

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

**TRASTORNOS DE LA FUNCIÓN TIROIDEA Y
SU RELACIÓN CON LA RESISTENCIA A LA
INSULINA EN PACIENTES DE LA CIUDAD DE
LATACUNGA-ECUADOR, 2022-2023**

**THYROID FUNCTION DISORDERS AND THEIR
RELATIONSHIP WITH INSULIN RESISTANCE IN PATIENTS
FROM THE CITY OF LATACUNGA-ECUADOR, 2022-2023**

Alexander Bladimir Jacome Salazar

Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

Jonnathan Gerardo Ortiz Tejedor

Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rem.v9i1.16551

Trastornos de la Función Tiroidea y su Relación con la Resistencia a la Insulina en Pacientes de la Ciudad de Latacunga-Ecuador, 2022-2023

Alexander Bladimir Jacome Salazar¹

alexander.jacome.22@est.ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-5340-1820>

Universidad Católica de Cuenca

Cuenca, Ecuador

Jonnathan Gerardo Ortiz Tejedor

jonnathan.ortiz@ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6770-2144>

Universidad Católica de Cuenca

Cuenca, Ecuador

RESUMEN

Los trastornos de la función tiroidea surgen como resultado de una alteración en la glándula tiroides, productora de las hormonas FT3 y FT4. Afecciones como el hipotiroidismo e hipertiroidismo pueden afectar la homeostasis metabólica del organismo, por ende, producir alteraciones en el metabolismo de las grasas, proteínas y carbohidratos, lo que incide en el riesgo de desarrollar enfermedades como la resistencia a la insulina (RI). La RI se caracteriza por una disminución de la eficacia de acción de la insulina sobre los tejidos periféricos. **Objetivo:** Relacionar los valores séricos de hormonas tiroideas (TSH – FT3 -FT4) y resistencia a la insulina (Índice HOMA-IR) para establecer si existe posible relación, además determinar la enfermedad con mayor prevalencia en los pacientes con RI. **Metodología:** El presente estudio adopto un enfoque retrospectivo, descriptivo y cuantitativo. La población de estudio estuvo compuesta por 334 resultados de pacientes ambulatorios atendido en un laboratorio de primer nivel en la ciudad de Latacunga – Ecuador, periodo 2022-2023, se incluyeron resultados de pacientes que cumplieran con valores de analitos de perfil tiroideo (TSH-ft3-Ft4) y perfil glucémico (glucosa-insulina e índice HOMA-IR). **Resultados:** El análisis revelo mediante el coeficiente de Spearman una relación estadísticamente significativa entre, TSH/ft4 ($r=0.34$ $p= <0.01$), glucosa/HOMA-IR ($r=0.31$ $p= <0.01$), insulina y HOMA-IR ($r=0.95$ $p= <0.01$). Se pudo observar cómo enfermedad más prevalente en pacientes con RI al hipotiroidismo subclínico con el 29.5%. **Conclusión:** Se encontró una relación estadísticamente significativa entre valores del perfil tiroideo TSH – ft4 y perfil glucémico, insulina – índice HOMA-IR. Pero no se encontró una relación significativa entre la función tiroidea y resistencia a la insulina mediante el índice HOMA-IR. Finalmente, se determinó al hipotiroidismo subclínico como el trastorno de la función tiroidea más frecuente en pacientes insulino resistentes y sin RI.

Palabras clave: resistencia a la insulina, enfermedades de la tiroides, hipotiroidismo, glandula tiroides, HOMA-IR

¹ Autor principal.

Correspondencia: alexander.jacome.22@est.ucacue.edu.ec

Thyroid Function Disorders and their Relationship with Insulin Resistance in Patients from the City of Latacunga-Ecuador, 2022-2023

ABSTRACT

Thyroid function disorders arise as a result of an alteration in the thyroid gland, which produces the hormones fT3 and fT4. Conditions such as hypothyroidism and hyperthyroidism can affect the metabolic homeostasis of the organism, thereby causing alterations in the metabolism of fats, proteins, and carbohydrates, which increases the risk of developing diseases such as insulin resistance (IR). IR is characterized by a decrease in the effectiveness of insulin action on peripheral tissues. Objective: To relate the serum levels of thyroid hormones (TSH – FT3 – FT4) and insulin resistance (HOMA-IR index) to determine if a possible relationship exists, and to identify the most prevalent disease in patients with IR. Methodology: This study adopted a retrospective, descriptive, and quantitative approach. The study population consisted of 334 results from outpatients treated at a primary-level laboratory in the city of Latacunga – Ecuador, during the period 2022-2023. Results from patients who met the thyroid profile (TSH-fT3-fT4) and glucose-insulin-HOMA-IR index criteria were included. Results: The analysis revealed, using Spearman's coefficient, a statistically significant relationship between TSH/fT4 ($r=0.34$ $p<0.01$), glucose/HOMA-IR ($r=0.31$ $p<0.01$), insulin and HOMA-IR ($r=0.95$ $p<0.01$). It was observed that the most prevalent disease in patients with IR was subclinical hypothyroidism, at 29.5%. Conclusion: A statistically significant relationship was found between thyroid profile values (TSH – fT4) and glycemic profile, insulin – HOMA-IR index. However, no significant relationship was found between thyroid function and insulin resistance through the HOMA-IR index. Finally, subclinical hypothyroidism was determined to be the most common thyroid function disorder in insulin-resistant and non-insulin-resistant patients.

Keywords: insulin resistance, thyroid diseases, hypothyroidism, thyroid gland, HOMA-IR

Artículo recibido 13 enero 2025

Aceptado para publicación: 19 febrero 2025



INTRODUCCIÓN

La glándula tiroides situada en la parte frontal del cuello, segrega y sintetiza dos compuestos hormonales, tiroxina libre (Ft4) y triyodotironina libre (Ft3) ante el estímulo de la hormona estimulante de tiroides (TSH) secretada por la adenohipófisis, que su vez, activa el eje hipotálamo – hipófisis – tiroides (Bernal, 2011). La secreción de TSH está regulada por retroalimentación negativa de las hormonas tiroideas. Estudios recientes demuestran una relación lineal negativa entre las concentraciones de la hormona Ft4 y TSH, lo que significa que cambios muy pequeños en las concentraciones de Ft4 inducen a cambios muy grandes en las concentraciones de TSH. Por este motivo la función tiroidea se evalúa de manera correcta con la determinación de las concentraciones séricas de TSH (Stockigt, 2003) es necesario mencionar que los niveles de TSH pueden variar hasta en un 40% dentro del mismo individuo dependiendo de la hora de toma de muestra, dadas las variaciones por el ciclo circadiano, por lo mismo, se recomienda obtener la muestra sanguínea en la mañana (Tiroidea et al., 2023). Las hormonas tiroideas cumplen funciones metabólicas, tales como, producción de energía, desarrollo cognitivo, metabolismo de lípidos y carbohidratos, regulando el nivel energético, entre otros (Int, 2016). Las fracciones libres de las hormonas tiroideas son las metabólicamente activas. La fracción libre de T4 (Ft4) es el indicador metabólico más importante para determinar el funcionamiento de la tiroides, pero se debe analizar junto a la TSH.

