transplant. This study will serve as help for future research related to the topic. However, it would be good to investigate other topics related to it to know a little more about the pathologies that could exist related to CKD to prevent mortality in the population.

Keywords: *thyroid disorders, prevalence, chronic kidney disease, risk factors, hemodialysis, peritoneal dialysis.*

3. Introducción

Las hormonas tiroideas se encuentran estrechamente relacionadas con los riñones, la disminución de la función renal va acompañada de cambios en la síntesis, secreción, metabolismo y eliminación de las hormonas tiroideas además se ha demostrado que la insuficiencia renal crónica afecta al eje hipotálamo-pituitario-tiroideo y al metabolismo periférico de las hormonas tiroideas. La uremia crónica afecta la función y tamaño de la glándula tiroidea, produciendo una mayor frecuencia de bocio. Por otro lado, a medida que declina la función renal, se incrementa la frecuencia de hipotiroidismo subclínico y síndrome de triyodotironina (T3) bajo (Organización Panamericana de la Salud, 2015).

Los pacientes con enfermedad renal crónica que reciben tratamiento de diálisis ya sea de hemodiálisis o diálisis peritoneal poseen una supervivencia muy corta y una calidad de vida más baja que los controles sanos de una población general. Estos pacientes sufren un proceso aterosclerótico prematuro y acelerado, cuya principal consecuencia es la muerte por causas cardiovasculares. Por consiguiente, estos pacientes también padecen procesos inflamatorios crónicos de bajo grado asociados a cualquiera de ambos tratamientos y a las alteraciones hemodinámicas provocadas por la desnutrición causando una disfunción endotelial, aterosclerosis y muerte por enfermedad coronaria (López et al., 2017).

La insuficiencia renal crónica consiste en el deterioro progresivo e irreversible de la función renal. Es decir que los riñones pierden lentamente su capacidad para eliminar toxinas y controlar la cantidad de agua en el cuerpo. Los riñones son parte importante del cuerpo ya que es indispensable para la supervivencia, aunque es posible vivir y llevar una vida normal únicamente con un riñón. Dentro de sus principales funciones encontramos que ayuda a filtrar los productos de desecho de la sangre y a mantener en equilibrio los niveles de sales (electrolitos) y agua del organismo (Chávez, 2018).

Dentro de los factores de riesgo que influyen en los pacientes con enfermedad renal crónica y que a su vez puede incrementar el efecto de la enfermedad renal crónica encontramos los factores no modificables como la edad, sexo y el bajo peso al nacer; también existen los factores modificables y que pueden inducir directa o indirectamente en la enfermedad renal crónica son hipertensión arterial, diabetes, obesidad, dislipemia, tabaquismo y la enfermedad cardiovascular finalmente existen otros factores inherentes a la enfermedad renal crónica pero que se han propuesto como factores de riesgo de progresión tales como la anemia, alteraciones del metabolismo mineral y acidosis metabólica; sin embargo la coexistencia

simultánea es frecuente y potencian varios mecanismos fisiopatológicos comunes, siendo la proteinuria y la hiperfiltración glomerular los más frecuentes e importantes (Sellarés & Rodríguez, 2022).

Los pacientes prevalentes con enfermedad renal crónica podrían sumar entre 10 a 14 % de la población adulta. A nivel mundial, la enfermedad renal crónica afecta a más de 50 millones de habitantes de los cuales 7 a 8% de ellos reciben algún tipo de tratamiento de reemplazo renal (Díaz, 2015).

Sin embargo, en países europeos como Rumania fue del 24% y 20 % en Italia. Además, en Nepal, en pacientes adultos con enfermedad renal crónica se detectaron un sinnúmero de casos de disfunción tiroidea siendo el hipotiroidismo subclínico el que mayor prevalece con un valor del 27 % seguido del hipotiroidismo clínico con un 8 % e hipertiroidismo subclínico en un 3 %. En Estados Unidos, la prevalencia de hipotiroidismo fue de 30% en pacientes que reciben hemodiálisis. En Argentina, la frecuencia de hipotiroidismo subclínico en pacientes con enfermedad renal crónica fue 28,3 % y en Brasil, el hipotiroidismo en pacientes que reciben hemodiálisis fue 21,8 %. De tal manera que la prevalencia de hipotiroidismo en la población general oscila entre 0,2 % y en Europa con un 5,3 % y entre 0,3 % a 3,7 % de la población mundial (Real et al., 2021).

Un estudio realizado por Paudel, (2014) en Nepal en una población de 64 pacientes en tratamiento de hemodiálisis se encontró un porcentaje del 26.6% con niveles de TSH mayor de $> 6.16 \mu\text{IU/mL}$, y entre ellos el 18,7% tenían síntomas o signos clínicos, requiriendo tratamiento con tiroxina.

Se evidencia que los pacientes con enfermedad renal crónica poseen una alta incidencia de alteraciones tiroideas en un porcentaje del 5 al 30%, sin embargo, un estudio realizado por Khatiwada et al., (2015) en México, en una población de 360 pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de diálisis reportan una frecuencia de alteraciones tiroideas de un 38,6%, siendo la alteración más común el hipotiroidismo subclínico con 27,2%, seguido de hipotiroidismo 8,1% e hipertiroidismo subclínico en el 3,3% de los casos.

Así mismo Lo et al., (2015) en un estudio realizado a 14 623 pacientes que reciben hemodiálisis reportan que la prevalencia de hipotiroidismo aumenta con niveles más bajos de tasa de filtración glomerular de 1,07 con FG mayor de 90 mL/min/1,73m² hasta un 1,97 con FG menor de 30 mL/min/1,73m²; reportando así que el 56% de los casos de hipotiroidismo son considerados como subclínicos.

Sin embargo, en un estudio realizado por Portolés et al., (2021) en 2 435 pacientes de los cuales 777 eran mayores de 65 años que son sometidos a tratamiento de diálisis peritoneal encontraron que el hipotiroidismo subclínico fue prevalente; además, encontraron que niveles elevados de TSH fueron significativamente relacionados con disfunción sistólica ventricular izquierda en este grupo de pacientes.

En México, Pámanes et al., (2014) estudiaron a 76 pacientes en tratamiento con diálisis peritoneal, de los cuales el 80,3% reportaba que el 96,1% de los pacientes presentaba, al menos, una alteración en alguna hormona tiroidea, 16 pacientes con hipotiroidismo subclínico y 4 con hipotiroidismo primario.

Según S. Pérez et al., (2013) en un estudio de 302 pacientes en diálisis peritoneal se encontró que el 92,05% son eutiroides, el 4,96% tienen hipotiroidismo subclínico y el 2,98% tienen hipertiroidismo subclínico; no encontraron relación entre TSH y T4L con mortalidad de todas las causas y de origen cardiovascular.

Con lo mencionado anteriormente es importante realizar esta investigación ya que tiene como finalidad conocer la prevalencia y factores de riesgo asociados en pacientes con enfermedad renal crónica que sufren alteraciones tiroideas y que se encuentran en tratamiento de hemodiálisis y diálisis peritoneal. Además, este estudio servirá como guía para futuras investigaciones que permitirán mejorar la calidad de vida de los pacientes que reciben estos tratamientos por ende esto nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta de investigación: *¿Cuál es la prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con enfermedad renal crónica y los factores de riesgo asociados?* Por lo cual el presente estudio tiene como propósito analizar las alteraciones tiroideas en pacientes con enfermedad renal crónica lo que permitirá conocer la prevalencia y los factores de riesgo en los que se considerará la edad, el sexo y patologías asociadas como la diabetes, obesidad e hipertensión arterial mismas que influyen en los pacientes con enfermedad renal crónica. Además, esta investigación será de utilidad para la población en general ya que ayudará a la prevención de posibles alteraciones del perfil tiroideo (Real et al., 2021).

4. Marco teórico

4.1. Glándulas tiroideas

La glándula tiroidea es uno de los órganos endocrinos de mayor tamaño del cuerpo, se encuentra especializada principalmente en la producción de hormonas. Su función es secretar una cantidad apropiada de hormonas tiroideas, principalmente de T4, y una menor cantidad de T3, que surge a partir de la desyodación extratiroidea subsiguiente de T4. Dentro de las acciones para sostener la vida, las hormonas tiroideas promueven el crecimiento normal del feto y durante la niñez el desarrollo del sistema nervioso central, regulan la frecuencia cardíaca y la contracción y relajación miocárdicas, afectan la motilidad gastrointestinal y la depuración renal de agua, regulan el gasto de energía, la generación de calor, el peso y el metabolismo de los lípidos del cuerpo (Santiago, 2019).

4.1.1. Estructura de las glándulas tiroideas

La glándula tiroidea es un órgano situado en la región anterior del cuello, está formada por dos lóbulos simétricos adosados a los lados de la tráquea y la laringe unidos entre sí por el istmo. Pesa alrededor de 15-20 g y cada lóbulo tiene un grosor de 2-2,5 cm y una longitud de unos 4 cm (Enríquez, 2019).

El tejido tiroideo está formado por folículos, cuya pared está unida por un epitelio glandular cúbico de células foliculares y un interior constituido por un líquido espeso llamado coloide tiroideo, producido por las propias células. El volumen de coloide es inversamente proporcional a la actividad de la glándula y contiene, sobre todo, tiroglobulina, una glucoproteína de elevado peso molecular. Entre los folículos se encuentran vasos sanguíneos, fibras nerviosas autónomas y células C o parafoliculares, productoras de calcitonina, hormona que ayuda a mantener la homeostasia del calcio: reduce sus niveles en sangre y fomenta la conservación de la matriz ósea (M. Hernández et al., 2015).

4.2. Hormonas tiroideas

Las hormonas tiroideas, T4 y T3 son formadas y secretadas por las glándulas tiroideas. Estas hormonas juegan un rol importante en la vida y desarrollo humano, el cual varía en las diferentes etapas de la vida. Así en la infancia promueven el crecimiento y la maduración del sistema nervioso central, mientras que en la etapa adulta regulan el metabolismo de todos los órganos y sistemas. Además, no menos importante es la gran frecuencia de patologías que se producen a consecuencia en anormalidades de la acción de estas hormonas (Jiménez et al., 2018).

Ambas están compuestas por dos anillos bencénicos unidos por un puente de oxígeno, uno de los cuales tiene una cadena de alanina y otro un grupo fenilo. La diferencia entre ambas hormonas es que mientras T4 tiene 2 átomos de yodo en el anillo del grupo fenilo, la T3 posee solo uno (Jiménez et al., 2018).

4.3. Síntesis de las hormonas tiroideas

La síntesis de las hormonas tiroideas requiere de 4 elementos fundamentales como el yodo, la tiroglobulina, tiroperoxidasa y peróxido de hidrógeno, de este modo en la síntesis de las glándula tiroides se produce, almacena y secretan las hormonas tetrayodotironina y triyodotironina luego estas se sintetizan en la glándula tiroides por medio de la proteína tiroglobulina en un proceso en el que se introduce yodo dando productos de desecho como la monoyodotirosina y la diyodotirosina; ambas proteínas son antecesoras de las yodotironinas T4 y T3 activas. La síntesis de T4 a partir de diyodotirosina (DIT) requiere la fusión catalizada por anticuerpos antiperoxidasa tiroidea (TPO) de dos moléculas de diyodotirosina, dando lugar a una estructura con dos anillos diyodados que están unidos por un enlace de éter. Simultáneamente, se forma una deshidroalanina residual en el lugar del residuo de DIT, que ayuda a la composición del grupo hidroxilo fenólico, por ello en la tiroides es esencial la presencia de la tiroglobulina para la síntesis de la T4 y T3 (Forero et al., 2020).

4.4. Transporte de las hormonas tiroideas

Las hormonas tiroideas circulan unidas a proteínas de transporte que se sintetizan en el hígado:

4.4.1. Globulina fijadora de tiroxina (TBG)

Está presente en bajas concentraciones en sangre y tiene una alta afinidad por las hormonas tiroideas. Transporta aproximadamente el 70% de la T4 y el 80% de la T3 (Forero et al., 2020).

4.4.2. Prealbúmina

Se presenta en bajas concentraciones en sangre y tiene afinidad moderada. Transporta la décima parte de las hormonas tiroideas circulantes (Forero et al., 2020).

4.4.3. Albúmina

Presente en muy altas concentraciones en sangre y con muy poca afinidad por las hormonas. Transporta el 20% de la T4 y el 10% de la T3 (Forero et al., 2020).

4.5. Definición de las hormonas tiroideas

4.5.1. *Hormona estimulante tiroidea TSH*

Conocida también como tirotropina. Es producida por la hipófisis y es la encargada de regular la producción de hormonas tiroideas. Los valores de referencia van de 0,37 y 4,7 mUI/L, cabe recalcar que esta hormona es importante ya que a través de ella podremos establecer alteraciones tiroideas (Esteva, 2013).

4.5.2. *Tiroxina T4*

Hormona indispensable en el control del metabolismo corporal. Los valores de referencia se sitúan entre 1,2 y 2,7 nanomoles por litro (nmol/L), esta hormona en concentraciones séricas ayuda a confirmar el diagnóstico de hipertiroidismo (Olmedo et al., 2017).

4.5.3. *Tiroxina libre fT4*

La tiroxina libre (fT4) es la forma activa de la tiroxina, considerada como una prueba eficaz ya que permite medir directamente la cantidad de T4 libre en la sangre brindando mayor información acerca del funcionamiento de la hormona tiroidea. Los valores de referencia de la tiroxina libre son de 0,8 a 1,8 nanogramos por decilitro (ng/dl) (Olmedo et al., 2017).

4.5.4. *Triyodotironina T3*

Hormona producida por la glándula tiroidea, esta hormona ayuda a controlar el metabolismo y el crecimiento. Los valores de referencia están entre 60 y 150 nanomoles (nmol/L) (Olmedo et al., 2017).

