



Universidad  
**Católica de  
Valencia**  
San Vicente Mártir

**FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

TRABAJO FIN DE GRADO

**ESTUDIO RETROSPECTIVO DE 10 AÑOS DE EXPERIENCIA  
DEL TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO DE LOS NÓDULOS DE  
LA GLÁNDULA TIROIDES EN COMPARACIÓN CON LOS  
TRATAMIENTOS QUIRÚRGICOS**



Autor:

**Jesús Morillas Amat**

Director:

**Dr. José Gómez Vela**

## Agradecimientos

En primer lugar, quería agradecer al director de este estudio, al tutor de este trabajo, a D. José Gómez Vela su profesionalidad y su tiempo compartido fuera del ámbito académico porque reconozco que no está pagado todas las horas que ha dedicado en resolver mis dudas, haciendo las correcciones necesarias para pulir los párrafos. También, por aportarme seguridad y valor indicándome que iba bien encaminado cada vez que le enviaba un apartado hecho y, sobre todo, por transmitirme serenidad en todo momento dándome ánimos cuando más ganas tenía de tirar la toalla.

En segundo lugar, quería agradecer a mi tío Carlos su predisposición desde un principio, antes de que se concretara el título y encontrase un profesor que me dirigiese, en ayudarme con lo que hiciera falta. Gracias a él, he podido adentrarme en esta disciplina médica. La fisiología de los órganos endocrinos, especialmente la glándula tiroidea y la repercusión que tiene sobre el equilibrio natural del cuerpo y el bienestar unas hormonas diminutas capaces de alterar la balanza biológica. Además, de regalarme desde el comienzo unos cuantos libros, manuales SEEN y un repertorio de artículos científicos relacionados con el tema en cuestión.

En tercer lugar, quería agradecer también a mi familia. Hermanos, primos, tíos y abuelos por haberme cuidado y fomentado desde que era niño el hábito por la lectura lidiando como han podido con mi sed insaciable de curiosidad y conocimiento. A mi segunda familia, mis amigos y Conciencia2s, también quería agradecerles en el empeño de seguir queriendo verme de vez en cuando porque, por virtud o por defecto, mi tendencia natural es centrarme en los libros y en las películas, en ir al gimnasio y en comer o cocinar. En estar por casa, vaya. Y ellos me ayudan a que me dé el aire y a desconectar de mí mismo que me viene de perlas más veces de las que me gustaría.

En cuarto lugar, pero no fuera del podio y, por último, quería agradecerle a mi novia Ingrid Lizeth su talento con la tecnología, por insistir en reiteradas ocasiones desde hacía meses a que me pusiese ya con el TFG porque sabe que me encanta dejarlo todo para última hora. Por ser una santa porque para estar conmigo hay que serlo. Por quererme tal como soy. Y porque con su sentido del humor me hace la vida más bonita cada día.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción</b> .....	3
<b>1.1. La glándula tiroides</b> .....	3
<b>1.1.1. Anatomía</b> .....	3
<b>1.1.2. Irrigación</b> .....	4
<b>1.1.3. Inervación</b> .....	4
<b>1.2. Fisiología</b> .....	5
<b>1.3 Nódulos tiroideos</b> .....	10
<b>1.3.1. Definición</b> .....	10
<b>1.3.2. Epidemiología</b> .....	11
<b>1.3.3. Características clínicas</b> .....	13
<b>1.3.4. Diagnostico</b> .....	14
<b>1.3.5. Clasificación</b> .....	18
<b>1.3.6. Tratamiento</b> .....	27
<b>2. Hipótesis</b> .....	34
<b>3. Objetivos</b> .....	35
<b>4. Materiales y métodos</b> .....	36
<b>5. Resultados</b> .....	39
<b>6. Discusión</b> .....	45
<b>7. Conclusiones</b> .....	49
<b>Bibliografía</b> .....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía de la glándula tiroides. Fuente: <sup>(57)</sup> .....	3
Figura 2. Vascularización de la glándula tiroides. Fuente: <sup>(63)</sup> .....	4
Figura 3. Inervación de la GT. Fuente: <sup>(64)</sup> .....	5
Figura 4. Características histológicas de la GT. Fuente: <sup>(66)</sup> .....	5
Figura 5. Eje Hipotálamo-Hipófisis-Tiroides. Fuente: <sup>(67)</sup> .....	6
Figura 6. Estructura química y metabolismo por desyodación de las hormonas tiroides. Fuente: <sup>(65)</sup> .....	7
Figura 7. La regulación de la transcripción génica que se inicia tras el acoplamiento de la hormona al receptor. Fuente: <sup>(66)</sup> .....	8
Figura 8. Esquema del metabolismo de la hormona tiroidea y de los efectos de la triyodotironina sobre el corazón y los vasos sistémicos. Fuente: <sup>(68)</sup> .....	9
Figura 9. Clasificación ATA de nódulos tiroideos y riesgo de malignidad. Fuente: <sup>(51)</sup> .....	18
Figura 10. Criterios ecográficos según clasificación TI-RADS. Fuente: <sup>(53)</sup> .....	20
Figura 11. Categoría I de Bethesda. Ausencia de células foliculares tiroideas, observándose un pequeño grupo de histiocitos. Tinción papanicolau (40x). Fuente: <sup>(118)</sup> .....	21
Figura 12. Categoría II de Bethesda. Grupo de células foliculares tiroideas anodinas con sustancia coloide e histiocitos con pigmento. Tinción May-Grunwald Giemsa <sup>1)</sup> (40x). Fuente <sup>(118)</sup> .....	22
Figura 13. Categoría III de Bethesda, atipia arquitectural. Grupo de células foliculares tiroideas anodinas que conforman mayoritariamente estructuras microfoliculares. Tinción Papanicolau (40x) Fuente: <sup>(118)</sup> .....	23
Figura 14. Categoría III de Bethesda, atipia citológica. Grupo de células foliculares tiroideas elongadas, de núcleos hipercromáticos con ocasionales hendiduras intranucleares. Tinción Papanicolau (40x). Fuente: <sup>(118)</sup> .....	23
Figura 15. Categoría III de Bethesda, cambios oncocíticos. Grupo de células foliculares tiroideas oncocíticas que muestran agrandamiento nuclear en ausencia de infiltrado inflamatorio crónico. Tinción May-Grünwald Giemsa (40x). Fuente: <sup>(118)</sup> .....	24
Figura 16. Categoría IV de Bethesda. Células foliculares tiroideas agrupadas en microfoliculos que presentan una leve variación de tamaño nuclear. Tinción Papanicolau (40x). Fuente: <sup>(118)</sup> .....	25