Las alteraciones hormonales tiroideas refieren a cambios anormales en la producción o actividad de dichas hormonas sobre los tejidos diana del cuerpo, se establecen mediante pruebas de laboratorio de manera que, el hipotiroidismo primario refleja TSH alta con Ft4 o Ft3 baja, el hipotiroidismo subclínico refleja TSH elevada con Ft4 o Ft3 normal, el hipertiroidismo primario presenta niveles elevados de Ft4 o Ft3 junto a niveles bajos o indetectables de TSH, el hipertiroidismo subclínico refleja una TSH baja con Ft4 o Ft3 normal y el síndrome eutiroideo enfermo se caracteriza por TSH baja o normal junto niveles bajos de Ft4 o Ft3 (Sáez et al., 2023).

A nivel global el hipotiroidismo varía entre 0.9% y 5.9% mientras el hipertiroidismo entre 0.5% y 2.3%, en Latinoamérica los problemas tiroideos se presentan con el 10% de hipotiroidismo y 2.2% de hipertiroidismo (Chaves et al., 2018). En Ecuador, estudios realizados evidencian una prevalencia de



8% de hipotiroidismo como problema de disfunción tiroidea asociado a bocio (Vasco, Santiago, et al., 2020).

La insulina es una hormona secretada por las células β del páncreas (Fernando Carrasco et al., 2013). La respuesta insuficiente de los tejidos diana periféricos a la acción de la insulina, desencadena la resistencia a la insulina (RI) también conocido como síndrome metabólico (SM) (Marchán et al., 2021). Su importancia a nivel clínico radica de manera directa o indirecta debido que posee funciones en la mayoría de los tejidos del cuerpo, lo que provoca variedad en la respuesta biológica (Gutiérrez-Rodelo et al., 2017). Los procedimientos de laboratorio para determinar RI son complejos para emplear en la práctica clínica por lo que se emplean otros métodos, como el homeostatic model assessment of insulin resistance (HOMA-IR) (Pollak et al., 2015). Investigaciones que relacionan a la RI y las hormonas tiroideas son escasos, pero un estudio demuestra una correlación entre los niveles de T3 y HOMA-IR (Camarillo-Romero et al., 2015).

Los trastornos de la función tiroidea influyen de manera importante en la regulación del metabolismo de la glucosa y en la función pancreática. En el caso del hipertiroidismo el exceso de hormonas tiroideas repercute en el aumento de la absorción de glucosa a nivel intestinal, producción de glucosa en el hígado y aumenta la lipólisis como consecuencia sube el nivel de ácidos grasos libres en el organismo. De la misma manera el exceso de hormonas tiroideas estimula la depuración de insulina lo que conlleva a un deterioro de la misma. Por el contrario, el hipotiroidismo produce una disminución de la producción de insulina por las células beta del páncreas. (Hussein et al., 2021)

El hipotiroidismo es una condición temprana del funcionamiento deficiente de la glándula tiroidea, en donde esta glándula produce niveles de tiroxina T4 por el límite bajo normal lo que provoca que la glándula pituitaria aumente la producción de TSH ocurre en el 4 – 20% de la población (Cooper & Biondi, 2012). El hipotiroidismo subclínico puede desencadenar en enfermedades adyacentes como la RI causada por una translocación del gen portador de glucosa tipo 2 (GLUT 2) lo que conlleva a una reducida transferencia de glucosa estimulada por la insulina. Varios estudios han señalado que en casos de hipotiroidismo subclínico los músculos bajan su nivel de sensibilidad ante la insulina. (Cettour-Rose et al., 2005). La RI en ciertos casos induce al incremento celular del tejido tiroideo tanto en volumen como en formación de nódulos. (Albitres-Gamarra et al., 2021)



Las técnicas actuales de laboratorio hacen más sencillo el diagnóstico y el seguimiento de trastornos hormonales y metabólicos. Para una medición hormonal correcta se debe considerar la estabilidad y precisión de las técnicas de análisis. Durante las últimas décadas las técnicas de laboratorio hormonal han experimentado cambios dando paso a nuevas técnicas que garantizan mediciones estables de analitos en muestras de suero o plasma. La quimioluminiscencia se basa en la emisión de luz como resultado de una reacción química específica con una sustancia electrónicamente excitada, se utiliza principalmente en pruebas de inmunodiagnóstico, posee una alta sensibilidad con detección de femtogramos 10^{-15} g (GARCÍA RODRÍGUEZ & MARTINEZ MALDONADO, 2009)

En el año 1960 el método analítico era el colorimétrico el cual, solo permitía medir en gramos, miligramos, posteriormente se desarrollaron técnicas con un margen de medición mínimas como el radioinmunoanálisis (RIA), técnica inmunorradiométrica (IRMA) y ensayos que utilizan enzimas como elementos marcadores el ELISA y quimioluminiscencia (CLIA) (René et al., 2015). En un estudio se analizó la función tiroidea de 158 pacientes con determinación de TSH y T4 libre mediante la tecnología CLIA y sistema de inmunoensayo inmunorradiométrico (IRMA) los resultados obtenidos fueron detecciones en CLIA con concentraciones más bajas de TSH y Ft4, evidenciando resultados más precisos y detallados a comparación del IRMA. (Azim et al., 2015) De la misma manera, en un estudio realizado en el año 2005 se analizaron mediciones de hormonas tiroideas, T3 total, T4 total, Ft3, Ft4 y TSH mediante técnicas de CLIA, RIA y MSP ELISA. Los resultados obtenidos en linealidad y relatividad no evidenciaron diferencias estadísticas en las técnicas mencionadas. En cuanto a precisión y exactitud CLIA fue mejor que RIA y MSP-ELISA respectivamente. (Hua et al., 2005). Por consiguiente, para este estudio se utilizó la técnica de CLIA que garantizan mayor sensibilidad y especificidad en la medición de analitos séricos.