4.5.5. *Triyodotironina libre fT3*

Hormona producida por la glándula tiroidea, es una de las formas menos abundantes ya que circula el torrente sanguíneo libremente sin estar adherido a las proteínas. Los niveles de T3 libre en la sangre van de 0,2 a 0,5 ng/dl (Olmedo et al., 2017).

4.6. Tipos de alteraciones tiroideas

4.6.1. *Hipertiroidismo*

Hace alusión al mal funcionamiento de la glándula tiroidea caracterizada por la actividad excesiva e hiperproducción de la hormona tiroidea, de ahí el nombre de hipertiroidismo (Gardner & Shoback, 2012).

Es una situación clínica derivada de la falta de acción de las hormonas tiroideas en los diferentes tejidos, debido a una deficiente producción de hormonas por la glándula tiroidea (hipotiroidismo primario) o a una insuficiente estimulación de esta por afectación hipotalámica o hipofisaria (hipotiroidismo central) (Gardner & Shoback, 2012).

4.6.1.1. Manifestaciones clínicas.

Dentro de las manifestaciones que presenta el hipertiroidismo son diarrea, nerviosismo, hipersudoración, intolerancia al calor; en el caso de los adultos mayores puede ser ausente por ello se ha descrito algunas de las manifestaciones que se pueden presentar tales como apatía, debilidad y la depresión los síntomas que también predominan son pérdida de peso, las manifestaciones cardiovasculares, gastrointestinales o neurológicas (Gardner & Shoback, 2012).

4.6.2. Hipotiroidismo

Síndrome caracterizado por manifestaciones clínicas y bioquímicas de fallo tiroideo y de déficit de disponibilidad de hormona tiroidea en los tejidos diana (Gardner & Shoback, 2012).

4.6.2.1. Manifestaciones clínicas

En cuanto a las manifestaciones clínicas del hipotiroidismo son típicas la piel seca, intolerancia al frío, letargia, ganancia de peso, voz ruda, bradicardia, estreñimiento, pero pueden aparecer síntomas menos característicos como la pérdida de peso, presente hasta en un 13% de los ancianos hipotiroideos (Gardner & Shoback, 2012).

4.6.3. Síndrome eutiroideo enfermo (SEE)

También conocido como síndrome de T3 baja o enfermedad no tiroidea es una alteración de las hormonas tiroideas, donde no existe daño a nivel de la glándula tiroidea o la hipófisis. Estas alteraciones se presentan por enfermedades agudas o crónicas, el efecto más común y más temprano es la inhibición de la conversión de T4 en T3, con una disminución resultante de la concentración circulante de T3, dicho cambio va acompañado de un aumento en la concentración sérica de T3 reversa (Gardner & Shoback, 2012).

4.7. Generalidades del riñón

El riñón es un órgano esencial que, además de actuar como filtro para eliminar metabolitos y toxinas de la sangre, también participa en el control integral del líquido extracelular, el equilibrio electrolítico y el equilibrio ácido-base. Producen hormonas como el calcitriol o la eritropoyetina, en las que activan metabolitos como la renina. Por tanto, al describir la fisiología renal hay que recordar que va mucho más allá del estudio del órgano

que regula la excreción de desechos. Esto es especialmente importante en el campo de la nefrología, y en ocasiones la valoración del mantenimiento de esta función renal, aunque sea parcialmente, es muy importante (Carracedo & Ramírez, 2020).

Como el resto de nuestro cuerpo, la fisiología renal se ocupa de la estructura del sistema excretor renal, diseñado para mantener el flujo unidireccional. Este flujo hará que la orina comience a formarse en los riñones (el órgano principal del sistema), a través de los uréteres y hacia la vejiga para almacenarla y luego excretada a través de la uretra. Para llevar a cabo esta actividad, los riñones cuentan con un aporte vascular muy importante, lo que les facilita recibir cerca del 20% del gasto cardíaco a pesar de su pequeño tamaño. Además, la importante inervación de las fibras simpáticas regula, entre otras actividades, la liberación de renina, el flujo sanguíneo renal o la reabsorción de sodio en las células tubulares renales (Carracedo & Ramírez, 2020).

4.8. Enfermedad renal crónica

La insuficiencia renal crónica es una afectación de los riñones en la que se pierde más del 50% de la función renal como consecuencia de una pérdida progresiva e irreversible de la función de las nefronas provocando una disminución progresiva de la filtración. Cuando la tasa de filtrado glomerular (TFG) es inferior a 60 ml/min; el trasplante renal o la diálisis son fundamentales como tratamiento (Sellarés & Rodríguez, 2022).

Los pacientes con insuficiencia renal crónica son vulnerables a una variedad de enfermedades que pueden ser causadas por su condición o su tratamiento, se incluyen cambios en las hormonas tiroideas, que pueden atribuirse a la pérdida de transportadores como la albúmina o debido a la reducción de la excreción de yodo aumentando su nivel plasmático (Petkov et al., 2013).

La ERC afecta a cerca del 10% de la población mundial, es una enfermedad que se puede prevenir pero que no tiene cura, se caracteriza por ser progresiva, silenciosa y no presentar síntomas hasta etapas avanzadas en las que los tratamientos son sumamente invasivos y costosos. Según datos de la SLANH, en el año 2011 en América Latina tan solo un promedio de 613 pacientes por millón de habitantes tuvo acceso a alguna de las alternativas de tratamiento para la sustitución de la función renal: hemodiálisis (realizada por una máquina), diálisis peritoneal (utilizando fluidos en el abdomen a través de un catéter) y el trasplante de riñón. Sin embargo, la distribución de estos servicios es muy inequitativa y en algunos países esa cifra fue menor a 200 (SLNH, 2012).

En Ecuador, hasta el año 2014 se contabilizaban 6611 personas con insuficiencia renal crónica, sin embargo, esta cifra ha ido aumentando con el pasar de los años, no porque haya aumentado la prevalencia de la enfermedad sino porque hay más acceso a la salud, y por ende ha mejorado el diagnóstico temprano. En el país existen cerca de 62 centros de diálisis, los cuales cobran al mes 1450 dólares por paciente por todo el tratamiento integral (Gahona & Meza, 2022).

Una de las principales funciones renales que se ven afectadas en la ERC es la disminución de la excreción de yodo, lo cual produce un aumento de los valores plasmáticos del mismo, así como de su fracción inorgánica, dando origen al fenómeno de Wolff-Chaikoff, en el que existe en una concentración de yodo superior a la requerida, razón por la que se inhibe la formación tanto de T4 como de T3, provocando una alteración del funcionamiento tiroideo (Pámanes et al., 2014).

El 80% de la producción de T3 es periférica y puede afectarse en enfermedades no tiroideas con inflamación sistémica, produciendo el síndrome eutiroideo enfermo (SEE), donde los pacientes tienen TSH normal y T3 baja (González Robledo et al, 2011).

En pacientes eutiroideos la principal interrogante ha sido determinar los factores que alterarían los niveles séricos hormonales. Entre las posibles 7 causas destacan la disminución de la unión de la TBG a las hormonas, una disminución en la concentración de prealbúmina o una alteración en la enzima desyodasa tipo 1, lo que ocasiona la disminución de la producción de T3 periférica (Flores et al., 2016).

4.9. Factores de riesgo en enfermedad renal crónica

Los factores de riesgo que favorecen la enfermedad renal crónica son múltiples.

La American Kidney Fund (AKF) publicó un modelo conceptual que representa la enfermedad renal crónica como un proceso continuo en su desarrollo, progresión, complicaciones y evolución. Estos factores se clasifican como:

Factores de susceptibilidad: son los que aumentan la posibilidad de desarrollar. Son aquellos que presentan mayor riesgo en una edad superior a 60 años, historia familiar de enfermedad renal, masa renal disminuida, bajo peso al nacer, raza afroamericana y otras minorías étnicas, diabetes, hipertensión arterial sistémica, obesidad, nivel socioeconómico bajo (American Kidney Fund, 2021).

Factores iniciadores: son los que pueden iniciar directamente el daño renal. Enfermedades autoinmunes, infecciones sistémicas, infecciones urinarias, litiasis renal, obstrucción de vías urinarias bajas, fármacos neurotóxicos, hipertensión arterial sistémica (S. García, 2015).

Factores de progresión: son los que pueden empeorar y acelerar el deterioro de la función renal. Se presentan acompañado de proteinuria persistente, hipertensión arterial sistémica mal controlada, diabetes con mal control, tabaco, dislipidemia, obesidad, raza negra, anemia, enfermedad cardiovascular asociada, obstrucción del tracto urinario (S. García, 2015).

Factores de estadio final: son los que incrementan la morbimortalidad en los estadios finales de la enfermedad. Dosis baja de diálisis, acceso vascular temporal para diálisis, anemia, hipoalbuminemia, factores de riesgo cardiovascular potencialmente modificables (S. García, 2015).

4.10. Hipertensión arterial, obesidad, diabetes mellitus

La hipertensión arterial (HTA) es una complicación frecuente en pacientes en hemodiálisis (HD) con ERC, que a su vez es un factor de riesgo asociado para el desarrollo de complicaciones cardiovasculares, primera causa de muerte en estos pacientes. La prevalencia de HTA en pacientes en diálisis es muy variable y puede depender del tipo de diálisis utilizada. Los pacientes con ERC tienen una alta prevalencia de hipertensión arterial, que aumenta con la disminución de la tasa de filtración glomerular. La evidencia epidemiológica sugiere que la hipertensión arterial está asociada con el desarrollo y la progresión de la lesión renal independientemente de otras variables como la edad y la función renal inicial. El aumento de la presión intraglomerular y la presencia de proteinuria son factores causales directamente asociados con la progresión de la hipertensión arterial y la lesión renal. El control de la presión arterial puede reducir el deterioro de la función renal, pero el objetivo de control de la presión arterial debe ser adecuado para pacientes con proteinuria y complicaciones vasculares (Santamaría & Gorostidi, 2013).

La ERC es una de las complicaciones más comunes y devastadoras de la diabetes tipo 2 (DM2). Los pacientes con DM2 padecen con frecuencia ERC, proceso que, además de aumentar significativamente la morbimortalidad cardiovascular, es la principal causa de tratamiento renal sustitutivo en la mayoría de los países. Existen opciones terapéuticas disponibles para mejorar su evolución, especialmente cuando se detecta en sus estadios

iniciales, por lo que estos datos refuerzan la necesidad de una detección precoz y un tratamiento adecuado de la enfermedad (Lou et al., 2010).

Datos epidemiológicos actuales permiten hacernos una idea más exacta de la dimensión del problema de la ERC. El estudio EPIRCE detecta una prevalencia de ERC en la población general de un 9,06 % en España, y dos estudios que abordan la repercusión de esta enfermedad en atención primaria refieren una prevalencia del 21,3% en el estudio EROCAP y del 16,4% en el sector sanitario de Alcañiz en los pacientes visitados en los centros de salud (Lou et al., 2010).

La prevalencia de la obesidad en todo el mundo también está aumentando. Se estimó que 312 millones de adultos en todo el mundo eran obesos a principios del siglo XXI, además se ha visto un alarmante aumento del número de personas con sobrepeso y niños obesos. En China, la prevalencia de personas con sobrepeso u obesidad aumentó en 49,3% entre 1992 y 2002. A diferencia del mundo desarrollado, la obesidad en los países en vías de desarrollo está aumentando en las poblaciones educadas (J. Hernández et al., 2019).

4.11. Infecciones

La infección por el VIH (virus de la inmunodeficiencia humana) es epidémica en el África subsahariana, detectándose afectación renal en el 5-83% de las personas infectadas por el VIH en esta región; por otro lado, en Estados Unidos, la nefropatía asociada al VIH se observa en Afroamericanos, pero no en personas blancas. En Asia a pesar de ser frecuente la infección por VIH, la nefropatía asociada a este es rara. Lo anterior podría ser explicado por la prevalencia de los alelos de alto riesgo como MYH9 es aquel gen que codifica la cadena pesada de la miosina IIA que se expresa en diferentes tejidos, pero especialmente en los podocitos y en las células mesangiales que se caracterizan por la presencia de macrotrombocitopenia, inclusiones leucocitarias y un riesgo variable de desarrollar insuficiencia renal, hipoacusia y cataratas en edad juvenil o adulta y APOL1 mutaciones hereditarias que pueden dañar las partes de los riñones que filtran la sangre; en ocasiones causan la muerte de las células renales, lo que puede provocar daños y fibrosis en los riñones y producir fallo renal (Furlano et al., 2019). El inicio temprano de la terapia antirretrovirales disminuye la carga de la nefropatía asociada al VIH, pero conlleva el riesgo de efectos nefrotóxicos, los efectos tóxicos tubulares, nefritis intersticial, acidosis láctica y trastornos electrolitos. Además, existen otras infecciones específicas que causan lesiones renales en las poblaciones de todo el mundo incluyen: hepatitis B y C (Fernández et al., 2010).

4.12. Enfermedad renal y riesgo cardiovascular

Los pacientes con ERC tienen una alta probabilidad de morir por causas cardiovasculares que con el tiempo pueden progresar a ERC terminal por ello en un estudio a estas personas se ha concluido que la TFG disminuida y la albuminuria se asocian con enfermedades cardiovasculares. La mortalidad cambió poco con TFG superiores a 75 ml / min / 1,73 m² y aumentó linealmente a medida que disminuye la misma por debajo de este nivel, estimándose del doble en pacientes con ERC en estadio 3 y tres veces mayor en estadio 4 en comparación con personas con función renal normal (Gorostidi et al., 2018).