Figura 17. Categoría IV de Bethesda. Células foliculares tiroideas agrupadas en microfolículos que presentan una leve variación de tamaño nuclear. Tinción May-Grünwald Giemsa (40x). Fuente: <sup>(118)</sup> .....	25
Figura 18. Categoría V de Bethesda. Grupo de células foliculares tiroideas que presenta características sugestivas de carcinoma papilar: agrandamiento nuclear, irregularidad en la membrana nuclear, hendiduras. Sin embargo, se trata de un grupo aislado. Tinción Papanicolau (40x). Fuente: <sup>(118)</sup> .....	25
Figura 19. Categoría VI de Bethesda. Grupo cohesivo de células neoplásicas con agrandamiento nuclear, irregularidades nucleares (pseudoinclusiones y hendiduras). Tinción Papanicolau (40x). Fuente: (118).....	26
Figura 20. Categoría VI de Bethesda. Extendido muy celular formado por numerosas placas y algunos fragmentos pseudopapilares. Tinción Papanicolau (visión panorámica. Fuente: <sup>(118)</sup> .....	26
Figura 21. Radiofrecuencia percutánea. Orden para seguir en el procedimiento.....	29
Figura 22. Ablación percutánea por radiofrecuencia.....	30
Figura 24. Paciente antes de la realización de la técnica.....	30
Figura 23. Paciente después de la realización de la técnica bajo anestesia local y guía del procedimiento con ecografía. ....	30
Figura 25. Evolución del nódulo tiroideo a través de la ecografía en el tratamiento de esclerosis con alcohol. ....	31
Figura 26. Imagen que trata de visualizar cómo sería la punción del nódulo. ....	31
Figura 27. Procedimiento de la esclerosis con alcohol.....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores de riesgo de malignidad de un nódulo tiroideo. Fuente: Elaboración propia a partir de <sup>(56)</sup> .....	12
Tabla 2. Clasificación OMS en la exploración de tiroides. Fuente: <sup>(27)</sup> .....	15
Tabla 3. Criterios ATA para clasificar el nódulo según la sospecha de malignidad. Fuente: <sup>(51)</sup> .....	19
Tabla 4. Indicación de ecoPAAF según los criterios ATA. Fuente: <sup>(51)</sup> .....	19
Tabla 5. Indicación de ecoPAAF según criterios TI-RADS. Fuente: Elaboración propia a partir de <sup>(55)</sup> .....	20
Tabla 6. Clasificación y pronóstico citopatológico (BETHESDA y sus modificaciones posteriores). Fuente: <sup>(62)(79)</sup> .....	26
Tabla 7. Listado de esclerosis con etanol .....	39
Tabla 8. Listado de ablaciones con radiofrecuencia.....	41
Tabla 9. Listado de procedimientos quirúrgicos .....	43

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución por Sexo en la Muestra Estudiada .....	39
Gráfico 2. Comparación del Volumen Nodular Pre y Post Tratamiento con IPE-US....	40
Gráfico 3. Tasa de reducción de volumen de los NT tratados con inyección percutánea de etanol .....	40
Gráfico 4. Distribución del Número de Sesiones Necesarias para el éxito terapéutico .	42
Gráfico 5. Comparación del Volumen Nodular Pre y Post Tratamiento con ARF .....	42
Gráfico 6. Tasa de reducción de volumen de los ARF tratados con ablación por radiofrecuencia .....	43
Gráfico 7. Complicaciones de las intervenciones terapéuticas.....	44

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

**T<sub>3</sub>:** Triyodotironina.

**T<sub>4</sub>:** Tiroxina.

**TRH:** Hormona liberadora de tirotropina.

**TSH:** Hormona estimulante de la tiroides.

**HT y HTs:** Hormonas tiroidea y hormonas tiroideas (T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub>).

**Tg:** Tiroglobulina.

**GT:** Glándula Tiroidea.

**Na<sup>+</sup>:** Sodio.

**K<sup>+</sup>:** Potasio.

**Hiper:** Hipertiroidismo.

**FC:** Frecuencia cardíaca.

**NT y NTs:** Nódulo tiroideo y nódulo tiroideos.

**CT:** Cáncer de tiroides.

**AP:** Anteroposterior.

**CEA:** Antígeno carcinoembrionario.

**MEN<sup>-2</sup>:** Neoplasia endocrina múltiple tipo II.

**Hipo:** Hipotiroidismo.

**PAAF:** Punción aspirativa con aguja fina.

**ecoPAAF:** Punción aspirativa con aguja fina asistida por ecografía.

**ATA:** Asociación Americana de Tiroides.

**TI-RADS:** Thyroid Imaging Reporting and Data System.

**Bethesda:** The Bethesda System for Reporting Cervical Cytology.

**EG:** Enfermedad de Graves.

**I-131:** Yodo radioactivo.

**NIFTP:** Neoplasia folicular tiroidea no invasiva.

**ARF:** Ablación por radiofrecuencia.

**IPE-US:** Inyección percutánea de etanol.

**ESE** Sociedad Europea de Endocrinología.

**SEEN:** Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición.

**VI y VF:** Volumen inicial y volumen final.

**TRV:** Tasa de reducción de volumen.

**SIAS:** Programa informático que guarda la Historia Clínica Integrada del Hospital.

## Resumen

**Hipótesis:** Los tratamientos no quirúrgicos de la patología nodular tiroidea consiguen buen resultado, reducción de volumen y desaparición de síntomas, con menores efectos secundarios que los quirúrgicos.

**Objetivos:** Analizar y evaluar la eficacia y la seguridad del tratamiento mediante técnicas mínimamente invasivas de los nódulos tiroideos benignos sintomáticos como alternativa terapéutica a la cirugía en el manejo integral de estos.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo para valorar el manejo terapéutico de los NT. Se realizó una evaluación clínica, ecográfica y bioquímica previa al procedimiento; y tras 6-12 meses de este. Se incluyen 71 pacientes, con citología benigna previa del NT al tratamiento con técnicas no quirúrgicas, 35 con IPE-US (Inyección Percutánea de Etanol guiada por ecografía), 36 con ARF (Ablación por Radiofrecuencia) y un total de 447 pacientes tratados con hemitiroidectomía en el Hospital de la Ribera entre el 2013 y el 2023.

**Resultados:** El 100% de los pacientes seguidos de más de seis meses con técnicas no quirúrgicas alcanzó el objetivo combinado de tasa de reducción de volumen de más de 50% del VI, ausencia de clínica y sin complicaciones en comparación con el 21,8 % de complicaciones por hipotiroidismo en las hemitiroidectomías.

**Conclusiones:** Estos hallazgos validan que las técnicas mínimamente invasivas son eficaces y seguras en el tratamiento de NT sintomáticos, por lo que añaden información no descrita para posicionarla más favorablemente como alternativa terapéutica a la cirugía.

**Palabras clave:** ARF. IPE-US. Nódulos tiroideos. Hemitiroidectomía.

## Abstract

**Hypothesis:** Non-surgical treatments for nodular thyroid pathology achieve good results, volume reduction and disappearance of symptoms, with fewer side effects than surgical treatments.

**Objective:** To analyze and evaluate the effectiveness and safety of treatment using minimally invasive techniques for symptomatic benign thyroid nodules as a therapeutic alternative to surgery in the comprehensive management of these.