El presente trabajo busca establecer una posible relación entre las concentraciones séricas de FT3, FT4, TSH y la resistencia a la insulina a través del índice HOMA-IR en pacientes que asistieron al laboratorio de primer nivel en el estudio y análisis de perfiles hormonales en la ciudad de Latacunga, Ecuador e identificar la disfunción tiroidea más frecuente. Como lo detalla Ramiro Blderas & Yessica Islas en su estudio, en donde estudiaron la asociación entre la resistencia a la insulina e hipotiroidismo subclínico en pacientes con obesidad, en donde encontraron una relación positiva entre los niveles de TSH y



glucosa, mientras que la correlación es negativa con respecto a TSH y la insulina, así como TSH y HOMA-IR. (Balderas-Sánchez & Islas-Santiago, 2024)

METODOLOGÍA

El estudio abarcó a 334 pacientes de ambos sexos, sin límites de edad, que acudieron al laboratorio clínico de primer nivel en el estudio hormonal de forma consecutiva en el periodo comprendido entre enero 2022 a diciembre 2023, independientemente del motivo de asistencia al laboratorio.

Las muestras de sangre se obtuvieron por punción venosa en condiciones de ayuno con un mínimo de 8 horas en tubos de tapa amarilla con activador de coagulo y gel separador, con el propósito de evitar la hemólisis de las muestras tras la centrifugación. Los criterios de inclusión fueron los pacientes que se realizaron pruebas hormonales y metabólicas de: Hormona estimulante de tiroides (TSH), Triyodotironina libre (Ft3), Tiroxina libre (Ft4), glucosa, insulina basal e índice de resistencia a la insulina (HOMA-IR). Las variables hormonales fueron analizadas bajo estándares de calidad con sus respectivas calibraciones y controles patológicos y normales en el equipo comercial MAGLUMI 600 con tecnología de quimioluminiscencia in vitro (CLIA). El principio de la prueba para TSH e insulina fue inmunoensayo de quimioluminiscencia tipo sándwich, para Ft4 y Ft3 fue inmunoensayo de quimioluminiscencia competitivo. La variable bioquímica glucosa fue analizada en el equipo automatizado PKL 125 para bioquímica, con kit comercial glucosa-LQ método GOD-POD de casa comercial Spinreact.

El laboratorio clínico en estudio mediante su sistema informático garantizó la anonimización de los datos demográficos de los pacientes en estudio a excepción del sexo y edad, datos que no vulneran la privacidad de los pacientes. De la misma manera, durante este estudio se garantizó la estricta confidencialidad de los datos y el manejo adecuado de los mismos, evitando la divulgación para manejo público y evitando el uso en investigaciones futuras.

Análisis de datos

Se usaron Modelos Lineales Generalizados (glm), especificados mediante una descripción simbólica del predictor lineal y una descripción de la distribución del error para familia binomial. El modelo de regresión logística se ajustó con una variable de respuesta binaria (1 = Resistente, 0 = No Resistente), usando el índice de resistencia a la insulina $\log(\text{HOMAIR})$ como predictor. La familia binomial indica



que el modelo está prediciendo probabilidades. $\log(\text{HOMA-IR}) = 120.88$): Indica que un aumento de 1 unidad en $\log(\text{HOMA-IR})$ está asociado con un incremento significativo en la probabilidad de que la variable sea 1. Null deviance (454.89) vs. Residual deviance (16.22): La reducción drástica indica que el modelo explica bien la variabilidad de los datos. AIC (20.222): El valor bajo sugiere un buen ajuste del modelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio comprendió 334 pacientes, 268 mujeres correspondiente al 80.2% y 66 hombres con el 19.8% (tabla 1). Los datos se registraron de los pacientes que acudieron por consulta externa con ayuno mínimo de 8 horas previo a la toma de muestra en el periodo enero 2022 – diciembre 2023. No se discriminaron pacientes por la edad, pero si se excluyeron pacientes con patologías como diabetes mellitus con glucosa > 126 mg/dl. Los rangos de edad oscilaron entre 10 – 84 años, siendo el rango de edad más prevalente entre 27 – 59 años (54.5%) de la población de estudio (tabla 2)

Tabla 1. Tabla de frecuencias por sexo. Femenino con 268 pacientes (80.2%) y masculino 66 pacientes (19.8), total de estudio 334 pacientes (100%).

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
FEMENINO	268	80.2
MASCULINO	66	19.8

Tabla 2. Tabla de frecuencias y porcentajes por rangos de edad. Rango etario, se muestra las edades por años. Frecuencia, muestra el número de pacientes y porcentaje muestra el por ciento en relación a la totalidad de pacientes en estudio.

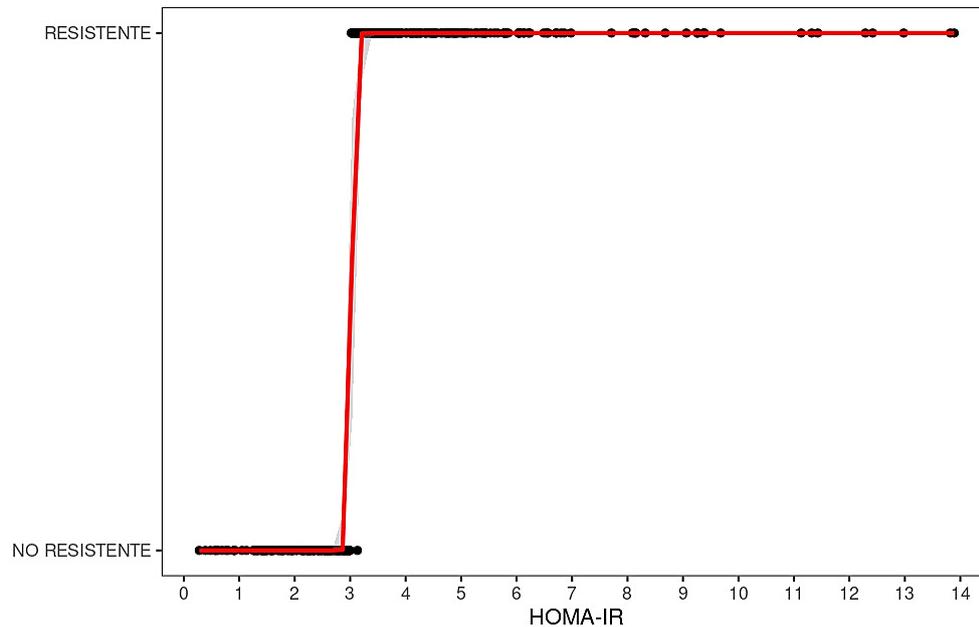
Rango etario	Frecuencia	Porcentaje
<12 años	9	2.7
12 -18 años	31	9.3
19 - 26 años	27	8.1
27 - 59 años	182	54.5
>60 años	85	25.4