Sin embargo, una TFG < 60 ml/min/1,73 m² se ha seleccionado como valor de corte para definir a la ERC, ya que representa aproximadamente una reducción de más de la mitad del valor normal de filtrado glomerular, que suele ser 125 ml/min/1,73 m² tanto en varones como en mujeres. Este valor se encuentra asociado a la detección de anomalías de laboratorio características de la insuficiencia renal, además del aumento de la prevalencia y la severidad de los factores de riesgo cardiovascular de la ERC que se define por una TFG < 15 ml/min/1,73 m² que reciban tratamiento con diálisis (Bardají & Martínez, 2013).

El grado de reducción de albuminuria se relaciona con el riesgo cardiovascular en la diabetes mellitus tipo 2 y la nefropatía. La excreción urinaria de albúmina debe ser utilizada como objetivo terapéutico similar a la presión arterial para reducir las complicaciones renales y cardiovasculares en pacientes con nefropatía (Gorostidi et al., 2018).

4.13. Diálisis

La diálisis está determinada como un procedimiento terapéutico en el cual se eliminan sustancias tóxicas presentes en la sangre, dicho tratamiento puede realizarse mediante dos procedimientos: la hemodiálisis y la diálisis peritoneal (Pereira et al., 2017).

4.13.1. Hemodiálisis:

Consiste en dializar la sangre a través de una máquina que hace circular la sangre desde una arteria del paciente hacia el filtro de diálisis o dializador en el que las sustancias tóxicas de la sangre se difunden en el líquido; la sangre libre de toxinas vuelve luego al organismo a través de una vena canalizada sin embargo, este procedimiento no sustituye algunas funciones del riñón tales como las endocrinas y metabólicas ya que únicamente suple las funciones de excreción eliminando los líquidos retenidos y la regulación ácido-base, este proceso es lento ya que se lo realiza conectando al paciente a una máquina en un intervalo de 4 horas, 2 o 3 veces por semana (Pereira et al., 2017).

4.13.2. Diálisis peritoneal:

Es una técnica que usa el recubrimiento del abdomen con una solución conocida como dializado, el cual permite absorber los desechos y líquidos de la sangre, usando el peritoneo como un filtro. Este líquido se introduce en la cavidad peritoneal por medio de un catéter implantado con anterioridad mediante una intervención médica, en la que se produce un intercambio de solutos en la membrana, dicha práctica es realizada en una media de 3 a 6 intercambios al día de acuerdo a la necesidad del paciente, cabe recalcar que la higiene, asepsia y antisepsia es importante en el paciente (Pereira et al., 2017).

4.13.3. Trasplante renal:

El trasplante renal es la terapia de elección para la mayoría de las causas de la enfermedad renal crónica ya que mejora la calidad de vida y la supervivencia frente a la diálisis. El riñón puede provenir de un donante fallecido o de uno vivo; sin embargo, el trasplante renal del donante vivo es una excelente alternativa para el paciente joven en situación de prediálisis porque ofrece mejores resultados (Errasti et al., 2017).

Cuando una persona recibe este tipo de trasplante, generalmente recibe solo un riñón; sin embargo, en casos raros, puede recibir dos riñones de un donante fallecido. En la mayoría de los casos, el órgano enfermo se deja en su lugar durante la cirugía. El riñón trasplantado se coloca en la parte inferior del abdomen, en la parte frontal del cuerpo (Errasti et al., 2017).

5. Metodología

5.1. Diseño de estudio

Revisión sistemática de la literatura.

5.2. Criterios de elegibilidad

Para el desarrollo del presente estudio se consideraron las pautas 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 enfermedad renal crónica

Intervención: factores de riesgo asociados a alteraciones tiroideas

Comparación: no aplica

Resultados: prevalencia de alteraciones tiroideas y factores asociados

Criterios de inclusión:

- Estudios de tipo transversales, experimentales, cualitativos, revisiones sistemáticas, metaanálisis, casos y controles que tengan información acorde con el tema de investigación.
- Artículos publicados entre el 2013 y 2023.
- Todas las publicaciones encaminadas a alteraciones tiroideas en pacientes con enfermedad renal crónica y factores de riesgo asociados.
- Información de texto completo
- Artículos de libre acceso.
- Artículos en inglés y español.

Criterios de Exclusión:

- Artículos que estén fuera del período previsto.
- Estudios sin relación con el tema de investigación.
- Información de la literatura gris.

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. Además, no se consideró el cribado de la literatura gris para la presente revisión sistemática.

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., 2021). Para la búsqueda de la información se utilizaron los términos MeSH (Medical Subject Headings) "thyroid disorders", "prevalence", "chronic kidney disease", "risk factors", "hemodialysis", "peritoneal dialysis" y los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) "alteraciones tiroideas", "prevalencia", "enfermedad renal crónica", "factores de riesgo", "hemodiálisis", "diálisis peritoneal"; estos fueron asociados a través del operador booleano AND. Las combinaciones de búsqueda fueron las siguientes:

- ((thyroid disorders [MeSH Terms])) AND (chronic kidney disease [MeSH Terms])
- ((thyroid disorders [MeSH Terms]) AND (chronic kidney disease [MeSH Terms])) AND (prevalence [MeSH Terms])
- ((thyroid disorders [MeSH Terms]) AND (chronic kidney disease [MeSH Terms])) AND (risk factors [MeSH Terms])
- ((thyroid disorders [MeSH Terms]) AND (chronic kidney disease [MeSH Terms])) AND (hemodialysis [MeSH Terms])
- ((thyroid disorders [MeSH Terms]) AND (chronic kidney disease [MeSH Terms])) AND (peritoneal dialysis [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 2620 estudios mediante la búsqueda en bases de datos electrónicas (PubMed= 2061, Lilacs= 557, SciELO= 2). Se llevó a cabo un proceso de cribado inicial utilizando las herramientas Covidence (M. García, 2021) para la eliminación de duplicados y Ryyan (Meding, 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 1352 estudios. Posteriormente, se recuperó un total de 1268 artículos relevantes que fueron seleccionados de acuerdo con el título y/o resumen; después, se obtuvo un total de 93 estudios a texto completo que se analizaron para la elegibilidad. Después de examinar los artículos completos, 71 se excluyeron por no cumplir los criterios de inclusión; finalmente, los artículos restantes (n = 22) fueron seleccionados para esta revisión. El diagrama de flujo del proceso de búsqueda bibliográfica se encuentra detallado en la **Figura 1**.

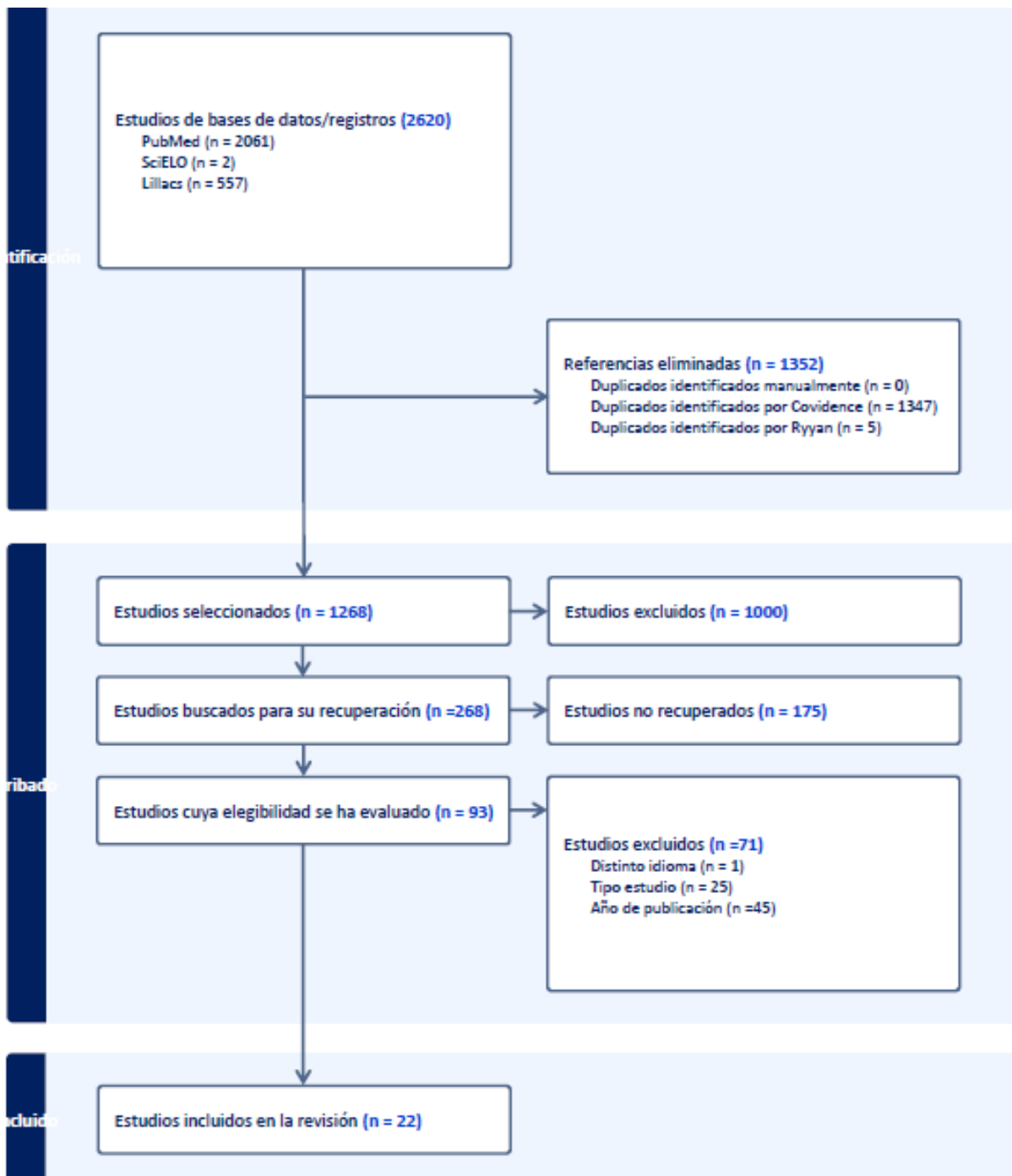


Figura 1: *Flujograma de búsqueda y selección de los estudios según el modelo PRISMA*

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 1**), en donde se registraron las características principales de cada artículo, como: título, autor, año, población, objetivos, tipo de estudio, DOI, esto permitió recopilar la información sistematizada para su análisis posterior. De los veintidós artículos seleccionados para la revisión, doce artículos son de Asia, cuatro de Europa, cinco de Norteamérica y uno de Latinoamérica. Once de los artículos incluidos fueron estudios transversales, 9 de cohortes, 1 de casos y controles y 1 de revisión sistemática. Todos los artículos incluidos en este estudio fueron en inglés. El tamaño de la muestra de los estudios incluidos varió entre un mínimo de 36 en un estudio realizado en Nepal y un máximo de 555 530 participantes de una revisión sistemática. De ese modo en la siguiente revisión se cuenta con artículos del 2013 y 2022 con 1 publicación, 2 para los años (2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2021), 5 para el 2020 y 3 en el 2023.

En general, la población más estudiada comprendió las edades de 15 a 89 años. En lo que respecta a los factores asociados los cuales fueron analizados y se realizó una matriz en base a los resultados.

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, factores de riesgo asociados, alteración más frecuente en los pacientes con ERC y procedimientos de filtración sanguínea. 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

Se realizó una evaluación exhaustiva de la calidad de los estudios incluidos en este análisis mediante la herramienta JBI para estudios de cohorte transversal (Aromataris & Munn, 2021). 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 significa 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 (Braña, 2010). La evaluación de la calidad de los estudios se detalla en el **Anexo 2**. En total, se evaluaron 22 estudios para determinar su calidad metodológica. De estos,

20 estudios fueron calificados como sesgo bajo, lo que indica un rigor metodológico adecuado y una fiabilidad en sus resultados. Además, se identificaron 2 estudios con un sesgo moderado, sin embargo, se los incluyó ya que se encontraban en el rango de fiabilidad.

- **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 3**). En general, se observó un bajo sesgo en la realización de esta revisión con un porcentaje del 77%, lo cual indica que se siguieron de manera adecuada las pautas establecidas en la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (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, actualizadas 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 (Urrútia & Bonfill, 2010). 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 enfermedad renal crónica.

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 22 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.

En base al primer objetivo, se presenta la **Tabla 1** en la que se describe la prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con ERC en donde se incluyeron 6 estudios; de los cuales cinco se realizaron en Asia, uno en Norteamérica (EE. UU) y uno en Latinoamérica (México) publicados entre los años 2014 y 2022. En relación al rango de prevalencia de las alteraciones tiroideas presentes en los siguientes estudios varían entre 4,9% y 26,93% por consiguiente se calculó la media con el fin de obtener una prevalencia global del 15,57%. Sin embargo, se pudo determinar la prevalencia más baja en un estudio realizado en EE. UU en una población de 246 pacientes con un valor de 4,9% y una prevalencia elevada del 26,93% encontrada en una población de 547 pacientes cuyo estudio fue realizado en Asia.

Tabla 1: Resultados en base al primer objetivo: Evaluar la prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con ERC.