**Material and methods:** An observational, descriptive and retrospective study was carried out to assess the therapeutic management of TN. A clinical, ultrasound and biochemical evaluation was performed prior to the procedure; and after 6-12 months of this. 71 patients are included, with benign cytology of the NT prior to treatment with non-surgical techniques, 35 with IPE-US (Percutaneous Ethanol Injection guided by ultrasound), 36 with RFA (Radiofrequency Ablation) and a total of 447 patients treated with hemithyroidectomy. at the Hospital de la Ribera between 2013 and 2023.

**Results:** 100% of patients followed for more than six months with non-surgical techniques achieved the combined objective of volume reduction rate of more than 50% of the LV, absence of symptoms and without complications compared to 21.8% of complications due to hypothyroidism in hemithyroidectomies.

**Conclusion:** These findings validate that minimally invasive techniques are effective and safe in the treatment of symptomatic TN, thus adding undescribed information to position it more favorably as a therapeutic alternative to surgery.

**Keywords:** ARF. IPE-US. Thyroid nodules. Hemithyroidectomy.

## Introducción

### 1.1. La glándula tiroides

#### 1.1.1. Anatomía

La glándula tiroides es uno de los órganos endocrinos clásicos más grandes del cuerpo y pesa aproximadamente 25 g (es un poco más grande en las mujeres que en los hombres).

(1)

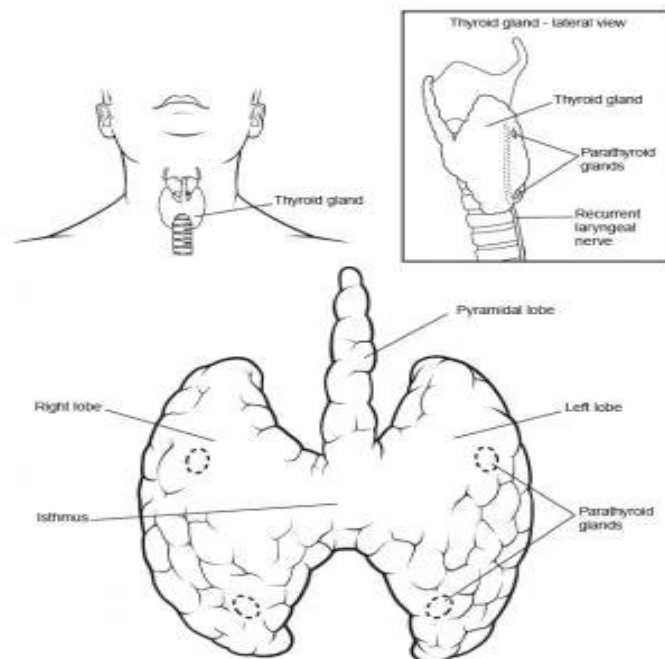
Se ha descrito de diversas formas; con forma de mariposa, de "U" o "H", con dos lóbulos situados en cada lado de la cara ventral de la tráquea conectados por una banda de tejido conectivo llamada istmo. (2)

Esta glándula está situada en la región cervical anterior, a la altura de las vértebras C5 a T1. (3)

Las partes laterales de la tiroides están cubiertas por los músculos esternotiroideos y, anteriormente, se encuentran los músculos esternohioideo y omohioideo. (4)

Las cuatro glándulas paratiroides, (en dos pares; superior e inferior) en general, se encuentran en estrecha relación con la tiroides. (5)

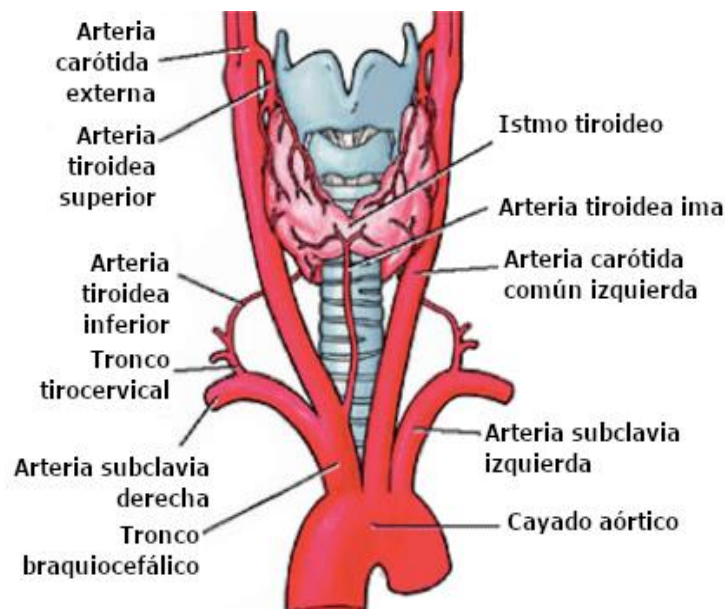
Figura 1. Anatomía de la glándula tiroides. Fuente: (57)



### 1.1.2. Irrigación

La glándula recibe sangre de las arterias tiroideas superiores (que surgen de las carótidas externas) y de las arterias tiroideas inferiores (que surgen de las arterias subclavias) y, debido a que tiene que atrapar el yodo con avidez para la síntesis de la hormona tiroidea, necesita más sangre por unidad de peso que los riñones. <sup>(6)</sup> De hecho, cuando hay un crecimiento excesivo de la glándula (lo que se denomina bocio), el flujo de sangre hacia la glándula se puede escuchar con un estetoscopio como un soplo. <sup>(7)</sup>

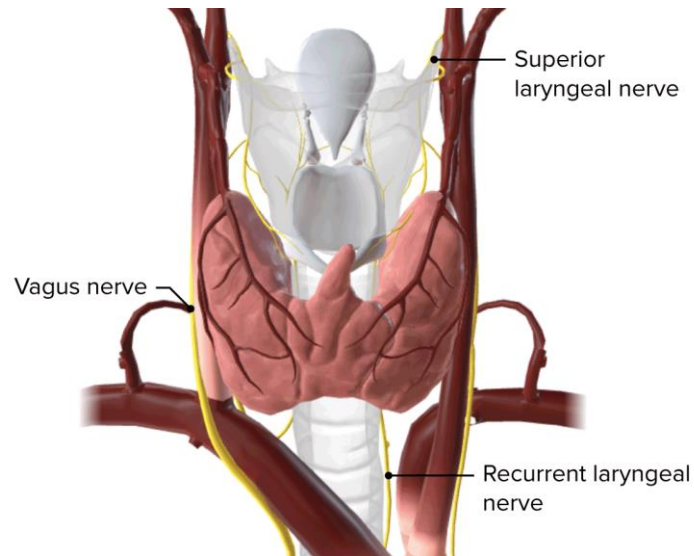
Figura 2. Vascularización de la glándula tiroides. Fuente: <sup>(63)</sup>