Mediante la fórmula de Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance (HOMA-IR) los pacientes en estudio fueron estratificados en grupos con RI ($\text{HOMA-IR} > 3$) y sin RI ($\text{HOMA-IR} < 3$).

Figura 1



Figura 1. Representación gráfica del punto de corte de HOMA-IR. Eje horizontal representa valor de índice HOMA-IR, eje vertical indica clasificación entre resistente y no resistente. Línea roja muestra el patrón de la data y puntos negros la dispersión de los datos.



Se clasificó la variable de resistencia a la insulina con punto de corte de índice HOMA-IR de 3. La mayor prevalencia de resistencia a la insulina se dio en el sexo femenino con 150 pacientes (77.7%) mientras tanto el sexo masculino 43 (22.3%). Tabla 3

Tabla 3. Clasificación por sexo en grupos de resistencia y no resistencia a la insulina.

SEXO	NO RESISTENTE	RESISTENTE	Total
FEMENINO	118 (83.7%)	150 (77.7%)	268 (80.2%)
MASCULINO	23 (16.3%)	43 (22.3%)	66 (19.8%)

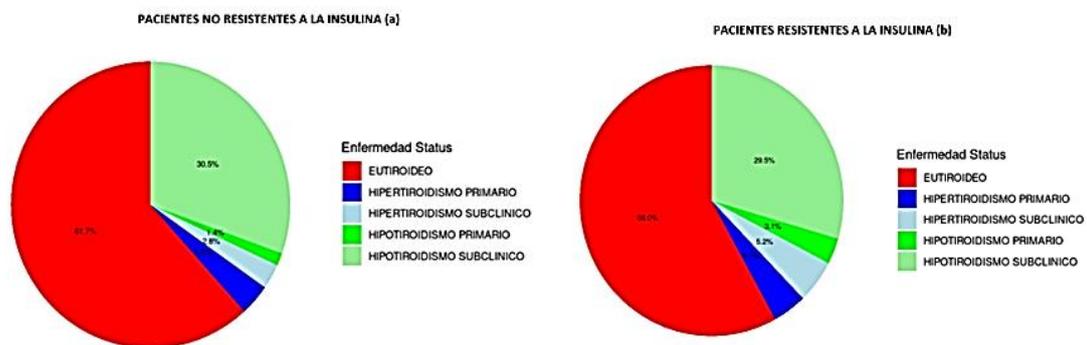
El eutiroidismo es el más común en ambos sexos con 199 pacientes, seguido por el hipotiroidismo subclínico (100), hipertiroidismo subclínico (14), hipertiroidismo primario (13) e hipotiroidismo primario (8). Tabla 4

Tabla 4. Tabla de porcentajes de enfermedades tiroideas clasificadas por sexo, masculino y femenino.

SEXO	EUTIROIDEO	HIPERTIROIDISMO PRIMARIO	HIPERTIROIDISMO SUBCLINICO	HIPOTIROIDISMO PRIMARIO	HIPOTIROIDISMO SUBCLINICO	Total
FEMENINO	163 (81.9%)	11 (84.6%)	12 (85.7%)	8 (100.0%)	74 (74.0%)	268 (80.2%)
MASCULINO	36 (18.1%)	2 (15.4%)	2 (14.3%)	0 (0.0%)	26 (26.0%)	66 (19.8%)

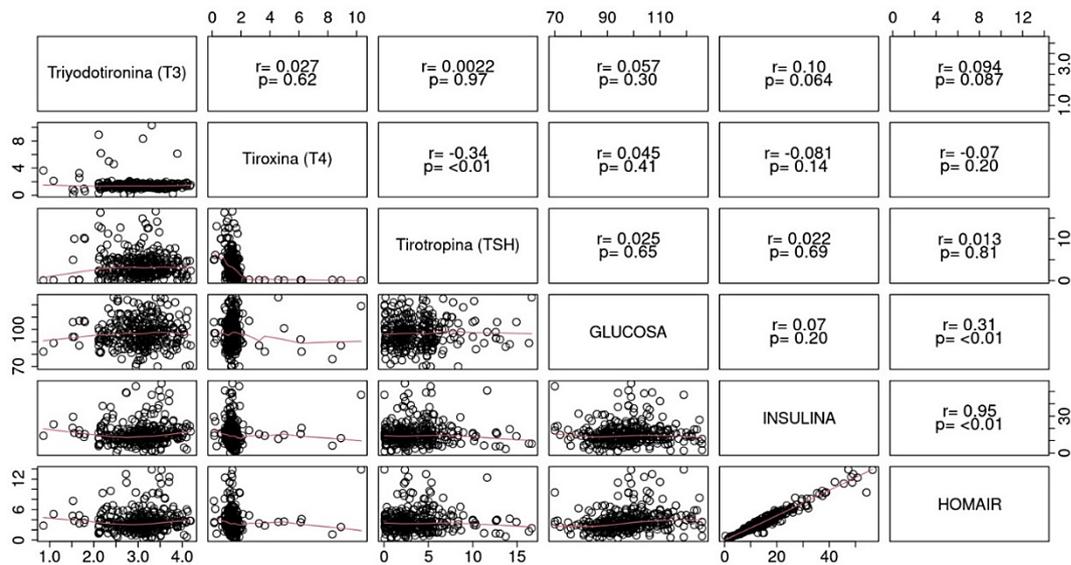
Se determino la frecuencia de las patologías tiroideas clasificándolas en porcentaje de acuerdo a los pacientes que no presentaron RI, fueron principalmente los eutiroideos con 61.7% seguido de los que padecían de hipotiroidismo subclínico 30.5% (figura 2a). En los pacientes con RI la más prevalente los eutiroideos 58.0%, seguido por el hipotiroidismo subclínico con el 29.5% (figura 2b).