Nº	Título	Autores	Año	Prevalencia
1	Thyroid Dysfunction and Kidney Dysfunction.	Al Fahdi et al.,	2022	Hubo 35 pacientes con disfunción tiroidea con una prevalencia del 11,7 %
2	Prevalence of Subclinical Hypothyroidism in Chronic Kidney Disease in a Population-based Study: Tehran Thyroid Study.	Kazempour-Ardebili et al.,	2021	La prevalencia de Hipotiroidismo subclínico (SCH) fue 7,3% en sujetos con ERC.
3	Association between hypothyroidism and chronic kidney disease observed among an adult population 55 years and older.	C. W. Huang et al.,	2020	Se encontró una prevalencia del 7,2% de hipotiroidismo y 4,9% de eutiroidismo en la población estudiada
4	Prevalence and clinical characteristics of hypothyroidism in a population undergoing maintenance hemodialysis.	Paudel,	2014	Se encontró una alta prevalencia de 26,6% de hipotiroidismo en una población de pacientes en diálisis
5	Association of thyroid functional disease with mortality in a national cohort of incident hemodialysis patients.	Rhee et al.,	2015	El hipotiroidismo se asoció con un riesgo de muerte con un 47 % en la población estudiada
6	Thyroid dysfunction and dyslipidemia in chronic kidney disease patients.	Khawwaja et al.,	2015	La prevalencia de hipotiroidismo subclínico en estadio 3, estadio 4 y estadio 5 fue de 15,2, 32,0 y 43,3 % respectivamente. En un total de 30,17%

Nota: Autoría propia

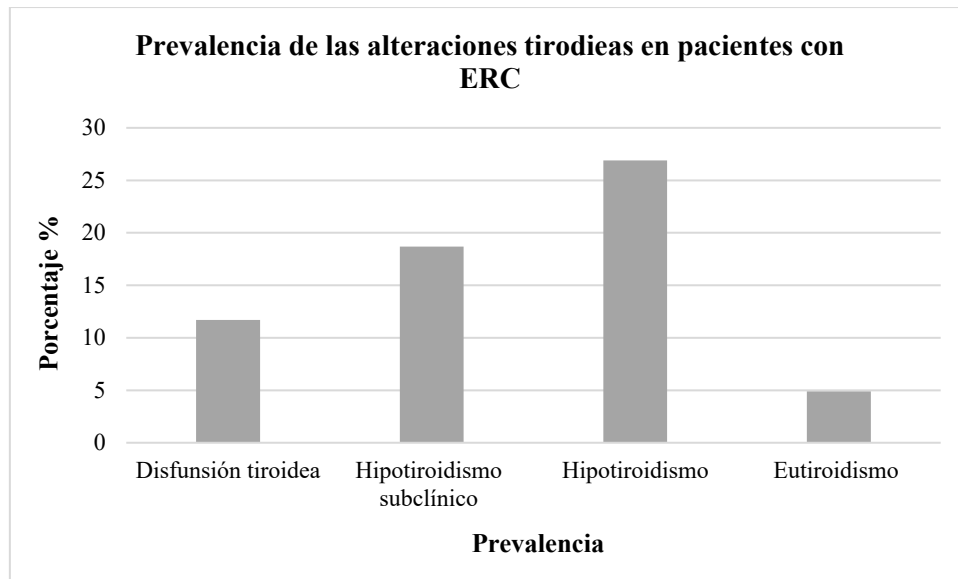


Figura 2: Interpretación gráfica sobre la prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con ERC.

Fuente: elaboración propia

En cuanto al segundo objetivo descrito en la **Tabla 2** se relatan los factores de riesgo asociados a la presencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con ERC en donde se identificaron 14 artículos; de los cuales se observó que los factores que mayor prevalecen en estos pacientes están el sexo, la edad y el índice de masa corporal (IMC) además enfermedades adyacentes como la hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), enfermedades cardiovasculares (ECV) y otras patologías asociadas a la misma. En base al sexo se encontró que la ERC se manifiesta en con frecuencia en las mujeres, sin embargo, dicha enfermedad también está presente en una minoría para el sexo masculino. En relación a la edad estuvo dada en pacientes adultos en un rango de 35 a 80 años además 5 estudios fueron realizados en pacientes mayores de 15 años. Asimismo, un artículo presentó el IMC mencionando que los pacientes con ERC con hipotiroidismo subclínico tuvieron un peso de 25,31 y 31 kg/m². Con respecto a las enfermedades subyacentes que estuvieron presentes en la ERC encontramos que en 7 estudios la hipertensión arterial tiene una prevalencia del 62,07% siendo el factor que mayor prevalece en los pacientes con ERC; seguidamente en 4 estudios se obtuvo una prevalencia aproximada del 31% para enfermedades cardiovasculares, asimismo en 8 estudios se evaluó a los pacientes con diabetes mellitus y se obtuvo una prevalencia cercana del 30,28% finalmente en 1 artículo se encuentran otras patologías asociadas a la ERC en un 9% siendo el factor que menor prevalece en nuestra población de estudio.

Tabla 2: Resultados en base al objetivo 2: Identificar los factores de riesgo asociados con la presencia de alteraciones tiroideas y su relación con la ERC.

Nº	Título	Autores	Año	Factores de riesgo
1	Prevalence of hypothyroidism in Japanese chronic kidney disease patients.	Yuasa et al.,	2020	Nefropatía diabética (26,0%), otras patologías (9,0%).
2	Thyroid hormone status in Ghanaian patients with chronic kidney disease.	Aryee et al.,	2018	La hipertensión en el grupo de estudio con ERC fue del 75%.
3	Association between hypothyroidism and chronic kidney disease observed among an adult population 55 years and older.	C. W. Huang et al.,	2020	La edad media de la cohorte fue de 67 años y el 57 % de los pacientes eran mujeres. Está cohorte estuvo compuesta por el 13% con diabetes y el 47,0% con hipertensión
4	Influence of low free thyroxine on progression of chronic kidney disease.	De Souza et al.,	2020	La hipertensión fue altamente prevalente de 76,1% mientras que la diabetes mellitus se encontró en el 25,3% de los pacientes
5	Subclinical Hypothyroidism among Chronic Kidney Disease Patients Admitted to Nephrology Department of a Tertiary Care Centre: A Descriptive Cross-sectional Study.	Shreewastav et al.,	2023	Entre ellos el 41,17% eran hombres y el 58,82% mujeres. El valor medio del índice de masa corporal (IMC) de los pacientes con ERC e hipotiroidismo subclínico fue de 25,31±5,28 kg/m ² (Rango: 19,50-40,90)
6	Association of TSH Elevation with All-Cause Mortality in Elderly Patients with Chronic Kidney Disease.	Chuang et al.,	2017	La hipertensión fue muy prevalente con un valor de 50,9% mientras que la diabetes mellitus se encontró en un 24,31% de la población.
7	Subclinical Hypothyroidism and the Risk of Cardiovascular Disease and All-Cause Mortality: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies.	Moon et al.,	2018	Se incluyó antecedentes de enfermedad arterial coronaria, cerebral o periférica; miocardiopatía dilatada; insuficiencia cardíaca; fibrilación auricular; Tromboembolismo venoso; diabetes mellitus; o enfermedad renal crónica.

N°	Título	Autores	Año	Factores de riesgo
8	Thyroid status and renal function in older persons in the general population.	Meuwese et al.,	2014	82 participantes (14,8%) tenían DM, 52,2% (n = 291) tenían antecedentes de enfermedad cardiovascular
9	Prevalence of Hypothyroidism Among Dialysis Patients in Eastern Region, Saudi Arabia.	Al Hussaini et al.,	2023	La hipertensión arterial fue la comorbilidad más reportada (89,9%), seguida de la DM (66,7%), la cardiopatía isquémica (CI) (11,1%) y el ACV (4%) con una mediana del 7,55% en ECV mientras que el 6,1% no tenía problemas de salud crónicos distintos de la enfermedad renal crónica
10	Low Free Triiodothyronine Level as a Predictor of Cardiovascular Events and All-Cause Mortality in Patients Undergoing Hemodialysis: The DREAM Cohort.	Yamazaki et al.,	2021	Enfermedad cardiovascular y todas sus causas
11	Association of thyroid functional disease with mortality in a national cohort of incident hemodialysis patients.	Rhee et al.,	2015	Se encontró que estos pacientes tenían probabilidad de tener antecedentes de diabetes, CHF, MI, otra enfermedad cardíaca, hipertensión, y PVD
12	Thyroid dysfunction and dyslipidemia in chronic kidney disease patients.	Khatiwada et al.,	2015	La prevalencia de diabetes mellitus, hipertensión y ECV fue de 45,8; 63,8 y 29,8 % respectivamente.
13	Thyroid hormones associate with risk of incident chronic kidney disease and rapid decline in renal function: a prospective investigation.	Huang et al.,	2016	El 26,3 % de los que desarrollaron ERC en el seguimiento estaban tomando medicamentos antidiabéticos y el 31,8 % estaban usando medicamentos antihipertensivos, significativamente más alto que el de los participantes sin ERC
14	Nocturnal hemodialysis is associated with a reduced occurrence of	Giuseppe et al.,	2020	Se obtuvo una tasa reducida de eventos cardiovasculares del

N°	Título	Autores	Año	Factores de riesgo
	low triiodothyronine serum levels in hemodialyzed patients.			18,9% versus 34,4% en comparación con pacientes con niveles más bajos de fT3.

Nota: Autoría propia

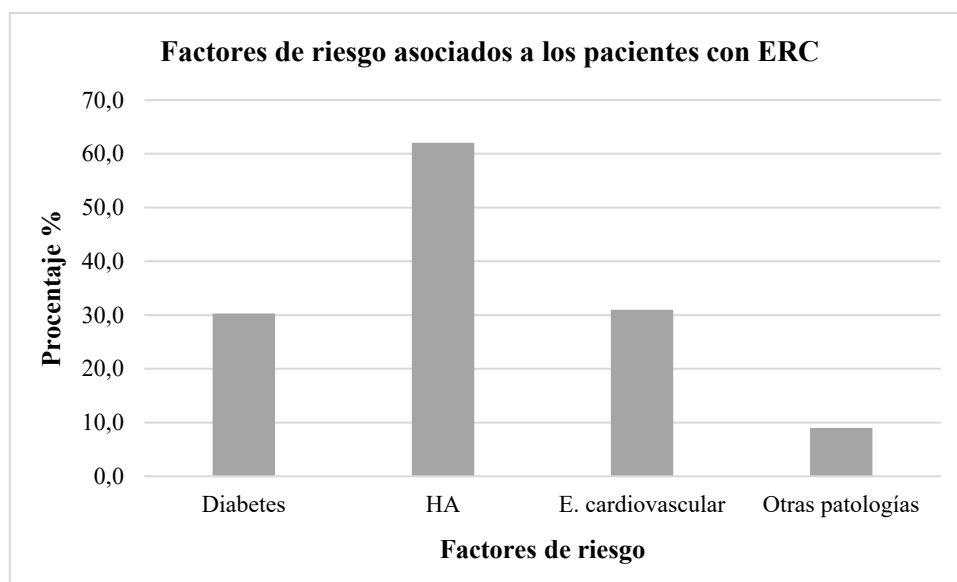


Figura 3: Interpretación gráfica sobre los factores de riesgo asociados con las alteraciones tiroideas en pacientes con ERC.

Fuente: elaboración propia

En relación al tercer objetivo como se detalla en la **Tabla 3** se exponen las alteraciones tiroideas más frecuentes que presentan los pacientes con ERC en donde se incluyeron a 15 publicaciones; de los cuales en 9 publicaciones se evaluó la presencia de hipotiroidismo subclínico en un rango del 4,7% y 62,9% sin embargo se obtuvo una prevalencia general del 29,33%; asimismo para el hipotiroidismo se evaluaron 7 publicaciones que van en un rango de 7,2% y 30,4% con una prevalencia calculada del 15,73%; en 3 publicaciones realizadas estuvo presente el hipertiroidismo subclínico en un rango que varía del 1,1% al 37,1% por ende se procedió a sacar una prevalencia global del 14,37% en cuanto al hipertiroidismo se identificaron 3 publicaciones en un rango del 0,4% y 7% con una prevalencia del 3,57%. En base a los resultados ya mencionados se aprecia que existe una mayor prevalencia de hipotiroidismo subclínico en los pacientes con ERC.