### 1.1.3. Inervación

El nervio laríngeo superior sigue el curso de la arteria tiroidea superior y el nervio laríngeo recurrente está estrechamente asociado con la arteria tiroidea inferior (aunque existe una gran variabilidad individual). Estos nervios son fáciles de dañar durante la cirugía de tiroides. La propia tiroides tiene inervación parasimpática procedente del nervio vago e inervación simpática procedente de los ganglios superior, medio e inferior del tronco simpático. <sup>(8,9)</sup>

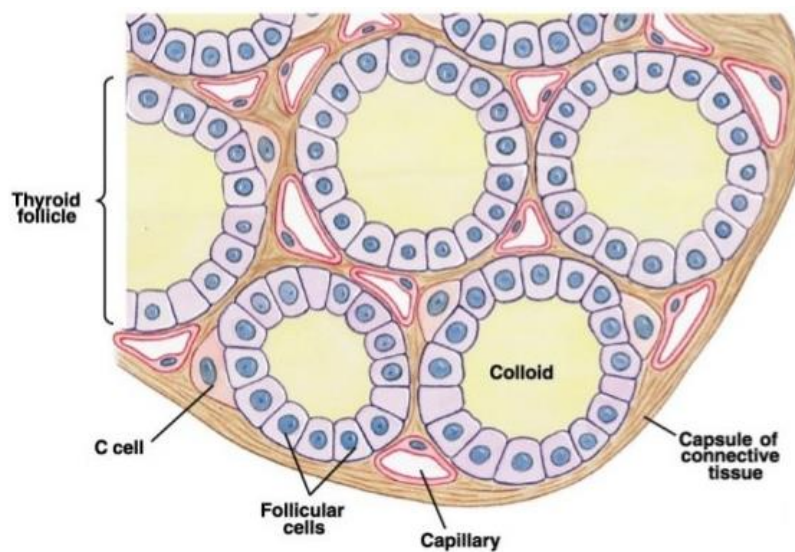
Figura 3. Inervación de la GT. Fuente: <sup>(64)</sup>



## 1.2. Fisiología

El tiroides adulto está formado por acinos o folículos, cuyo epitelio se encarga de sintetizar las hormonas tiroideas, y cuyo interior está formado por una sustancia coloide que contiene la tiroglobulina, proteína fundamental para la síntesis de éstas, T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub>.<sup>(10)</sup> Existen además otras células, las células parafoliculares o C, encargadas de liberar calcitonina.<sup>(11)</sup>

Figura 4. Características histológicas de la GT. Fuente: <sup>(66)</sup>

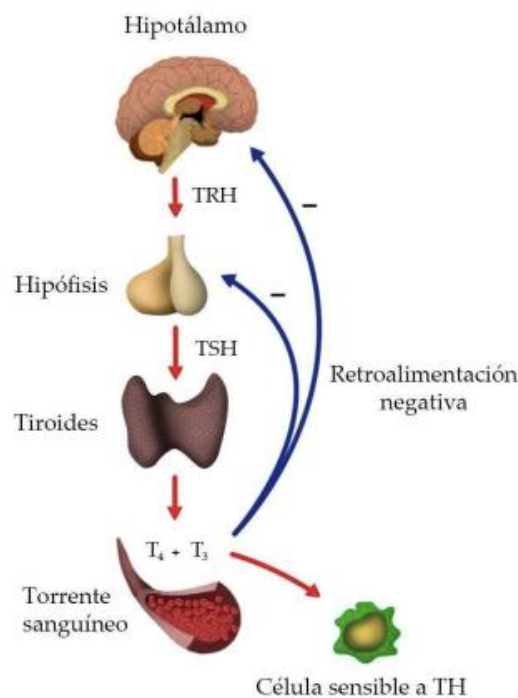


A su vez, el funcionamiento de la tiroides está controlado por el hipotálamo y la hipófisis del cerebro: la hormona TRH estimula a la hipófisis y ésta secreta la tirotrópina (TSH) que viaja por la sangre hasta la tiroides y regula su función. <sup>(12)</sup>

Si hay suficiente  $T_4$  y  $T_3$ , la secreción de TSH disminuye; si hay deficiencia, la TSH aumenta para estimular la producción.

Es decir, las hormonas tiroideas ejercen una regulación negativa sobre el hipotálamo y la hipófisis, inhibiendo la secreción de TRH y TSH. <sup>(12)</sup>

Figura 5. Eje Hipotálamo-Hipófisis-Tiroides. Fuente: <sup>(67)</sup>



La tiroides, por lo tanto, produce tiroxina y tirocalcitonina, hormonas esenciales para el metabolismo y el crecimiento. <sup>(13)</sup> Para su producción, la glándula absorbe yodo de la sangre, un elemento esencial obtenido principalmente a través de micronutrientes de la dieta y que es indispensable como primer paso para la síntesis de las HTs. Dentro de las células tiroideas, el yodo se une/combina con la proteína tiroglobulina (Tg), formando la prohormona Tg, que sirve como base estructural para las hormonas tiroideas. La Tg se sintetiza en el retículo endoplasmático rugoso y se almacena en el coloide. La yodación es el proceso por el cual se incorporan átomos de yodo a la Tg. Esta reacción química,

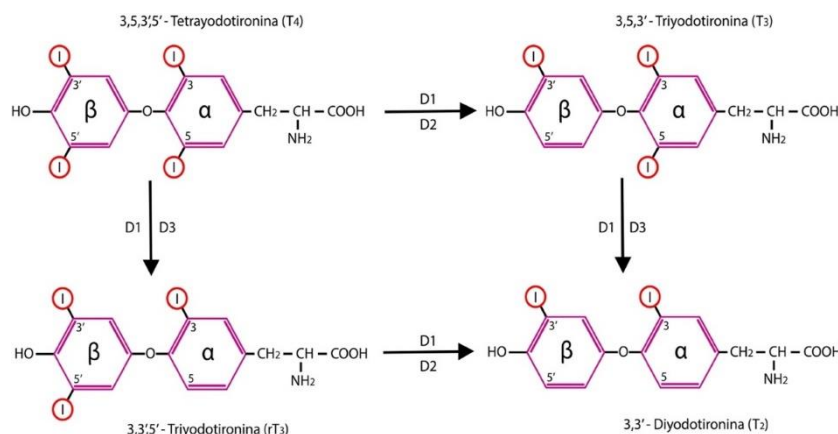
catalizada por la enzima peroxidasa tiroidea, ocurre en la membrana celular de los folículos tiroideos, preparándola para su transformación en hormonas activas.

La Tg yodada se almacena en coloide, formando parte de una reserva de hormonas tiroideas preformadas. El coloide, similar a una gelatina, llena los folículos tiroideos y sirve como un almacén de hormonas preformadas listo para ser utilizado cuando el cuerpo lo necesite. Cuando el organismo demanda HTs, las vesículas coloidales que contienen Tg se fusionan con la membrana celular y liberan Tg en la sangre. La Tg se descompone en sus componentes básicos, liberando T<sub>4</sub> y T<sub>3</sub>.