Figura 2. Diagrama circular que muestra la frecuencia de las patologías tiroideas en pacientes sin resistencia a la insulina (a), y pacientes con resistencia a la insulina (b).



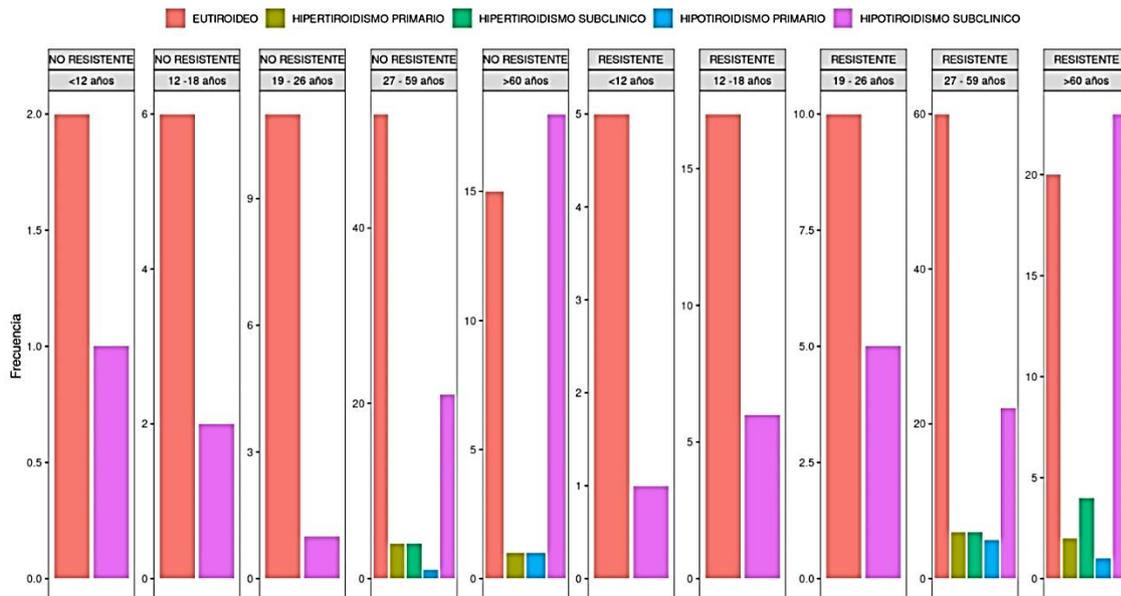
Mediante el coeficiente de correlación de Spearman se relacionaron las variables entre sí, para evaluar una posible correlación. En donde, se determinó una relación significativa entre TSH/ft4 ($r=0.34$ $p=<0.01$) glucosa/HOMA-IR ($r=0.31$ $p=<0.01$) de la misma manera, insulina y HOMA-IR ($r=0.95$ $p=<0.01$). Figura 3

Figura 3. Correlación de Spearman de las hormonas tiroideas y perfil glucémico. Los cuadros superiores muestran la relación (r) y la significancia estadística de la correlación (p), siendo diferente a cero $p < 0.05$. Los cuadros inferiores muestran la estructura de la relación de los datos.



Al considerarse el estado eutiroides como un equilibrio tiroideo normal, la patología más frecuente tanto en pacientes con RI y no RI es el hipotiroidismo subclínico, apareciendo otras patologías tiroideas en pacientes con rango etario a partir de los 27 años de edad. En pacientes mayores a los 60 años con RI la segunda patología más frecuente es el hipertiroidismo subclínico. Figura 4

Figura 4. Histograma de frecuencias de enfermedades tiroideas en pacientes sin resistencia a la insulina y con resistencia a la insulina clasificados por grupos etarios.



DISCUSION

La presente investigación se llevó a cabo en un laboratorio de primer nivel en el análisis hormonal en la ciudad de Latacunga – Ecuador se analizaron las muestras biológicas de los pacientes durante el año 2022 – 2023. El estudio se enfocó en verificar la posible relación de las alteraciones de la función tiroidea y la resistencia a la insulina, esto es, enfermedades como el hipotiroidismo subclínico, hipotiroidismo primario, hipertiroidismo subclínico e hipertiroidismo primario. Mediante el índice HOMA-IR clasificando a los pacientes con índice >3 como RI, se determinó que la RI se encuentra en la mayoría de la población estudiada siendo el sexo femenino la más afectada. Las enfermedades tiroideas fueron clasificadas por separado en pacientes con RI y sin RI para verificar el trastorno más frecuente en cada condición. Finalmente, las hormonas tiroideas con los que se clasifican los trastornos hormonales fueron correlacionadas con parámetro del perfil glucémico, para establecer una posible relación estadística.

El estudio se llevó a cabo en un laboratorio de primer nivel de atención, durante el año 2022 – 2023, la muestra comprendió 334 pacientes, mujeres 268 (80.2%) y hombres 66 (19.8%). el rango de edad comprendido fue < 12 años hasta > 60 años, de la población estudiada el 57.78 % resultó ser resistente a la insulina (RI). Lo que concuerda con el estudio realizado en la ciudad de Riobamba, Ecuador en el año 2019 en donde se observó una prevalencia de resistencia de insulina 61.70% del total de la población en estudio con predominio en los hombres con 70.30% (*Vista de Resistencia a La Insulina En Adultos Con Sobrepeso y Obesidad*, n.d.), por el contrario, en nuestro estudio el sexo femenino predominó con el 77.7%. Nuñez D. en su estudio realizado en la ciudad de Ambato – Ecuador, concluyó que la mayoría de la población de estudio presentó RI. (*Vista de Prevalencia de Resistencia a La Insulina Asociada a Nódulos Tiroideos En Pacientes Del Centro Médico de Endocrinología Álvarez Medical Center- Ambato - Ecuador*, n.d.). Lo que concuerda con nuestro estudio en donde la RI es prevalente en más de la mitad de la población de estudio, debido al estilo de vida actual como el sedentarismo, obesidad, estrés crónico, enfermedades pre existentes, por estos motivos la RI se ha convertido en la patología más relevante y frecuente en la población.