Tabla 3: Resultados en base al objetivo 3: Identificar las principales alteraciones tiroideas que presentan los pacientes con ERC

N°	Título	Autores	Año	Alteración frecuente
1	Thyroid Dysfunction and Kidney Dysfunction.	Al Fahdi et al.,	2022	22 pacientes (62,9%) tenían hipotiroidismo subclínico 13 (37,1%) hipertiroidismo subclínico.
2	Prevalence of Subclinical Hypothyroidism in Chronic Kidney Disease in a Population-based Study: Tehran Thyroid Study.	Kazempour-Ardebili et al.,	2021	En base a los resultados se determinó que el hipotiroidismo subclínico (SCH) fue 7,3% en sujetos con enfermedad renal
3	Thyroid Functional Disease and Mortality in a National Peritoneal Dialysis Cohort.	Rhee et al.,	2016	El 7% tenía hipertiroidismo, el 18% tenían hipotiroidismo, y el 75% eran eutiroideos según los niveles basales de TSH.
4	Association between hypothyroidism and chronic kidney disease observed among an adult population 55 years and older.	C. W. Huang et al.,	2020	Entre esta cohorte, el 30,4 % personas tenían hipotiroidismo en la población estudiada
5	Subclinical Hypothyroidism among Chronic Kidney Disease Patients Admitted to Nephrology Department of a Tertiary Care Centre: A Descriptive Cross-sectional Study.	Shreewastav et al.,	2023	De 156 pacientes con enfermedad renal crónica, el hipotiroidismo subclínico estuvo presente en un 21,79%.
6	Subclinical Hypothyroidism and the Risk of Cardiovascular Disease and All-Cause Mortality: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies.	Moon et al.,	2018	Alteración más frecuente en pacientes con ERC con antecedentes cardiovasculares es el hipotiroidismo subclínico con un 84%
7	Thyroid status and renal function in older persons in the general population.	Meuwese et al.,	2014	El 81,2 % se clasificaron en el grupo eutiroideo; el 7,2 % y 6,3 % de los participantes se clasificaron con hipotiroidismo e hipotiroidismo subclínico, respectivamente. Otro 4,9 % tenían hipertiroidismo

N°	Título	Autores	Año	Alteración frecuente
				subclínico y el 0,4 % padecía hipertiroidismo.
8	Prevalence and clinical characteristics of hypothyroidism in a population undergoing maintenance hemodialysis.	Paudel,	2014	Entre los 64 pacientes en hemodiálisis, 17 (26,6%) tenían TSH elevada, y solo 3 (4,7%) de ellos se consideraron hipotiroidismo subclínico en función de los niveles normales de fT4.
9	Prevalence of Hypothyroidism Among Dialysis Patients in Eastern Region, Saudi Arabia.	Al Hussaini et al.,	2023	Se incluyeron un total de 99 pacientes de estos el 5,1% de los pacientes tenían hormona estimulante de la tiroides (TSH) alta; 9,1% tenían TSH baja y 85,9% eran eutiroides. No hubo diferencia en la prevalencia de hipotiroidismo según el tipo de diálisis (p=0,872). La presencia de hipertensión y eritropoyetina fue más prevalente entre los pacientes con niveles elevados de TSH.
10	Thyroid Status and Mortality in a Prospective Hemodialysis Cohort.	Rhee et al.,	2017	Se consideró que el 3,3 %; el 86,1 % y el 10,5 % de los pacientes tenían hipertiroidismo (definido como tener un nivel de TSH nivel <0,5 mIU/L), eutiroides (nivel de TSH de 0,5 a 5,0 mIU/L) e hipotiroidismo (nivel de TSH >5,0 mIU/L y/o uso de suplementos de hormona tiroidea), respectivamente.
11	Hypothyroidism and mortality among dialysis patients.	Rhee et al.,	2013	Del total de los pacientes se demostró que el 12,9 % pacientes son hipotiroideos y el 87,1 % son eutiroides

N°	Título	Autores	Año	Alteración frecuente
12	Low Free Triiodothyronine Level as a Predictor of Cardiovascular Events and All-Cause Mortality in Patients Undergoing Hemodialysis: The DREAM Cohort.	Yamazaki et al.,	2021	Se demostró que el 70,0% pacientes (eutiroidismo), 23,1% pacientes (hipotiroidismo subclínico), 1,1% pacientes (hipertiroidismo subclínico), 5,7%) pacientes normales.
13	Association of thyroid functional disease with mortality in a national cohort of incident hemodialysis patients.	Rhee et al.,	2015	Se observó que el 22% tenía hipotiroidismo y el 78% tenía eutiroidismo según los niveles basales de TSH.
14	Thyroid dysfunction and dyslipidemia in chronic kidney disease patients.	Khatiwada et al.,	2015	Se encontró disfunción tiroidea en el 38,6 % de los pacientes con ERC, siendo la disfunción tiroidea más frecuente el hipotiroidismo subclínico (27,2 %). El hipotiroidismo subclínico se volvió significativamente común con la progresión de la ERC.
15	Nocturnal hemodialysis is associated with a reduced occurrence of low triiodothyronine serum levels in hemodialyzed patients.	Giuseppe et al.,	2020	El hipotiroidismo subclínico y el síndrome de triyodotironina baja son características comunes en pacientes con enfermedad renal crónica

Nota: Autoría propia

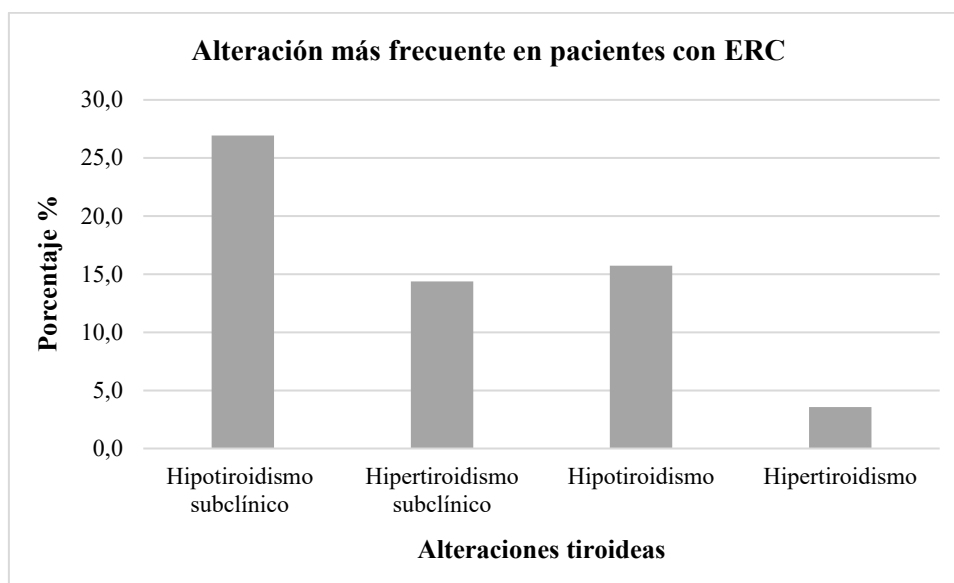


Figura 4: Interpretación gráfica sobre la alteración más frecuente en los pacientes con ERC.

Fuente: elaboración propia

Finalmente, en la **Tabla 4** se muestra los diferentes procedimientos de filtración sanguínea que son utilizados en los pacientes con ERC para el cual se incluyeron a 7 estudios; en cuanto al tratamiento de hemodiálisis se encontró que en 6 artículos prevalece este procedimiento con un porcentaje del 86% siendo el que mayormente es utilizado en los pacientes con ERC asimismo en 3 artículos se encontró que el procedimiento de diálisis peritoneal es menos común en estos pacientes por lo que se obtuvo un porcentaje aproximado del 62% sin embargo también se identificó en un artículo el trasplante de riñón con un porcentaje del 5,5% este procedimiento es utilizado cuando la hemodiálisis o diálisis peritoneal no funciona correctamente en el paciente, éste ayudará a que el paciente tenga una mejor calidad de vida y sufra menos riesgo de muerte.

Tabla 4: Resultados en base al objetivo 4: Analizar y recopilar información sobre los procedimientos de filtración sanguínea utilizados en el tratamiento de la ERC.

Nº	Título	Autores	Año	Filtración sanguínea
1	Thyroid Functional Disease and Mortality in a National Peritoneal Dialysis Cohort.	Rhee et al.,	2016	Diálisis peritoneal

N°	Título	Autores	Año	Filtración sanguínea
2	Prevalence and clinical characteristics of hypothyroidism in a population undergoing maintenance hemodialysis.	Paudel,	2014	Hemodiálisis
3	Prevalence of Hypothyroidism Among Dialysis Patients in Eastern Region, Saudi Arabia.	Al Hussaini et al.,	2023	Hemodiálisis y diálisis peritoneal. Un total de 82,8% estaban en hemodiálisis (HD) y 17,2% en diálisis peritoneal (DP).
4	Thyroid Status and Mortality in a Prospective Hemodialysis Cohort.	Rhee et al.,	2017	Hemodiálisis
5	Hypothyroidism and mortality among dialysis patients.	Rhee et al.,	2013	Dentro de la cohorte, 1,7% y 98,3% pacientes estaban en diálisis peritoneal y hemodiálisis, respectivamente; Además el 5,5% de los pacientes eran receptores previos de trasplantes que regresaron a diálisis.
6	Association of thyroid functional disease with mortality in a national cohort of incident hemodialysis patients.	Rhee et al.,	2015	Pacientes sometidos a hemodiálisis
7	Thyroid Dysfunction and Chronic Kidney Disease: A Study Among the Northeastern Population of India.	Kashif et al.,	2023	Pacientes con tratamiento conservador o hemodiálisis

Nota: Autoría propia

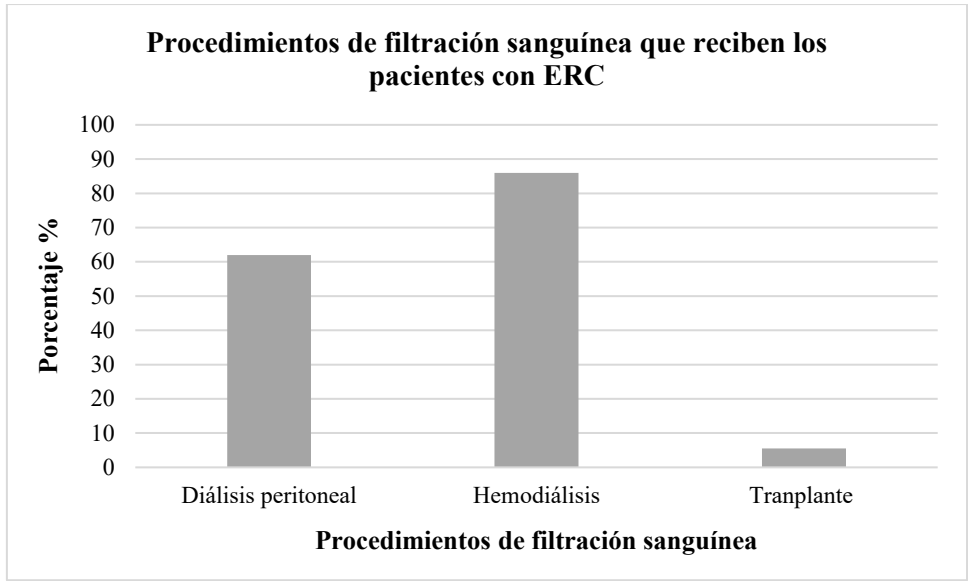


Figura 5: Interpretación gráfica sobre los procedimientos de filtración sanguínea que reciben los pacientes con ERC

7. Discusión

La enfermedad renal crónica es un problema de salud pública con un gran impacto económico en los sistemas de salud de todos los países y es un factor de riesgo cardiovascular independiente que conduce a una mala calidad de vida y muerte prematura. Su prevalencia mundial es del 11% al 13% y se asocia con hipertensión arterial, diabetes mellitus, poliquistosis renal, glomerulopatía y uropatía obstructiva. Además, se asocia con varias complicaciones, entre ellas, la disfunción tiroidea lo que conlleva a una serie de alteraciones en el eje hipotálamo-pituitario-tiroideo y efectos sobre la síntesis, secreción y metabolismo periférico de las hormonas tiroideas siendo la más común el hipotiroidismo subclínico, trastorno tiroideo asintomático caracterizado por niveles sanguíneos elevados de hormona estimulante de la tiroides (TSH), entre 4,5 y 10 μ /mL, y niveles sanguíneos de otras hormonas tiroideas normales y que afecta al 10% de la población general.

Por lo descrito anteriormente, las alteraciones tiroideas se encuentran relacionadas con la ERC y a su vez existen factores de riesgo asociadas a esta enfermedad por tal motivo en este estudio se dará a conocer la importancia de las alteraciones tiroideas en los pacientes con ERC es así que se tomaron datos importantes de estudios realizados en Asia, Europa, Norteamérica, Latinoamérica y África.

Por ende, se evidencia que los pacientes con ERC poseen una mayor probabilidad de tener alteraciones tiroideas (prevalencia 15,57%) las cuales pueden causar un impacto significativo en su salud cuando no son tratados oportunamente generando complicaciones negativas. Asimismo, los pacientes con ERC que presentaron alteraciones tiroideas tuvieron relación con factores de riesgo como el sexo femenino, mayores a 35 años y enfermedades subyacentes como la HTA, DM y ECV siendo estos factores los que mayor sobresalen en esta población de estudio.

Para la presente revisión sistemática se obtuvieron 22 artículos de los cuales se incluyeron 6 publicaciones con el fin de dar cumplimiento al primer objetivo de evaluar la prevalencia de las alteraciones tiroideas en pacientes con enfermedad renal crónica. Los resultados de estas publicaciones mostraron que existe una prevalencia de alteraciones tiroideas que van en un rango de 4,9% a 26,93% por lo cual se realizó un cálculo general obteniendo una prevalencia aproximada del 15,57% en pacientes con ERC. En base a un artículo realizado por Huang et al., (2020) en California-EE. UU en una cohorte de 246 pacientes con ERC se

obtuvo una prevalencia menos significativa del 4,9% sin embargo en un estudio transversal observacional con una población de 547 pacientes realizada en Asia se obtuvo una prevalencia significativa del 26,93% cuyo estudio fue realizado por Rhee et al., (2015). En base a estas prevalencias se denota una variación significativa y esto puede deberse a su situación demográfica y socioeconómica ya que Asia al ser un continente subdesarrollado y al no contar con los recursos necesarios para invertir en salud estas personas se encuentran expuestas a una serie de enfermedades siendo un indicador de mortalidad en pacientes con ERC a diferencia de EE.UU que cuenta con un sistema sanitario avanzado donde se prioriza la salud de todos los ciudadanos con el fin de prevenir enfermedades.

Los factores de riesgo asociados a las alteraciones tiroideas en pacientes con ERC según los estudios analizados se observaron que el sexo femenino influye en esta población en relación a la edad se encontró que era más frecuente en pacientes mayores de 45 años, hipertensión arterial 62,07%, enfermedades cardiovasculares 31%, diabetes mellitus 30,28% y 9% para otras patologías relacionadas con la enfermedad.

En base al sexo se encontró que en la mayoría de los artículos las alteraciones tiroideas se manifiestan con frecuencia en las mujeres, sin embargo, también está presente en una minoría para el sexo masculino esto se debe que a las mujeres presentan variaciones hormonales en las concentraciones de estrógenos lo que conlleva a que existan alteraciones en la autoinmunidad durante las diferentes etapas de su vida como la pubertad, ciclo menstrual, el embarazo, el puerperio y la menopausia (Zárate et al., 2010).