La mayoría de T<sub>4</sub> se une a proteínas transportadoras en la sangre, mientras que una pequeña cantidad circula libre. Estas proteínas transportadoras aseguran que las hormonas tiroideas lleguen a sus tejidos diana de manera segura y eficiente. Estas están controladas por la hormona estimulante tiroidea (TSH) producida por la glándula pituitaria. <sup>(14)</sup> En resumen, las células foliculares de la GT secretan tres hormonas yodadas:

- Tiroxina: normalmente denominada T<sub>4</sub> (tetrayodotironina) porque contiene cuatro átomos de yodo.
- Triyodotironina: normalmente denominada T<sub>3</sub> porque contiene tres átomos de yodo. <sup>(15)</sup>
- T<sub>3</sub> inverso: un isómero biológicamente inactivo de T<sub>3</sub>.

Figura 6. Estructura química y metabolismo por desyodación de las hormonas tiroides. Fuente: <sup>(65)</sup>

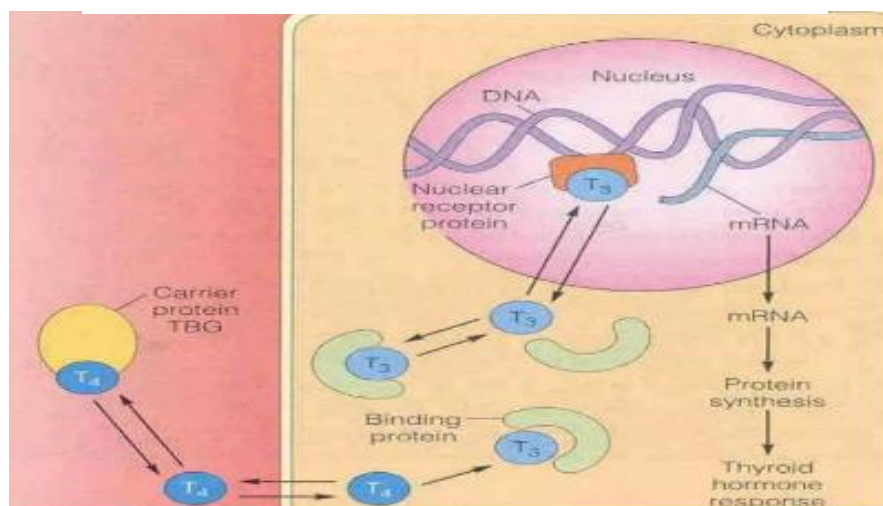


La T<sub>3</sub> es, con diferencia, la hormona más potente y se une a receptores de la hormona tiroidea con una afinidad 10 veces mayor que la T<sub>4</sub>. Sin embargo, la glándula secreta diariamente diez veces más T<sub>4</sub>. La T<sub>4</sub> se convierte en T<sub>3</sub> activa en los tejidos periféricos por acción de la enzima desyodasa.<sup>(15)</sup> La T<sub>3</sub> se une a receptores específicos en las células de todo el cuerpo, regulando diversos procesos metabólicos.

- Regulación de la tasa metabólica basal.
- Efectos inotrópicos y cronotrópicos sobre el corazón.
- Un papel en el desarrollo fetal, particularmente en el desarrollo del cerebro.
- Un papel en el desarrollo esquelético durante la infancia.
- Regulación del recambio y mineralización ósea.

Conociendo estas acciones de las hormonas tiroideas<sup>(16)</sup> se pueden predecir las características clínicas del hipertiroidismo y del hipotiroidismo. La función de la GT es producir la cantidad de HT necesaria para satisfacer las necesidades de los tejidos periféricos. Estas actúan en casi todos los tejidos del organismo a nivel nuclear. Para que se produzca su acción, es necesario que todo el proceso de síntesis, metabolismo, regulación y unión con su receptor se haga de manera adecuada.<sup>(2)</sup>

*Figura 7. La regulación de la transcripción génica que se inicia tras el acoplamiento de la hormona al receptor. Fuente: <sup>(66)</sup>*

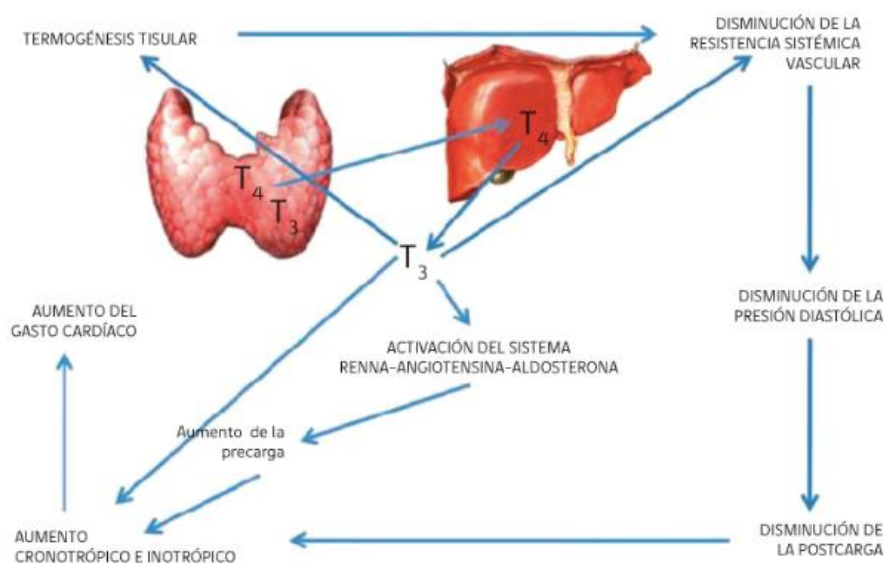


En la mayoría de los tejidos (excepto el cerebro, el bazo y los testículos), éstas estimulan la tasa metabólica aumentando el número y tamaño de las mitocondrias, estimulando la síntesis de enzimas en la cadena respiratoria y aumentando la concentración de Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup>-ATPasa en la membrana celular. (bombeando Na<sup>+</sup> a cambio de K<sup>+</sup>) para mantener el

gradiente electroquímico entre el interior de la célula y el líquido extracelular. Por lo tanto, influye en la quema de calorías, la producción de calor y el consumo de oxígeno. La tasa metabólica en reposo puede aumentar un 100% en el hipertiroidismo o disminuir hasta un 50% en el hipotiroidismo, provocando intolerancia al calor o al frío, respectivamente.