Las hormonas tiroideas en el hígado intervienen en el metabolismo de la glucosa y acción de la insulina, por lo tanto, dichas hormonas tienen una acción antagonista sobre la insulina promoviendo la glucogenólisis y gluconeogénesis, como efecto se estimula la liberación de glucosa hepática, de la



misma manera a nivel de órganos periféricos ayuda a la captación de glucosa. (Brenta & Di Fermo, 2024). En un estudio de 175 pacientes clasificados con diabetes mellitus (DM) y sin DM, no hubo diferencias significativas entre valores de Índice HOMA-IR y hormonas tiroideas, pero en el grupo de DM se encontró una diferencia significativa con valores de índice HOMA y niveles de fT4 en pacientes adultos ($p=0,026$) (Emiroğlu et al., 2022). Del mismo modo otro estudio refleja una relación proporcional entre el aumento de la edad con los niveles de glucosa (Guardado-Mendoza et al., 2024). En este sentido Lomtadze. al relacionar la elevación de glucosa con la hiperinsulinemia determino esta última como la causa más frecuente de bocio tiroideo, por ende, con alteraciones en la función tiroidea (Lomtadze et al., 2023). Por este motivo (Escandell Rico & Pérez Fernández, 2025) en su estudio recomiendan la monitorización periódica de la función tiroidea para el manejo adecuado de los pacientes con diabetes. El eutiroidismo fue la condición más común en la población con el 59.58 %. Jonklaas J. define a dicho termino como estado tiroideo normal debido a la TSH se encuentra en valores normales (Jonklaas, 2023). Al no considerarse una patología se puede establecer que el hipotiroidismo subclínico fue la enfermedad más prevalente con el 29.94 %. El hipotiroidismo subclínico refiere a la capacidad de la TSH ya elevada a producir hormonas tiroideas a niveles adecuadas por lo que el paciente no presenta síntomas. (Vasco, Toro, et al., 2020). En un estudio realizado en el año 2019/2021 en la ciudad de Riobamba – Ecuador estudiaron una población de 2314 pacientes de los cuales 245 fueron diagnosticados con hipotiroidismo clínico 10.58 % del cuál 61.2% corresponden al sexo femenino mientras el 38.8% corresponden al sexo masculino (Tene et al., 2022). Así mismo, en nuestro estudio del 29.94% de pacientes con hipotiroidismo subclínico, la mayoría es de sexo femenino. De forma similar, Ponce A. realizo un estudio de 636 pacientes con niveles de TSH elevadas, 541 presentaron hipotiroidismo subclínico con niveles de TSH alta y fT4 normales, de los cuales 391 (72.3%) fueron de sexo femenino y 150 (27.7%) corresponden a sexo masculino. (Loor, 2021)

El hipotiroidismo subclínico en la distribución de los pacientes con RI 29.5% y sin RI 30.5% resulto ser menos frecuente en las personas con RI. Balderas R & Islas Y. encontró una correlación positiva entre TSH e insulina ($r: 0.275$; $p < 0.01$) y entre TSH y glucosa sérica ($r: 0.039$; $p < 0.05$) (Balderas-Sánchez & Islas-Santiago, 2024) por el contrario, nuestro estudio reflejo una relación no significativa entre TSH e insulina ($r: 0.022$; $p 0.69$) y TSH y glucosa ($r: 0.025$; $p 0.65$) sin embargo existió una relación



estadísticamente significativa entre TSH y fT4 ($r: 0.34; p < 0.01$) y glucosa y índice HOMA ($r: 0.95; p < 0.01$). Todas estas observaciones se relacionan con Kazukauskiene N. donde tampoco se encontró asociación significativa entre la función tiroidea y el HOMA-IR (Kazukauskiene et al., 2021)

En la comparativa de nuestro estudio se evidencio al hipotiroidismo subclínico como la principal enfermedad tiroidea incluso superando a las personas eutiroides en personas adultas > 65 años que presentaron RI y sin RI. De forma similar ocurre con un estudio realizado por Liberman C. en donde la prevalencia de enfermedad tiroidea subclínica en adultos mayores > 60 años es de 8.2% en hombres y 16.2% en mujeres. (Claudio Liberman, 2013). En su estudio de la revista Médica Sinergia destaca que las alteraciones tiroideas son más frecuentes en adultos mayores (60-69 años) en comparación de edades jóvenes, esto debido a cambios en la función tiroidea por la edad misma del paciente, en donde, la glándula tiroides se vuelve menos eficiente en la producción de hormonas así mismo la tiroides se vuelve menos sensible a las señales de la pituitaria, productora de la TSH (gaitan & ampudia, 2020).

El hipertiroidismo en nuestro estudio se evidencia con un valor de TSH baja. Dicha patología se clasifica como la segunda más frecuente en pacientes con RI. Cooper Ds detalla que dicha patología se manifiesta en países en donde la nutrición de yodo es escasa, principalmente a un exceso de enfermedad tiroidea nodular en pacientes de edad avanzada (Taylor et al., 2018).

CONCLUSIONES

En conclusión, las enfermedades tiroideas tienen un alto impacto en la regulación de los procesos metabólicos, a su vez, influir en el funcionamiento fisiológicos. De la misma manera, la RI se caracteriza por la deficiencia de la eficacia de la insulina en la captación de la glucosa, relacionándose con enfermedades como la diabetes tipo II. Como hemos analizados se encontró una relación estadísticamente significativa entre valores del perfil tiroideo TSH – fT4 y perfil glucémico insulina – índice HOMA-IR, pero no se encontró una relación significativa entre la función tiroidea y resistencia a la insulina mediante el índice HOMA-IR. Además, los trastornos tiroideos como el hipotiroidismo e hipertiroidismo pueden influir en la regulación de la glucosa y favorecer a la resistencia a la insulina. Como resultado de este estudio se determinó al hipotiroidismo subclínico como el trastorno de la función tiroidea más frecuente en pacientes insulino resistentes y sin resistencia a la insulina. Finalmente es importante que los profesionales de la salud reconozcan esta posible relación con el propósito de que