La edad también influye siendo un factor predisponente en pacientes mayores de 45 años ya que poseen mayor posibilidad de contraer enfermedades tiroideas esto debido a que las personas mayores suelen presentar cambios en el eje hipotálamo-pituitario-tiroideo provocando alteraciones en los niveles hormonales de TSH, T3 y T4 (Chaves et al., 2018).

Con respecto a las enfermedades subyacentes que estuvieron presentes en la ERC encontramos que en 7 estudios la hipertensión arterial tiene una prevalencia del 62,07% siendo el factor que mayor prevalece en los pacientes con ERC; seguidamente en 4 estudios se obtuvo una prevalencia aproximada del 31% para enfermedades cardiovasculares, asimismo en 8 estudios se evaluó a los pacientes con diabetes mellitus y se obtuvo una prevalencia cercana del 30,28% finalmente en 1 artículo se encuentran otras patologías asociadas a la ERC en un 9% siendo el factor que menor prevalece en nuestra población de estudio. En contraste a lo mencionado anteriormente se alude que los pacientes con ERC están expuestos a un sinnúmero

de patologías como la HTA, diabetes mellitus y ECV las que mayor sobresalen en este estudio y se debe a que con el tiempo los niveles altos de azúcar en la sangre pueden dañar los vasos sanguíneos de los riñones y nefronas y esto conlleva a que los riñones dejen de funcionar como deberían además el tener una presión alta también daña los riñones por consiguiente al tener ambas enfermedades se pone en riesgo la salud del corazón (Afkarian et al., 2017).

Se ha observado que los estudios presentados muestran una prevalencia significativa de las alteraciones tiroideas en pacientes con ERC siendo el hipotiroidismo subclínico (29,33%), hipotiroidismo (15,73%), hipertiroidismo subclínico (14,37%) e hipertiroidismo (3,57%). En el caso del hipotiroidismo subclínico hubo diferencias entre los estudios encontrados ya que sus prevalencias varían desde el 4,7% y 62,9%. Según Giuseppe et al., (2020), en Italia- Europa en un estudio realizado a 220 pacientes con ERC se encontró una prevalencia del 4,7% de hipotiroidismo subclínico a diferencia de Al Fahdi et al., (2022) en Omán- Asia es un estudio realizado en el Hospital Real de Mascate donde se incluyeron a 300 participantes obteniendo una prevalencia del 62,9% para hipotiroidismo subclínico. En este ámbito, la variación de estas prevalencias se debe a su situación demográfica y a situaciones de comorbilidad en cuanto a salud, por consiguiente, esta alteración tiroidea coexiste en la ERC.

Asimismo, algunos autores indican que una de las alteraciones que con frecuencia está presente es el hipotiroidismo en donde no existía divergencia en cuanto sus valores además de que estos estudios se realizaron en Asia. Sin embargo, se obtuvo la mediana obteniendo un aproximado del 15,73% para esta población en base a los autores (Meuwese et al., 2014) con 7,2%; (Al Hussaini et al., 2023) con 9,1%; (Rhee et al., 2017) con 10,5%; (Rhee et al., 2013) con 12,9%; (Rhee et al., 2016) con 18%; (Rhee et al., 2015) con 22% y (C. W. Huang et al., 2020) con el 30,4%.

En relación a la patología del hipertiroidismo subclínico no fue muy prevalente ya que en el presente estudio únicamente se señalaron a tres artículos de los cuales dos estudios no varían sus porcentajes que van desde 1,1% y 4,9% (Yamazaki et al., 2021); (Meuwese et al., 2014); respectivamente en comparación al autor (Al Fahdi et al., 2022) que obtuvo un porcentaje del 37,1% en su estudio realizado en Asia. Finalmente, el hipertiroidismo se da en menor frecuencia con una mediana del 3,57% en base a tres estudios realizados por (Meuwese et al., 2014); (Rhee et al., 2017); (Rhee et al., 2016); con valores de 0,4%; 3,3% y 7%, respectivamente. Es así que con lo mencionado anteriormente al análisis de los estudios se demostró que el hipotiroidismo subclínico se presenta con frecuencia en los pacientes con ERC

lo que demuestra que puede representar un factor de riesgo para las ECV además de que ayuda en la progresión de la enfermedad renal.

Finalmente, en relación a los diferentes procedimientos de filtración sanguínea que se les realiza a los pacientes con ERC de acuerdo a los estudios se encontró: la hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal. En base al presente estudio algunos autores (Paudel, 2014);(Al Hussaini et al., 2023); (Rhee et al., 2017); (Rhee et al., 2013); (Rhee et al., 2015) y (Kashif et al., 2023) señalan a la hemodiálisis como el principal tratamiento que reciben los pacientes con ERC asimismo los autores (Rhee et al., 2013); (Rhee et al., 2016) y (Al Hussaini et al., 2023) mencionan a la diálisis peritoneal sin embargo cuando la ERC se encuentra muy avanzada y ninguno de los dos tratamientos funciona la mejor opción es el trasplante de renal como lo indica el autor (Rhee et al., 2013). En este contexto al ser la hemodiálisis el tratamiento que mayor prevalece en estos pacientes ya que este ayuda a eliminar el exceso de sal, el agua y los productos de desecho para que no se acumulen en su cuerpo y de este modo mantener niveles seguros de minerales y vitaminas en su cuerpo a diferencia de la diálisis peritoneal que sería la mejor opción cuando los pacientes sufren de enfermedades cardíacas (Tapia et al., 2017). Sin embargo, el trasplante renal es utilizado cuando la hemodiálisis o diálisis peritoneal no funciona correctamente en el paciente ayudando a que el paciente tenga una mejor calidad de vida y sufra menos riesgo de muerte (Errasti et al., 2017).

En resumen, se evidenció que existe una alta prevalencia de las alteraciones tiroideas (15.57%) asimismo estos pacientes están sujetos a contraer otras patologías como hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedades cardiovasculares lo que conlleva a que exista una tasa de mortalidad significativa además gracias a estos estudios se pudo determinar que la principal alteración tiroidea que presentan los pacientes con ERC es el hipotiroidismo subclínico y que es frecuente en mujeres de edad avanzada. En relación a lo mencionado el tratamiento más común en la ERC es la hemodiálisis ya que ayuda a eliminar los productos de desecho para que no se acumulen en el cuerpo y esto a su vez permita mantener los minerales y vitaminas en sus niveles correctos.

Limitaciones

En esta revisión sistemática se encontraron algunas limitaciones. Gran parte de las publicaciones con estudios relevantes requerían suscripción y pago previo para su acceso, otra limitante encontrada fue que varios de los trabajos no contaban con la información requerida para el tema de estudio además la mayoría de los artículos fueron realizados principalmente en

Asia y pocos en Latinoamérica. Finalmente, los predictores identificados a partir de los estudios fueron difíciles de comparar, ya que en los artículos se utilizaron diferentes estrategias de muestreo, métodos de recolección de datos y diseños de estudios. A pesar de lo mencionado, se ha recopilado información importante para la realización de esta revisión sistemática, por lo tanto, será útil para futuras investigaciones, las cuales pueden basarse en los hallazgos explicados anteriormente.

8. Conclusiones

La prevalencia de las alteraciones tiroideas en los pacientes con enfermedad renal crónica fue de aproximadamente 15,57%.

Los factores de riesgo que presentaron una asociación importante en el desarrollo de las alteraciones tiroideas en pacientes con ERC fueron el sexo femenino, pacientes mayores de 45 años además hubo una alta prevalencia para enfermedades subyacentes siendo las más comunes la hipertensión arterial (62,07%), enfermedades cardiovasculares (31%) y diabetes mellitus (30,28%).

Las principales alteraciones tiroideas que presentaron los pacientes con ERC fueron el hipotiroidismo subclínico con un 29,33% siendo el que mayor sobresale en estos pacientes; asimismo el hipotiroidismo con un 15,73%; luego el hipertiroidismo subclínico con un aproximado del 14,37%; finalmente con el 3,57% para el hipertiroidismo.

Los procedimientos de filtración sanguínea que comúnmente son utilizados en los pacientes con ERC fueron la hemodiálisis con un 86%, seguido de la diálisis peritoneal con un 67% y un 5,5% para el trasplante. Sin embargo, este último procedimiento es realizado cuando ninguno de los procedimientos anteriores funciona.

9. Recomendaciones

Es indispensable aplicar un modelo de atención preventivo dirigido a estos pacientes y a sus familias con el fin de conocer los riesgos de la enfermedad.

Se necesitan más estudios que sean realizados en Latinoamérica con el fin de poder conocer si existe una prevalencia significativa de las alteraciones tiroideas en comparación con las publicaciones estudiadas ya que son de otros países por lo que podría interferir en los resultados.

Finalmente, este proyecto servirá como apoyo para futuras investigaciones por lo cual se recomienda estudiar otros factores que estén asociadas al desarrollo de esta patología.

10. Bibliografía

- Al Fahdi, I., Al Salmi, I., Al Rahbi, F., Shaheen, F., & Hannawi, S. (2022). Thyroid Dysfunction and Kidney Dysfunction. *Oman Medical Journal*, 37(3). <https://doi.org/10.5001/omj.2022.55>
- Al Hussaini, H. A., Al Sahlawi, M. A., Alhussain, F., Alja'afari, L. A., Aljohar, H. I., Al-Ramadhan, M. S., Ibrahim Ali, S., Al Jalal, B., Alomair, O., & Almulhim, M. (2023). Prevalence of Hypothyroidism Among Dialysis Patients in Eastern Region, Saudi Arabia. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.33807>
- American Kidney Fund. (2021). Otros factores de riesgo de aparición de enfermedad renal. <https://www.kidneyfund.org/es/todo-sobre-los-rinones/los-factores-de-riesgo>
- Aromataris, E., & Munn, Z. (2021). JBI MANUAL FOR EVIDENCE SYNTHESIS. <https://doi.org/https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-01>
- Bardají, A., & Martínez, A. (2013). Enfermedad renal crónica y corazón. Un continuo evolutivo. *Revista Española de Cardiología*, 61(2), 41. <http://www.senefro.org/modules.php?name=calcfg>
- Braña, B. (2010). El Instituto Joanna Briggs y sus recursos online. *Revista Científica del SEDENE*. www.evidenciaencuidados.com
- Carracedo, J., & Ramírez, R. (2020). Fisiología Renal. www.nefrologiaaldia.org.es
- Chávez, W. (2018). Caracterización de la disfunción tiroidea en adultos con enfermedad renal crónica en diálisis. *Universidad Del Sinú*.
- Chuang, M. H., Liao, K. M., Hung, Y. M., Chou, Y. C., & Chou, P. (2017). Association of TSH elevation with all-cause mortality in elderly patients with chronic kidney disease. *PLoS ONE*, 12(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168611>
- De Souza, A. B. C., Arantes, M. F., Zatz, R., Elias, R. M., Lopes, R. I., & Macedo, E. (2020). Influence of low free thyroxine on progression of chronic kidney disease. *BMC Nephrology*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1677-3>
- Díaz, D. (2015). Prevalencia de hipotiroidismo subclínico en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal del Instituto Mexicano del Seguro Social

Veracruz Norte Unidad Médica de Alta Especialidad H. E. N° 14 C.M.N “Adolfo Ruíz Cortínez.”

Enríquez, J. (2019). Prevalencia del síndrome eutiroideo en pacientes con insuficiencia renal crónica atendidos en el Centro Médico Familiar Integral y Especialidades, Diálisis “La Mariscal.”

Errasti, P., Martín, P. (2017). Trasplante renal. *Revista Médica México*, 29(2).

Esteva, E. (2013). *Trastornos tiroideos: Tratamiento*.

Fernández, N., Almirante, B., González, M., Planes, A., Larrosa, N., & Pahissa, A. (2010). *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. Elsevier. www.elsevier.es/eimc

Flores, J., Alvo, M., Borja, H., Morales, J., Vega, J., Zúñiga, C., Müller, H., & Münzenmayer, J. (2016). Sociedad Chilena de Nefrología *Enfermedad renal crónica: Clasificación, identificación, manejo y complicaciones Clinical guidelines on identification, management and complications of chronic kidney disease*. *Revista Médica Chile*, 137, 137–177.

Forero, S., Puerta, J., & Correa, L. (2020). Interpretación de las pruebas de función tiroidea. *Medicina y Laboratorio*, 24(2), 93–109. <https://doi.org/10.36384/01232576.209>

Furlano, M., Arlandis, R., Venegas, M., Novelli, S., Crespi, J., Bullich, G., Ayasreh, N., Remacha, Á., Ruiz, P., Lorente, L., Ballarín, J., Matamala, A., Ars, E., & Torra, R. (2019). Nefropatía asociada a mutación del gen MYH9. *Revista de La Sociedad Española de Nefrología*, 39(2), 133–140. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.08.008>

Gahona, J., & Meza, K. (2022). Situación actual de terapia remplazo renal en el Ecuador.

García, M. (2021). *Introducción a las Revisiones Sistemáticas*. <https://alterbiblio.com/introduccion-a-las-revisiones-sistematicas/>

García, S. (2015). Factores de progresión de la enfermedad renal crónica. *Prevención secundaria*. *Revista de Nefrología*.

Gardner, D., & Shoback, D. (2012). *Endocrinología básica y clínica* (S. A. D. C. V. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, Ed.; Novena edición).