Además, las  $T_3$  y  $T_4$  estimulan la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción. Estos efectos cronotrópicos e inotrópicos están mediados tanto por receptores nucleares como por receptores de la superficie celular. <sup>(17)</sup> La  $T_3$  aumenta la expresión de canales de  $Ca^{2+}$  en el retículo sarcoplasmático además de otros transportadores de iones de membrana y canales de  $K^+$  dependientes de voltaje. El mayor número de canales de  $Ca^{2+}$  aumenta la cantidad de calcio liberado desde el retículo sarcoplasmático durante la sístole y probablemente explica el aumento de la actividad contráctil observada en el hipertiroidismo. Éstas también pueden aumentar la velocidad de contracción al aumentar la expresión de alfa miosina. Los efectos no genómicos de las HTs incluyen una mayor actividad de las bombas  $Ca^{2+}$ -ATPasa y  $Na^+/K^+$ -ATPasa. También reducen la resistencia arterial hasta en un 50% en el Hiper. Esto, a su vez, reduce la presión diastólica, de modo que en el hipertiroidismo sólo hay efectos menores sobre la presión arterial media, a pesar del aumento de la presión sistólica causado por los efectos inotrópicos de las  $T_3$  y  $T_4$ . Por el contrario, el hipotiroidismo conduce a una reducción de la FC y del volumen sistólico, pero a un aumento de la presión diastólica, por el aumento de la resistencia vascular.

Figura 8. Esquema del metabolismo de la hormona tiroidea y de los efectos de la triyodotironina sobre el corazón y los vasos sistémicos. Fuente: <sup>(68)</sup>



Las HTs ( $T_3$  y  $T_4$ ) también desempeñan un papel clave en el desarrollo del cerebro fetal de los mamíferos y el cerebro en desarrollo es sensible a la deficiencia de la HT. En ausencia de estas, el desarrollo del cerebro se retrasa, lo que provoca deficiencias en las habilidades motoras y un desarrollo intelectual reducido. Se atribuyen al mal desarrollo de tipos de células y regiones específicas del cerebro, incluida la corteza cerebral y el cerebelo. En las primeras etapas de la gestación, el feto depende de la  $T_4$  materna, que puede cruzar la placenta a través de proteínas transportadoras específicas y ser convertida en  $T_3$  por el cerebro fetal. Incluso el hipotiroidismo materno de leve a moderado puede provocar un desarrollo neurológico subóptimo. También son importantes en los tejidos placentarios donde modifican su metabolismo, diferenciación y desarrollo.

Durante la infancia, la  $T_3$  es necesaria para el desarrollo esquelético y, en los adultos, regula el recambio óseo y la mineralización. Los principales objetivos de  $T_3$  en el hueso son los condrocitos y los osteoblastos, las células que forman el hueso, de la placa de crecimiento, donde se expresan los receptores de éstas. El recambio óseo también involucra a los osteoclastos, que son responsables de la resorción ósea, pero se cree que las HTs estimulan la actividad de los osteoclastos al inducir señales paracrinas en los osteoblastos. De hecho, la tirotoxicosis es un factor de riesgo establecido para la osteoporosis. <sup>(18)</sup>

## 1.3 Nódulos tiroideos

### 1.3.1. Definición

Un nódulo tiroideo es un crecimiento anormal de células y tejidos (protuberancia) focal que tiene lugar en la glándula tiroidea, es decir, sería la lesión presente en la GT por palpación y/o ecografía, de características distintas al resto del parénquima. <sup>(19)</sup>

Pueden ser únicos o, con más frecuencia, múltiples, conformando un bocio multinodular. Pueden ser sólidos o llenos de líquido (quistes). Pueden ser benignos (no cancerosos) o malignos (cancerosos). La mayoría de los nódulos tiroideos son benignos, alrededor de un 90% del total. <sup>(20)</sup>

Casi todos los procesos patológicos que afectan a este órgano endocrino (neoplasias benignas y malignas, bocio colide, procesos inflamatorios, alteraciones del desarrollo, defectos intrínsecos del metabolismo o hemorragia) pueden manifestarse en forma de un NT. <sup>(21)</sup>

### 1.3.2. Epidemiología

Los nódulos tiroideos son un hallazgo clínico frecuente y en la actualidad más del 50% de la población adulta a nivel mundial tiene al menos un NT, siendo más común en mujeres y en estrecha relación con la edad. <sup>(22)</sup>

La prevalencia de NTs palpables es del 5% en mujeres y del 1% en varones en zonas iodo-suficientes. Sin embargo, la utilización de equipos de ultrasonidos de alta resolución permite detectarlos entre un 19-68% de la población. <sup>(23)</sup>

Este aumento de la detección de estos se atribuye tanto al uso extendido de pruebas de imagen como a una mayor conciencia entre los profesionales de la salud. Sin embargo, la importancia clínica de estos no radica en su elevada prevalencia, sino en la posibilidad de que un 5-15% de ellos sean malignos, lo que subraya la necesidad crítica de una evaluación cuidadosa para descartar cáncer de tiroides. <sup>(24)</sup>

El cáncer de tiroides es el cáncer endocrino más común. Cada año se producen unos 30.000 nuevos casos de CT en Estados Unidos, que constituyen el 2,2% de todos los nuevos casos de cáncer. La mortalidad es del 0,3% de todas las muertes por cáncer. El aumento de la incidencia de este cáncer durante los dos últimos decenios se ha atribuido a un mejor diagnóstico. <sup>(25)</sup>

Existen algunos factores de riesgo que indican posibilidad de que el NT sea maligno.

Tabla 1. Factores de riesgo de malignidad de un nódulo tiroideo. Fuente: Elaboración propia a partir de (56)

Antecedentes	Familiares con cáncer de tiroides o MEN-2 Radiación en cabeza o cuello o radioterapia de acondicionamiento para trasplante de médula ósea infantil (carcinoma papilar) Déficit de yodo (carcinoma folicular)
Anamnesis	Edad > 70 años o < 20 años Sexo masculino Nódulo palpable de aparición reciente, de crecimiento rápido e indoloro Afectación del nervio laríngeo recurrente (disfonía)
Exploración física	Tamaño > 4 cm Consistencia pétreo Fijación a estructuras vecinas (no desplazable con la deglución) Adenopatías palpables
Analítica	Elevación de calcitonina y/o CEA
Ecografía tiroidea	Nódulo: hipoecogenicidad, microcalcificaciones, bordes groseros e irregulares, ausencia de halo periférico, diámetro AP > transversal (crece en profundidad). Adenopatía: Forma redondeada, microcalcificaciones, áreas quísticas, aumento de la vascularización periférica, ausencia de hilio graso.
Gammagrafía tiroidea	Hipocaptación (nódulo frío).

### 1.3.3. Características clínicas

La mayoría de los nódulos tiroideos son asintomáticos. A veces, es advertido por el propio paciente o en la exploración rutinaria, al maquillarse, al afeitarse, entre otras.