sea aplicado en el diagnóstico integral de patologías y su correspondiente tratamiento sea el adecuado. A su vez, mejorar el bienestar de los pacientes y prevenir complicaciones a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albitres-Gamarra, Andrés, Rosa Pando-Álvarez, Elizabeth Castillo-Visa, Andrés Albitres-Gamarra, Rosa Pando-Álvarez, and Elizabeth Castillo-Visa. 2021. "Insulinorresistencia En Mujeres Eutiroideas Con Nódulos Tiroideos: Estudio de Casos y Controles." *Anales de La Facultad de Medicina* 82(2):118–23. doi: 10.15381/ANALES.V82I2.20249.
- Azim, Mohammad Anwar ul, Mizanul Hasan, Israque Hossain Ansari, and Faria Nasreen. 2015. "Chemiluminescence Immunoassay: Basic Mechanism and Applications." *Bangladesh Journal of Nuclear Medicine* 18(2):171–78. doi: 10.3329/BJNM.V18I2.35240.
- Balderas-Sánchez, Ramiro A., and Yessica Islas-Santiago. 2024. "Asociación Entre Resistencia a La Insulina e Hipotiroidismo Subclínico En Pacientes Mexicanos Que Viven Con Obesidad." *Revista Mexicana de Endocrinología, Metabolismo y Nutrición* 11(4). doi: 10.24875/RME.23000044.
- Bernal, Juan. 2011. "Síndromes de Resistencia a Las Hormonas Tiroideas." *Endocrinología y Nutrición* 58(4):185–96. doi: 10.1016/J.ENDONU.2011.02.001.
- Brenta, Gabriela, and Fernando Di Fermo. 2024. "Thyroid Cancer and Insulin Resistance." *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders* 25(1):19–34. doi: 10.1007/S11154-023-09849-7.
- Camarillo-Romero, Socorro, Eneida Camarillo-Romero, Hugo Medieta-Zeron, José De, Jesús Garduño-García, and Gerardo Huitrón-Bravo. 2015. "Correlación Entre La Resistencia a La Insulina y T3 En Adolescentes Con Factores de Riesgo Para El Desarrollo de Diabetes." *Nova* 13(23):31–35.
- Carlos García García, Correspondencia. 2016. "Fisiología Tiroidea." *Medicina Interna de México* 32(5):569–75.
- Cettour-Rose, P., C. Theander-Carrillo, C. Asensio, M. Klein, T. J. Visser, A. G. Burger, C. A. Meier, and F. Rohner-Jeanrenaud. 2005. "Hypothyroidism in Rats Decreases Peripheral Glucose Utilisation, a Defect Partially Corrected by Central Leptin Infusion." *Diabetologia* 48(4):624–33. doi: 10.1007/S00125-005-1696-4/FIGURES/6.



- Chaves, Walter, Dolly Amador, Henry Tovar, Walter Chaves, Dolly Amador, and Henry Tovar. 2018. "Prevalencia de La Disfunción Tiroidea En La Población Adulta Mayor de Consulta Externa." *Acta Medica Colombiana* 43(1):24–30.
- Claudio Liberman, G. 2013. "Enfermedad Tiroidea Subclínica: Revisión y Enfoque Clínico." *Revista Médica Clínica Las Condes* 24(5):748–53. doi: 10.1016/S0716-8640(13)70219-0.
- Cooper, David S., and Bernadette Biondi. 2012. "Subclinical Thyroid Disease." *Lancet (London, England)* 379(9821):1142–54. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60276-6.
- Emiroğlu, Canan, Çağla Özdemir, Süleyman Görpelioğlu, and Cenk Aypak. 2022. "The Relationship between Thyroid Hormones, Metabolic Syndrome and HOMA-IR in People with Obesity or Overweight." *Clinical Diabetology* 11(5):333–39. doi: 10.5603/DK.A2022.0043.
- Escandell Rico, F. M., and L. Pérez Fernández. 2025. "Prevalencia de La Disfunción Tiroidea En Pacientes Con Diabetes Mellitus Tipo 2: Una Revisión Sistemática." *Medicina de Familia. SEMERGEN* 51(1):102336. doi: 10.1016/J.SEMERG.2024.102336.
- Fernando Carrasco, N., F. José Eduardo Galgani, and J. Marcela Reyes. 2013. "Síndrome de Resistencia a La Insulina. Estudio y Manejo." *Revista Médica Clínica Las Condes* 24(5):827–37. doi: 10.1016/S0716-8640(13)70230-X.
- gaitan, esteban sanchez, and margarita malpartida ampudia. 2020. "Abordaje Del Hipotiroidismo Subclínico En El Adulto." *Revista Medica Sinergia* 5(2).
- GARCÍA RODRÍGUEZ, Carmiña, and Ivon MARTINEZ MALDONADO. 2009. "VENTAJAS DEL MÉTODO DE QUIMIOLUMINISCENCIA FRENTE AL DE RADIOINMUNOANÁLISIS (RIA)." *Visión Científica* 1:60.
- Guardado-Mendoza, Rodolfo, Katya Vargas-Ortiz, María de Lourdes Reyes-Escodigo, Rafael Rodríguez-Cortés, and Lola Evia-Viscarra. 2024. "Prediabetes, Undiagnosed T2D, Insulin Resistance and Metabolic Syndrome in Guanajuato, Mexico." *Salud Pública de México* 66(3, may-jun):288–95. doi: 10.21149/15414.
- Gutiérrez-Rodelo, Citlaly, Adriana Roura-Guiberna Jesús Alberto Olivares-Reyes, and Jesús Alberto Olivares-Reyes. 2017. "Mecanismos Moleculares de La Resistencia a La Insulina: Una Actualización GACETA MÉDICA DE MÉXICO ARTÍCULO DE REVISIÓN



Correspondencia.” *Gac Med Mex* 153:214–42.

Hua, Jing, Li Dan, Chen Yiguang, Zhou Huiqin, and Xu Liyan. 2005. “The Evaluation of CLIA, RIA and MSP-ELISA for Measurement of Thyroid Hormones.” *Labeled Immunoassays and Clinical Medicine* 12(1):38–40.

Hussein, Suha Majeed Mohammed, Rasha Mohammed AbdElmageed, Suha Majeed Mohammed Hussein, and Rasha Mohammed AbdElmageed. 2021. “The Relationship Between Type 2 Diabetes Mellitus and Related Thyroid Diseases.” *Cureus* 13(12).

doi: 10.7759/CUREUS.20697.