Giuseppe, S., Rotondi, M., Di Lorenzo, A., Papantonio, D., Teri, A., Schierone, M., Spadaccino, F., Croce, L., Infante, B., Perulli, R., Coperchini, F., Rocchetti, M.,

- Iannelli, G., Fortunato, F., Prato, R., Castello, G., Gesualdo, L., Stallone, G., Ranieri, E., & Grandaliano, G. (2020). Nocturnal haemodialysis is associated with a reduced occurrence of low triiodothyronine serum levels in hemodialyzed patients. *Clinical Kidney Journal*, 13(3), 450–460. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfaa003>
- Gorostidi, M., Sánchez, M., Ruilope, L., Graciani, A., Cruz, J., Santamaría, R., Pino, M., Guallar, P., Álvaro, F., Rodríguez, F., & Banegas, J. (2018). Prevalencia de enfermedad renal crónica en España: impacto de la acumulación de factores de riesgo cardiovascular. *Revista de Nefrología*, 38(6), 606–615. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.04.004>
- Hernández, J., Domínguez, Y., & Moncada, O. (2019). Prevalencia y tendencia actual del sobrepeso y la obesidad en personas adultas en el mundo. <https://orcid.org/0000-0001-5811-5896>
- Hernández, M., Rendón, M., & Mesa, M. (2015). Fisiología de las glándulas tiroides y paratiroides.
- Higgins, J., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M., & Welch, V. (2022). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 6.3*. <https://training.cochrane.org/handbook/current>
- Huang, C. W., Li, B. H., Reynolds, K., Jacobsen, S. J., Rhee, C. M., & Sim, J. J. (2020). Association between hypothyroidism and chronic kidney disease observed among an adult population 55 years and older. *Medicine (United States)*, 99(17), E19569. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019569>
- Huang, X., Ding, L., Peng, K., Lin, L., Wang, T., Zhao, Z., Xu, Y., Lu, J., Chen, Y., Wang, W., Bi, Y., Ning, G., & Xu, M. (2016). Thyroid hormones associate with risk of incident chronic kidney disease and rapid decline in renal function: A prospective investigation. *Journal of Translational Medicine*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12967-016-1081-8>
- Jimenez, K., Ochoa, R., Bravo, A., & Bermeo, M. (2018). Amiodarona en hipertiroidismo. *Revista Científica de Investigación Del Mundo de Las Ciencias*, 3(3), 517–543. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.\(3\).julio.2019.517-543](https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.(3).julio.2019.517-543)

- Kashif, M., Hussain, M. S., Anis, M., & Shah, P. K. (2023). Thyroid Dysfunction and Chronic Kidney Disease: A Study Among the Northeastern Population of India. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.38700>
- Kazempour-Ardebili, S., Amouzegar, A., Tohidi, M., Amouzegar, A., & Azizi, F. (2021). Prevalence of Subclinical Hypothyroidism in Chronic Kidney Disease in a Population-based Study: Tehran Thyroid Study. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 19(2). <https://doi.org/10.5812/IJEM.103750>
- Khatiwada, S., Rajendra, K. C., Gautam, S., Lamsal, M., & Baral, N. (2015a). Thyroid dysfunction and dyslipidemia in chronic kidney disease patients. *BMC Endocrine Disorders*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12902-015-0063-9>
- Lo, J. C., Chertow, G. M., Go, A. S., & Hsu, C. Y. (2015). Increased prevalence of subclinical and clinical hypothyroidism in persons with chronic kidney disease. *Kidney International*, 67(3), 1047–1052. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.00169.x>
- López, L., Baca, A., Guzmán, P., Ángeles, A., Ramírez, P., López, D., Copca, D., Santillán, W., Lagunas, M., Lázaro, J., Reyes, A., Alba, D., Terán, J., & Castro, L. (2017). Calidad de vida en hemodiálisis y diálisis peritoneal tras cuatro años de tratamiento. *Medicina Interna de México*, 33(2), 177–184.
- Lou, L., Campos, B., Cuberes, M., Gracia, O., Turón, J., Bielsa, S., Gimeno, J., Boned, B., & Sanjuán, A. (2010). Prevalencia de enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en atención primaria. *Revista de Nefrología*, 30(5), 552–556. <https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2010.Jun.10260>
- Meding, J. (2022). Integración de Mendeley con Rryan: facilidades para la elaboración de revisiones sistemáticas. <https://bibliohflr.wordpress.com/tag/rayyan/>
- Meuwese, C. L., Gussekloo, J., De Craen, A. J. M., Dekker, F. W., & Den Elzen, W. P. J. (2014). Thyroid status and renal function in older persons in the general population. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 99(8), 2689–2696. <https://doi.org/10.1210/jc.2013-3778>
- Olmedo, P., Santiago, P., García, E., Ureña, T., Gutiérrez, C., Sánchez, C., Gassó, M., & Martínez, M. (2017). Definition of reference ranges for free T4, TSH, and thyroglobulin

- levels in healthy subjects of the Jaén Health District. *Endocrinology, Diabetes y Nutrición*, 64(8), 417–423. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2017.06.002>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. In *The BMJ* (Vol. 372). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pámanes, J., Gamboa, F., Torres, L., González, J., Dorado, E., & Palacio, G. (2014). Frecuencia de alteración de los niveles de hormonas tiroideas en pacientes sometidos a diálisis peritoneal. In *Gac Med Mex* (Vol. 150, Issue 2).
- Paudel, K. (2014a). Prevalence and clinical characteristics of hypothyroidism in a population undergoing maintenance hemodialysis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(4). <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/7821.4246>
- Paudel, K. (2014b). Prevalence and clinical characteristics of hypothyroidism in a population undergoing maintenance hemodialysis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(4). <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/7821.4246>
- Pereira, J., Boada, L., Peñaranda, D., & Torrado, Y. (2017). Diálisis y hemodiálisis. Una revisión actual según la evidencia. *Nefrología Argentina*, 15(2).
- Pérez, S., Díez, J., Bajo, M., Iglesias, P., Grande, C., del Peso, G., Madero, R., Ossorio, M., & Selgas, R. (2013). Thyrotropin and free thyroxine concentrations do not affect cardiovascular disease and mortality in euthyroid peritoneal dialysis patients. In *Peritoneal Dialysis International* (Vol. 33, Issue 6, pp. 697–700). <https://doi.org/10.3747/pdi.2012.00098>
- Petkov, V., Martí, J. A., Mérida, E., & Gutiérrez, M. J. (2013). Deterioro de la función renal asociado con hipotiroidismo. In *Revista de Nefrología* (Vol. 30, Issue 3, pp. 378–380). <https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2010.Apr.10350>
- Portolés, J., Vega, A., Lacoba, E., López, P., Botella, M., Yuste, C., Martín, C., Sanz, S., González, S., Sánchez, L., Carreño, A., Bajo, A., Janeiro, D., Tato, A., Molano, B., Martín, C., Escribano, A., Vian, J., Vega, A., ... Pizarro, M. S. (2021). ¿Es adecuada la

diálisis peritoneal para pacientes mayores de 65 años? Estudio multicéntrico prospectivo. *Revista de La Sociedad Española de Nefrología*, 41(5), 529–538. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2020.10.010>

Real, R., Roy, T., Acosta, C., Aguilar, P., Alfonzo, L., Álvarez, S., Aspillaga, A., Bareiro, T., Burgos, C., Cabrera, J., Cañete, M., Delgado, P., Espínola, F., Lezcano, F., Lezcano, A., López, A., Pane, T., & Ruiz, K. (2021). Thyroid disorders in adult patients with chronic renal failure. *Revista Del Nacional (Itauguá)*, 13(1), 19–30. <https://doi.org/10.18004/rdn2021.jun.01.019.030>

Rhee, C. M., Alexander, E. K., Bhan, I., & Brunelli, S. M. (2013). Hypothyroidism and mortality among dialysis patients. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 8(4), 593–601. <https://doi.org/10.2215/CJN.06920712>

Rhee, C. M., Kim, S., Gillen, D. L., Oztan, T., Wang, J., Mehrotra, R., Kuttykrishnan, S., Nguyen, D. V., Brunelli, S. M., Kovesdy, C. P., Brent, G. A., & Kalantar-Zadeh, K. (2015). Association of thyroid functional disease with mortality in a national cohort of incident hemodialysis patients. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 100(4), 1386–1395. <https://doi.org/10.1210/jc.2014-4311>

Rhee, C. M., Ravel, V. A., Streja, E., Mehrotra, R., Kim, S., Wang, J., Nguyen, D. V., Kovesdy, C. P., Brent, G. A., & Kalantar-Zadeh, K. (2016). Thyroid functional disease and mortality in a national peritoneal dialysis cohort. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 101(11), 4054–4061. <https://doi.org/10.1210/jc.2016-1691>

Rhee, C. M., You, A. S., Nguyen, D. V., Brunelli, S. M., Budoff, M. J., Streja, E., Nakata, T., Kovesdy, C. P., Brent, G. A., & Kalantar-Zadeh, K. (2017). Thyroid status and mortality in a prospective hemodialysis cohort. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 102(5), 1568–1577. <https://doi.org/10.1210/jc.2016-3616>

Santamaría, R., & Gorostidi, M. (2013). Presión arterial y progresión de la enfermedad renal crónica. *Revista de Nefrología Basada En La Evidencia*, 5. <https://doi.org/10.3265/NefroPlus.pre2013.May.12105>

Santiago, L. (2019). Fisiología de la glándula tiroides. Disfunción y parámetros funcionales de laboratorio en patología de tiroides. *Revista ORL*, 11(3), 4. <https://doi.org/10.14201/orl.21514>

Sellarés, v, & Rodríguez, D. (2022). Enfermedad renal crónica.

Shreewastav, R. K., Ghosh, A. K., Yadav, R., Katwal, A., & Shrestha, S. (2023). Subclinical Hypothyroidism among Chronic Kidney Disease Patients Admitted to Nephrology Department of a Tertiary Care Centre: A Descriptive Cross-sectional Study. *Journal of the Nepal Medical Association*, 61(260), 334–337. <https://doi.org/10.31729/jnma.8128>

Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión. (2012). Guías Latinoamericanas de Práctica Clínica sobre la Prevención, Diagnóstico y tratamiento de los Estadios 1- 5 de la Enfermedad Renal Crónica.

Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Elsevier*, 135(11), 507–511.

Yamazaki, Y., Shoji, T., Miyashima, M., Nagata, Y., Kakutani, Y., Ochi, A., Morioka, T., Nakatani, S., Mori, K., Tsujimoto, Y., & Emoto, M. (2021). Low free triiodothyronine level as a predictor of cardiovascular events and all-cause mortality in patients undergoing hemodialysis: The dream cohort. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, 28(10), 1071–1082. <https://doi.org/10.5551/jat.60624>

Yuasa, R., Ohashi, Y., Saito, A., Tsuboi, K., Shishido, S., & Sakai, K. (2020). Prevalence of hypothyroidism in Japanese chronic kidney disease patients. *Renal Failure*, 42(1), 572–579. <https://doi.org/10.1080/0886022X.2020.1777162>

11. Anexos

Anexo 1: Matriz de características de los estudios incluidos en la revisión sistemática

N°	Título	Año	Autores	Población	Tipo de estudio	Objetivos	DOI
1	Thyroid Dysfunction and Kidney Dysfunction.	2022	Al Fahdi I and Al Salmi I and Al Rahbi F and Shaheen F and Hannawi S	Pacientes con ERC recién diagnosticados sin antecedentes conocidos de enfermedad tiroidea de los cuales 121 mujeres y 179 hombres	Estudio de tipo observacional - transversal	Determinar el estado de la tiroides en pacientes con ERC y explorar los parámetros clínicos, bioquímicos, inmunológicos y hematológicos que pueden verse afectados por la disfunción tiroidea entre los pacientes con ERC.	10.5001/omj.2022.55
2	Prevalence of Subclinical Hypothyroidism in Chronic Kidney Disease in a Population-based Study: Tehran Thyroid Study.	2021	Kazempour-Ardebili S and Amouzegar A and Tohidi M and Azizi F	Total, de 5626 pacientes	Estudio prospectivo de cohortes	Determinar la prevalencia de SCH en ERC.	10.5812/ijem.103750
3	Prevalence of hypothyroidism in Japanese chronic kidney disease patients.	2020	Yuasa R and Ohashi Y and Saito A and Tsuboi K and Shishido S and Sakai K	510 pacientes con ERC	Estudio de tipo transversal prospectivo	Determinar la frecuencia de hipotiroidismo complicado con ERC y analizar los factores que afectan la función tiroidea.	10.1080/0886022X.2020.1777162

N°	Título	Año	Autores	Población	Tipo de estudio	Objetivos	DOI
4	Thyroid hormone status in Ghanaian patients with chronic kidney disease.	2018	Aryee NA and Tagoe EA and Anomah V and Arko-Boham B and Adjei DN	60 pacientes clínicamente eutiroides con ERC y 65 sujetos clínicamente eutiroides sin ERC fueron reclutados para este estudio.	Estudio de tipo transversal prospectivo	Determinar el estado de las hormonas tiroideas y los perfiles lipídicos en pacientes con ERC que acuden a la Unidad Renal del Hospital Docente Korle-Bu.	10.11604/pamj.2018.29.137.12992
5	Thyroid Functional Disease and Mortality in a National Peritoneal Dialysis Cohort.	2016	Rhee CM and Ravel VA and Streja E and Mehrotra R and Kim S and Wang J and Nguyen DV and Kovesdy CP and Brent GA and Kalantar-Zadeh K	Total, de 1484 pacientes	Estudio de tipo observacional	Examinar la asociación entre la TSH y la mortalidad utilizando modelos de Cox dependientes del tiempo ajustados por combinación de casos para evaluar las asociaciones entre la función tiroidea y la mortalidad a corto plazo y para tener en cuenta los cambios en la función tiroidea a lo largo del tiempo.	10.1210/jc.2016-1691
6	Association between hypothyroidism and chronic kidney disease observed among an adult population 55 years and older.	2020	Huang CW and Li BH and Reynolds K and Jacobsen SJ and Rhee CM and Sim JJ	Se incluyeron individuos de edad ≥ 55 años con mediciones ambulatorias de hormona estimulante de la tiroides (TSH) y ≥ 2 valores de creatinina sérica.	Estudio de tipo transversal observacional	Determinar si el hipotiroidismo está asociado con la ERC entre una gran cohorte diversa basada en la comunidad.	10.1097/MD.00000000000019569