Otras veces, es visto en una prueba complementaria por otra causa, en este caso hablaríamos de “incidentaloma”.<sup>(26)</sup> Actualmente, una gran mayoría de estos se encuentra casualmente al realizar una ecografía tiroidea, una tomografía computarizada o una resonancia magnética del cuello por otros motivos.<sup>(27)</sup>

Puede aparecer dolor si se produce una hemorragia en un nódulo coloide o en un adenoma benigno preexistentes. Los que son grandes pueden causar síntomas compresivos, como dificultad para tragar o respirar.<sup>(28)</sup>

Los que funcionan en exceso pueden causar síntomas de hipertiroidismo como bocio, pérdida de peso, palpitaciones y nerviosismo. En caso de Hipo con síntomas, a veces en la ecografía aparecen nódulos por una compensación excesiva de la TSH para estimular la GT provocando una hiperfunción de ésta y así, contrarrestar el déficit de HTs.<sup>(28)</sup>

No obstante, casi todos los síntomas o signos también se han asociado a lesiones benignas, por lo que sólo son sugerentes, pero señalan la necesidad de realizar un diagnóstico anatomopatológico.<sup>(29)</sup>

Al mismo tiempo, se realiza un recuerdo clínico de algunas de las patologías más relevantes de la GT:

El bocio endémico causada por déficit de yodo<sup>(30)</sup> es la enfermedad tiroidea más prevalente, afectando a más de 200 millones de personas. El bocio es un agrandamiento de la GT, que comúnmente es causado por una deficiencia de yodo (porque el yodo es vital para la formación de la HT), hipertiroidismo (sobreproducción de hormonas tiroideas) o hipotiroidismo (que provoca que la glándula se hipertrofié en su intento de producir más hormonas).

El bocio, en caso de compresión,<sup>(29)</sup> se puede tratar con yodo radiactivo para reducir el tamaño de la glándula o con tiroidectomía.

La enfermedad de Graves es una enfermedad autoinmune en la que el sistema inmunológico estimula en demasía la GT provocando hipertiroidismo que puede causar bocio y exoftalmos, entre otras. Los síntomas más comunes incluyen el insomnio,

irritabilidad, pérdida de peso, aumento de la transpiración, debilidad muscular, palpitaciones, nerviosismo, y temblores en las manos. <sup>(30,31)</sup>

La enfermedad de Hashimoto (tiroiditis crónica) es una enfermedad autoinmune en la que el sistema inmune destruye la glándula tiroidea, provocando hipotiroidismo y bocio. <sup>(32,33)</sup>

El cáncer papilar de tiroides es una patología maligna de la glándula y es el carcinoma tiroideo más común, <sup>(24)</sup> forma parte del 70% de todos los cánceres de tiroides. Este cáncer ocurre más en mujeres y sus síntomas pueden incluir un bultoma en un lado del cuello, <sup>(34)</sup> asociando o no sintomatología compresiva, ronquera de la voz y dificultad para tragar. Su tratamiento es la extirpación quirúrgica y, después de la cirugía, casi todos los pacientes necesitan ser tratados con yodo radioactivo y deben tomar HT a dosis supresora de por vida.

#### **1.3.4. Diagnóstico**

La presencia de NTs es común en la población general, con una mayor incidencia en mujeres mayores de 50 años y el 5% de los casos con patología maligna. <sup>(25)</sup> Para un diagnóstico correcto, es necesaria una evaluación de los datos de la historia clínica, exploración física y pruebas complementarias. <sup>(28)</sup>

La realización de una ecografía cervical, así como la medición de la TSH son útiles para un buen diagnóstico. La punción-aspiración con aguja fina (PAAF) es el método que ofrece una mayor rentabilidad para descartar malignidad. <sup>(36)</sup>

El primer paso del proceso diagnóstico incluye la exploración física, es decir, la anamnesis y una exploración física adecuada. Palpar la tiroides para valorar el bocio. El paciente debe estar sentado y con la cabeza ligeramente flexionada hacia delante. El explorador se sitúa detrás del paciente con las manos alrededor del cuello: los dedos anulares están apoyados en las articulaciones esternoclaviculares y los pulpejos de los dedos índice y medio encima del área traqueal. Se debe evaluar:

- Tamaño: Se pueden detectar nódulos mayores de 1 cm.

- Superficie: lisa o nodular.
- Consistencia.
- Dolor.
- Movilidad

Tabla 2. Clasificación OMS en la exploración de tiroides. Fuente: <sup>(27)</sup>

Grados	Caracterización semiológica
0	No hay bocio
1	Tiroides palpable
1a	Bocio palpable, pero no visible
1b	Bocio palpable y visible con el cuello en extensión. Se incluye los nódulos de tiroides
2	Bocio palpable y visible con el cuello en posición normal
3	Bocio voluminoso reconocido a distancia

Además, es importante también indagar sobre la sintomatología como dificultad para tragar o respirar, cambios en la voz, bocio, síntomas de Hiper o Hipo. <sup>(28)</sup> Revisar el historial médico, como antecedentes de enfermedad tiroidea o exposición a la radiación es fundamental para saber si existen antecedentes familiares de enfermedad tiroidea. <sup>(37)</sup>

La distinción entre nódulos solitarios y múltiples mediante la exploración del cuello puede ser limitada. En cerca del 50% de los pacientes en quienes clínicamente se palpó un nódulo solitario se observó luego, en el estudio ecográfico o anatomopatológico, que la lesión era un nódulo dominante en un bocio multinodular. <sup>(23)</sup>

Las pruebas de laboratorio de la función tiroidea, como la determinación de TSH también son parte de la evaluación diagnóstica del NT. No obstante, casi todos los pacientes con carcinoma de tiroides o con nódulos benignos son eutiroides. Habitualmente la función tiroidea suele ser normal.

Sin embargo, el porcentaje de nódulos malignos es mayor en aquellos casos que presentan hipotiroidismo, es decir, T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> baja y una TSH normal o alta >4.5.

Una prueba de hiperfunción tiroidea, T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> alta y TSH baja  $\leq 0.4$  en un paciente con NT no descarta el cáncer de tiroides, pero puede hacer menos probable que se trate de un carcinoma de tiroides, ya que es excepcional la malignidad de los nódulos hiperfuncionantes. Ante esta situación, es necesaria la realización de una gammagrafía para valorar si el nódulo es caliente (captante, hiperfuncionante) o “frio”.<sup>(38)</sup>

Una concentración sérica baja de la hormona estimulante del tiroides (tirotropina, TSH) en un paciente con bocio multinodular sugiere la presencia de un adenoma funcionante autónomo o de un bocio multinodular tóxico.<sup>(39)</sup>

Los títulos elevados de anticuerpos antitiroideos como antiperoxidasa y antitiroglobulina para descartar autoinmunidad, indican una tiroiditis linfocítica que puede manifestarse en forma de nódulo.<sup>(29)</sup>

La concentración sérica de tiroglobulina no es una prueba útil para distinguir los nódulos benignos de los malignos, porque está aumentada en cualquier proceso con bocio. Los marcadores tumorales carecen de interés en el diagnóstico inicial salvo la calcitonina y el CEA en pacientes con carcinoma medular.<sup>(40)</sup>