Jonklaas, Jacqueline. 2023. “Is Euthyroidism within Reach for All?” *Expert Review of Endocrinology & Metabolism* 18(6):455–58. doi: 10.1080/17446651.2023.2267120.

Kazukauskienė, Nijolė, Aurelija Podlipskyte, Giedrius Varoneckas, and Narseta Mickuviene. 2021. “Insulin Resistance in Association with Thyroid Function, Psychoemotional State, and Cardiovascular Risk Factors.” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(7). doi: 10.3390/IJERPH18073388.

Lomtadze, Nino, Elene Giorgadze, Shota Janjgava, Tinatin Kacharava, and Iamze Taboridze. 2023. “The Relationship between Insulin Resistance and Thyroid Volume in Georgia.” *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders Drug Targets* 23(10):1318–25.

doi: 10.2174/1871530323666230220093432.

Lloor, Aleyda Ponce. 2021. “Hipotiroidismo En Pacientes Del Centro de Especialidades Médicas; IESS-La Libertad.” *Revista Vive* 4(11):229–41. doi: 10.33996/REVISTAVIVE.V4I11.90.

Marchán, Cristian, Jesús Cedeño, Dixon Castro, and Nafxiel J. Brito-Núñez. 2021. “Prevalencia de Resistencia a La Insulina Según HOMA2-IR. Ciudad Bolívar, Venezuela.” *Revista Mexicana de Endocrinología, Metabolismo y Nutrición* 8(3). doi: 10.24875/RME.20000086.

Pollak, FeliPe, VeróniCa araya, aleJandra lanaS, Jorge SaPunar, Carmen gloria aylwin, Carmen gloria Bezanilla, elena CarraSCo, Fernando CarraSCo, eThel Codner, erik díaz, Pilar durruTy, JoSé galgani, hernán garCía, rodolFo lahSen, Claudio liBerman, gloria lóPez, alBerTo maíz, VeróniCa muJiCa, Jaime PoniaChik, TereSa Sir, néSTor SoTo, Juan ValderaS, Paulina VillaSeCa, and CarloS zaVala. 2015. “II Consenso de La Sociedad Chilena de Endocrinología



- y Diabetes Sobre Resistencia a La Insulina CoauToreS (Panel de ExPerToS): MarCo ArreSe
Second Consensus of the Chilean Society of Endocrinology and Diabetes about Insulin
Resistance.” ARTÍCULO ESPECIAL Rev Med Chile 143:637–50.
- Ramos, Maria del Cisne Narvaez, Rebeca Silvestre Rmos, and Héctor Fabián Ortega Castillo. 2024.
“Resistencia a La Insulina En Adultos Con Sobrepeso y Obesidad.” Revista Eugenio Espejo
18(2):18–33. doi: 10.37135/EE.04.20.03.
- René, T., L. Jesús Véliz, and G. Nelson Wohllk. 2015. “LABORATORIO DE HORMONAS:
ASPECTOS PRÁCTICOS.” Revista Médica Clínica Las Condes 26(6):776–87. doi:
10.1016/J.RMCLC.2015.11.006.
- Sáez, María Elisa, Estefanía Pustilnik, Diego Schwarzstein, Luciana Paladini, Gisela Beltramino, Diego
Colabianchi, Laura Mancinelli, Rodolfo Feldman, and Luís Agustín Ramírez Stieben. 2023.
“Disfunción Tiroidea Asociada a Inmunoterapia.” Revista Médica de Rosario 89(2):62–68.
- Sebastián, David, Núñez Silva, Alfonso Alejandro, Álvarez Vallejo, Gilda Monteagudo Peña,
Investigador Independiente, Gino Sebastián, and Vásquez Meléndez. 2024. “Prevalencia de
Resistencia a La Insulina Asociada a Nódulos Tiroideos En Pacientes Del Centro Médico de
Endocrinología Álvarez Medical Center- Ambato - Ecuador.” Ciencia Latina Revista Científica
Multidisciplinar 8(5):12641–54. doi: 10.37811/CL_RCM.V8I5.14711.
- Stockigt, Jim. 2003. “Assessment of Thyroid Function: Towards an Integrated Laboratory - Clinical
Approach.” The Clinical Biochemist Reviews 24(4):109.
- Taylor, Peter N., Diana Albrecht, Anna Scholz, Gala Gutierrez-Buey, John H. Lazarus, Colin M. Dayan,
and Onyebuchi E. Okosieme. 2018. “Global Epidemiology of Hyperthyroidism and
Hypothyroidism.” Nature Reviews Endocrinology 2018 14:5 14(5):301–16. doi:
10.1038/nrendo.2018.18.
- Tene, Diego, Geritza Margarita Urdaneta Carruyo, Jorge Robalino, and Adriana Beatriz Pedrañez
Santana. 2022. “Prevalencia de Hipotiroidismo Subclínico y Biomarcadores de Riesgo
Cardiovascular En Pacientes Del Hospital General de Riobamba.” International Journal of
Medical and Surgical Sciences, (IJMSS), ISSN-e 0719-532X, ISSN 0719-3904, Vol. 9, No. 3,
2022 (Ejemplar Dedicado a: September, 2022) 9(3):4. doi: 10.32457/ijmss.v9i3.1931.



Tiroidea, Patología, M. Chueca, C. Andrés, García-San Martín, and S. Berrade. 2023. “MESA REDONDA Laboratory Tests in the Thyroid Study: Clinical Utility, Rational Use and Challenges in Their Interpretation.” *Rev Esp Endocrinol Pediatr* 14(2).

doi: 10.3266/RevEspEndocrinolPediatr.pre2023.Apr.809.

Vasco, Sandy Fierro, Pacheco Toro Santiago, Vega Vasco Juan, and Vega Vasco Silvana. 2020. “Alteraciones de Los Niveles de Las Hormonas Tiroideas y El Síndrome Metabólico.”

ConcienciaDigital 3(4.1):22–33. doi: 10.33262/concienciadigital.v3i4.1.1467.

Vasco, Sandy Fierro, Santiago Pacheco Toro, Juan Vega Vasco, and Silvana Vega Vasco. 2020.

“Alterations of the Levels of the Thyroid Hormones and the Metabolic Syndrome.”

ConcienciaDigital 3(4.1):22–33. doi: 10.33262/concienciadigital.v3i4.1.1467.