N°	Título	Año	Autores	Población	Tipo de estudio	Objetivos	DOI
				Un total de 378 101 personas.			
7	Influence of low free thyroxine on progression of chronic kidney disease.	2020	de Souza ABC and Arantes MF and Zatz R and Elias RM and Lopes RI and Macedo E	Se incluyeron a 1610 pacientes	Estudio de cohorte de pacientes con ERC	Evaluar el descenso de la TFGe en pacientes con ERC con y sin proteinuria.	10.1186/s12882-019-1677-3
8	Subclinical Hypothyroidism among Chronic Kidney Disease Patients Admitted to Nephrology Department of a Tertiary Care Centre: A Descriptive Cross-sectional Study.	2023	Shreewastav RK and Ghosh AK and Yadav R and Katuwal A and Shrestha S	Total, de 156 participantes	Estudio de tipo descriptivo transversal	Conocer la prevalencia de hipotiroidismo subclínico en pacientes con enfermedad renal crónica ingresados en el Servicio de Nefrología de un centro de tercer nivel de atención.	10.31729/jnma.8128
9	Association of TSH Elevation with All-Cause Mortality in Elderly Patients with Chronic Kidney Disease.	2017	Chuang MH and Liao KM and Hung YM and Chou YC and Chou P	Incluyó personas ≥65 años con ERC (n = 23 786) en la ciudad de Taipei.	Estudio de cohorte retrospectivo	Examinar la relación entre la elevación de TSH y la mortalidad por todas las causas en pacientes ancianos con ERC.	10.1371/journal.pone.0168611
10	Subclinical Hypothyroidism and the Risk of Cardiovascular Disease and All-	2018	Moon S and Kim MJ and Yu JM and Yoo HJ and Park YJ	Se incluyeron estudios sobre la asociación de SCH con mortalidad por	Metaanálisis de estudios de cohortes prospectivos	Determinar el impacto del hipotiroidismo subclínico (HSC) en el riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) y	10.1089/thy.2017.0414

N°	Título	Año	Autores	Población	Tipo de estudio	Objetivos	DOI
	Cause Mortality: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies.			todas las causas de las bases de datos PubMed y Embase. En total, se incluyeron 35 artículos elegibles que incorporaron 555.530 participantes.		mortalidad por todas las causas, se realizó un metaanálisis completo según la edad o el estado de riesgo de ECV coexistente de los participantes.	
11	Thyroid status and renal function in older persons in the general population.	2014	Meuwese CL and Gussekloo J and de Craen AJ and Dekker FW and den Elzen WP	Se incluyeron a 558 participantes del Leiden 85-plus Study	Estudio de tipo prospectivo	Investigar la asociación transversal entre la función tiroidea baja y la función renal en sujetos de 85 años y evaluar si una función tiroidea baja a los 85 años se asocia con una disminución acelerada de la función renal durante el seguimiento.	10.1210/jc.2013-3778
12	Prevalence and clinical characteristics of hypothyroidism in a population undergoing maintenance hemodialysis.	2014	Paudel K	Total, de 64 sujetos con enfermedad renal en etapa terminal.	Estudio de tipo transversal prospectivo	Conocer la carga del hipotiroidismo primario en una población con ERC sometida a hemodiálisis regular en Nepal.	10.7860/JCDR/2014/7821.4246
13	Prevalence of Hypothyroidism Among Dialysis Patients in	2023	Al Hussaini HA and Al Sahlawi MA and Alhussain F and	Se incluyeron a 99 pacientes adultos en hemodiálisis	Estudio de tipo transversal de revisión de historias clínicas	Explorar la prevalencia del hipotiroidismo entre los pacientes de hemodiálisis y diálisis	10.7759/cureus.33807

N°	Título	Año	Autores	Población	Tipo de estudio	Objetivos	DOI
	Eastern Region, Saudi Arabia.		Alja'afari LA and Aljohar HI and Al-Ramadhan MS and Ibrahim Ali S and Al Jalal B and Alomair O and Almulhim M	(HD) o diálisis peritoneal (DP).	en el Al Jabr Kidney Center de febrero a mayo de 2022.	peritoneal en un solo gran centro en Al-Ahsa, Arabia Saudita.	
14	Thyroid Status and Mortality in a Prospective Hemodialysis Cohort.	2017	Rhee CM and You AS and Nguyen DV and Brunelli SM and Budoff MJ and Streja E and Nakata T and Kovesdy CP and Brent GA and Kalantar-Zadeh K	Se examinaron a 541 pacientes de hemodiálisis de 17 centros de diálisis del sur de California	Estudio de tipo prospectivo, multicéntrico	Examinar la asociación entre la función tiroidea dependiente del tiempo y la mortalidad por todas las causas, en la que el estado tiroideo se actualizaba con el tiempo mediante repetidas mediciones de la TSH para determinar la asociación a corto plazo con la mortalidad por todas las causas.	10.1210/jc.2016-3616
15	The Association of Overt and Subclinical Hyperthyroidism with the Risk of Cardiovascular Events and Cardiovascular Mortality: Meta-Analysis and Systematic Review of Cohort Studies.	2020	Sohn SY and Lee E and Lee MK and Lee JH	Se incluyeron 37 estudios de cohortes se incluyeron en este metaanálisis.	Metaanálisis y revisión sistemática de estudios de cohortes	Evaluar la asociación del hipertiroidismo manifiesto y subclínico con el riesgo de cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca y mortalidad cardiovascular.	10.3803/EnM.2020.728

N°	Título	Año	Autores	Población	Tipo de estudio	Objetivos	DOI
16	Hypothyroidism and mortality among dialysis patients.	2013	Rhee CM and Alexander EK and Bhan I and Brunelli SM	Se incluyeron a 2715 pacientes adultos en diálisis con niveles de tirotrópina basales medidos entre abril de 2005 y abril de 2011.	Estudio de cohorte retrospectivo	Examinar la asociación entre el hipotiroidismo y la mortalidad por todas las causas	10.2215/CJN.06920712
17	Low Free Triiodothyronine Level as a Predictor of Cardiovascular Events and All-Cause Mortality in Patients Undergoing Hemodialysis: The DREAM Cohort.	2021	Yamazaki Y and Shoji T and Miyashima M and Nagata Y and Kakutani Y and Ochi A and Morioka T and Nakatani S and Mori K and Tsujimoto Y and Emoto M	Se incluyeron un total de 438 pacientes elegibles	Estudio de cohorte prospectivo	Examinar si los niveles bajos de T3 libre (FT3) son predictores independientes de eventos de enfermedad cardiovascular (ECV) en pacientes sometidos a hemodiálisis	10.5551/jat.60624
18	Association of thyroid functional disease with mortality in a national cohort of incident hemodialysis patients.	2015	Rhee CM and Kim S and Gillen DL and Oztan T and Wang J and Mehrotra R and Kuttykrishnan S and Nguyen DV and Brunelli SM and Kovesdy CP and Brent GA	Se incluyeron entre 8840 pacientes incidentes en hemodiálisis que recibieron atención de un gran proveedor nacional de diálisis desde enero de 2007	Estudio de cohortes	Examinar si el hipotiroidismo se asocia de forma independiente con una mayor mortalidad en pacientes en hemodiálisis.	10.1210/jc.2014-4311

N°	Título	Año	Autores	Población	Tipo de estudio	Objetivos	DOI
19	Thyroid dysfunction and dyslipidemia in chronic kidney disease patients.	2015	and Kalantar-Zadeh K Khatiwada S and Rajendra KC and Gautam S and Lamsal M and Baral N	hasta diciembre de 2011 Se incluyeron a 360 pacientes con enfermedad renal crónica en el Instituto de Ciencias de la Salud BP Koirala, Dharan, Nepal.	Estudio de tipo transversal prospectivo	Investigar la función tiroidea y el perfil de lípidos en pacientes con ERC.	10.1186/s12902-015-0063-9
20	Thyroid hormones associate with risk of incident chronic kidney disease and rapid decline in renal function: a prospective investigation.	2016	Huang X and Ding L and Peng K and Lin L and Wang T and Zhao Z and Xu Y and Lu J and Chen Y and Wang W and Bi Y and Ning G and Xu M	Se incluyeron a 2103 personas de 40 años o más sin ERC al inicio del estudio.	Estudio de tipo prospectivo	Explorar prospectivamente las asociaciones de las hormonas tiroideas con la enfermedad renal crónica (ERC) incidente y la rápida disminución de la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) en adultos chinos.	10.1186/s12967-016-1081-8
21	Thyroid Dysfunction and Chronic Kidney Disease: A Study Among the Northeastern Population of India.	2023	Kashif M and Hussain MS and Anis M and Shah PK	Se incluyeron a 100 sujetos de ambos sexos entre 40 y 70 años de edad, de los cuales 50 eran pacientes con ERC estadio 5 sin antecedentes previos de ningún trastorno	Estudio de tipo observacional transversal	Evaluar y comparar el estado de las hormonas tiroideas en pacientes con ERC con controles sanos junto con una comparación de las hormonas tiroideas en pacientes con ERC en hemodiálisis regular con aquellos en tratamiento conservador	10.7759/cureus.38700

N°	Título	Año	Autores	Población	Tipo de estudio	Objetivos	DOI
				tiroideo, mientras que 50 sujetos aparentemente sanos sirvieron como control.			
22	Nocturnal hemodialysis is associated with a reduced occurrence of low triiodothyronine serum levels in hemodialyzed patients.	2020	Netti GS and Rotondi M and Di Lorenzo A and Papantonio D and Teri A and Schirone M and Spadaccino F and Croce L and Infante B and Perulli R and Coperchini F and Rocchetti MT and Iannelli G and Fortunato F and Prato R and Castellano G and Gesualdo L and Stallone G and Ranieri E and Grandaliano G	Se incluyeron 220 pacientes incidentes en HD crónica tratados durante un periodo de 8 años (desde enero de 2010 hasta diciembre de 2017).	Estudio de cohortes retrospectivo, unicéntrico	Evaluar la relación entre el régimen de diálisis y la función tiroidea y, en consecuencia, con los principales resultados de los pacientes.	10.1093/ckj/sfaa003

Nota. Enfermedad renal crónica (ERC), hipotiroidismo Subclínico (SCH), tirotroponina (TSH), tasa de filtración glomerular (TFG), enfermedad cardiovascular (ECV), T3 libre (FT3), hemodiálisis (HD), diálisis peritoneal (DP).

Anexo 2: Evaluación de la calidad de los artículos incluidos en la revisión sistemática

N°	Autores	% Si	Riesgo
1	(Al Fahdi et al., 2022)	87.5%	Bajo
2	(Kazempour-Ardebili et al., 2021)	87.5 %	Bajo
3	(C. W. Huang et al., 2020)	75%	Bajo
4	(Rhee et al., 2016)	81.25%	Bajo
5	(De Souza et al., 2020)	87.5%	Bajo
6	(Shreewastav et al., 2023)	81.25%	Bajo
7	(Meuwese et al., 2014)	81.25%	Bajo
8	(Paudel, 2014)	93.75%	Bajo
9	(Al Hussaini et al., 2023)	81.25%	Bajo
10	(Khatiwada et al., 2015)	75%	Bajo
11	(Kashif et al., 2023)	93.75%	Bajo
12	(Rhee et al., 2016)	81.81%	Bajo
13	(Chuang et al., 2017)	81.81%	Bajo
14	(Moon et al., 2018)	77.27%	Bajo
15	(Rhee et al., 2017)	81.81%	Bajo
16	(Rhee et al., 2013)	86.36%	Bajo
17	(Yamazaki et al., 2021)	77.27%	Bajo
18	(Rhee et al., 2015)	63.63%	Moderado
19	(Huang et al., 2016)	95.45%	Bajo
20	(Giuseppe et al., 2020)	68.18%	Moderado
21	(Aryee et al., 2018)	90%	Bajo
22	(Sohn et al., 2021)	91%	Bajo

Anexo 3: Evaluación de la calidad de la revisión sistemática

Checklist	Yes	Partial	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	21	5	1
% Total	77%	19%	4%

Anexo 4: Oficio de pertinencia



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Memorando n°. UNL-FSH-DCLC-2023-0369-M
Loja, 10 de julio de 2023

PARA: Señorita:
Daniela Abigail Orosco Vega
**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO DE LA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.**

ASUNTO: Envió 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 DEL PERFIL TIROIDEO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA. UNA 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: Como electrónico
Anexo Archivo Secretaría de la Carrera
Elaborado por: María del C. Salazar L. ANALISTA DE APOYO A LA GESTIÓN ACADÉMICA-FSH

Anexo 5: Oficio de director de tesis



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Memorando n°. UNL-FSH-DCLC-2023-0383-M
Loja, 12 de julio de 2023

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

ASUNTO: Designación de Director del Trabajo de Investigación Curricular

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 27 de enero de 2021, 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 Director del trabajo de Investigación curricular, titulado: **"ALTERACIONES DEL PERFIL TIROIDEO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA"**, referente al periodo abril – septiembre 2023, de autoría de la Srta. **DANIELA ABIGAIL GROSCO VEGA**, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Facultad de la Salud Humana.

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

Atentamente,



Sandra Preire Cuesta
Directora

**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

Anexo 6: Certificado de la traducción del resumen

Lic. Yanina Guamán

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 del perfil tiroideo en pacientes con enfermedad renal crónica. Una revisión sistemática”, autoría de Daniela Abigail Orosco Vega, con número de cédula 1106214370, 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, 30 de octubre de 2023



Lic. Yanina Guamán.

CI: 1900489434