En la práctica clínica, la realización de una ecografía cervical tiroidea forma parte junto a la exploración física y la determinación de TSH del proceso diagnóstico. La ecografía es una prueba no invasiva que distingue las lesiones quísticas de las sólidas. Con esta, se pueden llegar a identificar nódulos sólidos o quísticos no palpables de incluso tan sólo 1-2 mm. Además, permite confirmar la presencia, número y dimensiones de estos, así como las características de estos. Sirve también para valorar la existencia de adenopatías laterocervicales sospechosas y como guía para la realización de forma sistemática de la PAAF, la biopsia por aspiración con aguja fina.<sup>(41)</sup>

En función de las características de un nódulo se establecen categorías de riesgo de malignidad y se fija el tamaño a partir del que se requiere estudio citológico mediante PAAF. Los de mayor sospecha de malignidad son los que presentan ecogenicidad menor que el parénquima tiroideo sano, es decir, ante la evidencia de la hipoecogenicidad de un nódulo. Sobre todo, si presentan alguna característica de alto riesgo; microcalcificaciones, bordes irregulares, mayor crecimiento en sentido anteroposterior que transversal (más alto que ancho) o extensión extratiroidea.<sup>(42)</sup>

Los que son isoecoicos e hiperecoicos (ecogenicidad igual o superior al tejido tiroideo sano, respectivamente) tienen un menor riesgo de malignidad y los espongiiformes (microquistes en más del 50 % del nódulo) y puramente quísticos están asociados con un riesgo muy bajo. <sup>(43)</sup>

El patrón vascular medido por Doppler constituye otro factor que aumenta el riesgo de malignidad.

Aun así, la prueba que ofrece una precisión, sensibilidad y especificidad de alrededor del 90 % con mayor rentabilidad diagnóstica para descartar malignidad es la obtención de una muestra para estudio citológico mediante punción-aspiración con aguja fina (PAAF) del nódulo. <sup>(44)</sup> Consiste en la extracción de células de la GT mediante una aguja fina (calibre 23 a 27). <sup>(45)</sup>

Suele realizarse bajo control ecográfico. En manos expertas el procedimiento es seguro y con el uso habitual de la PAAF, el número de pacientes que necesita una intervención quirúrgica ha disminuido en más de un 40 %. <sup>(46)</sup>

Los resultados de la PAAF se dividen en cuatro categorías: a) benignos, b) sospechosos (incluidos los aspirados con algunos signos de carcinoma de tiroides, pero no concluyentes), c) malignos y d) insuficientes. <sup>(47)</sup>

En una gran serie de PAAF de NTs se halló citología benigna en el 69 % (principalmente bocio coloide), citología maligna en el 3,5 %, citología sospechosa en el 10 % y resultados insuficientes en el 17 %. <sup>(48)</sup>

La categoría sospechosa está compuesta por variantes de neoplasia folicular, pero los adenomas foliculares son unas 10 veces más habituales que los carcinomas foliculares. <sup>(49)</sup> El hallazgo de atipia nuclear en una lesión folicular proporciona una incidencia de malignidad de 44 %, y la ausencia de atipia nuclear sugiere una lesión benigna. Deberá repetirse la biopsia en aquellos pacientes en que los resultados de la citología no sean diagnósticos o sean “insuficientes”. En una gran mayoría de los PAAF repetidas de nódulos se obtiene una muestra adecuada. <sup>(50)</sup>

Ante un paciente con NTs y la determinación de TSH baja, estaría indicada la realización de una gammagrafía con tecnecio la cual permite clasificar los nódulos en hiperfuncionantes (“calientes”), no funcionantes (“fríos”) o funcionantes normales (“templados”).

En la mayoría de los estudios se demuestra que un nódulo caliente casi nunca es maligno asociándose con un bajo riesgo (>1 % de malignizar) por lo que no necesita PAAF, salvo que los criterios ecográficos lo indiquen.

Por el contrario, la demostración de un nódulo frío en la gammagrafía constituye un parámetro sugestivo de carcinoma y, por tanto, sugestiva de realizar una PAAF. <sup>(45)</sup>

### 1.3.5. Clasificación

#### La clasificación ATA (American Thyroid Association):

Clasifica los nódulos según las características ecográficas desde “muy baja sospecha” a “alta sospecha”. Establece unas indicaciones para la realización de ecoPAAF basadas en la estratificación del riesgo según las características ecográficas y el tamaño de los NTs.

(52)

Figura 9. Clasificación ATA de nódulos tiroideos y riesgo de malignidad. Fuente: <sup>(51)</sup>

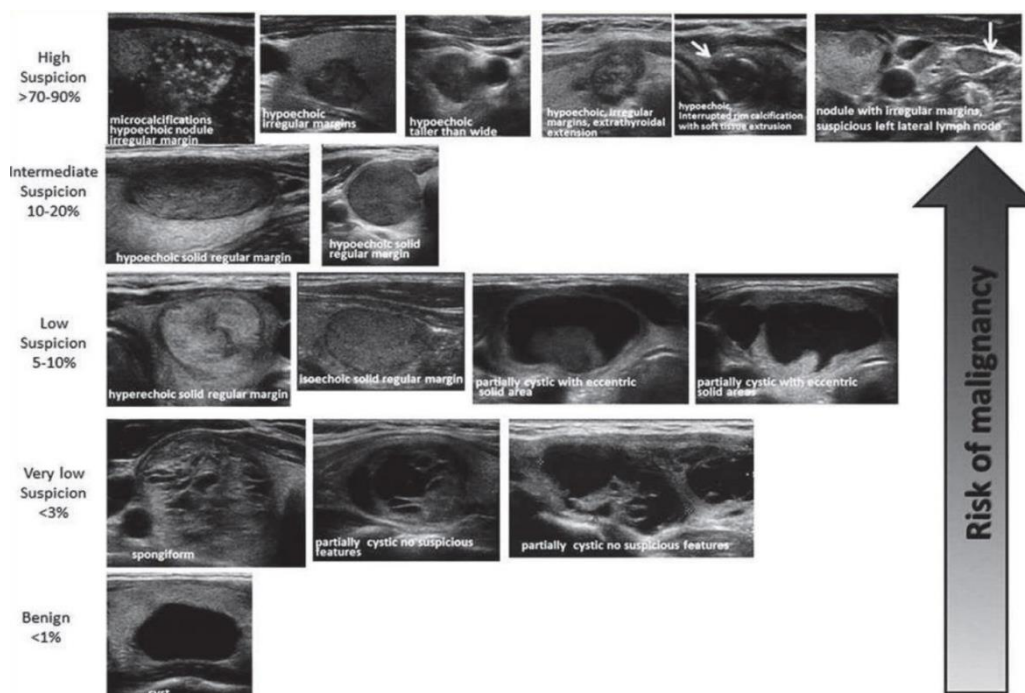


Tabla 3. Criterios ATA para clasificar el nódulo según la sospecha de malignidad. Fuente: <sup>(51)</sup>

Sospecha alta	Nódulo sólido hipoecoico que asocie microcalcificaciones, márgenes irregulares, extensión extratorácica, calcificación en anillo con componente de partes blandas que sobrepasa la calcificación, linfadenopatías.
Sospecha intermedia	Nódulo sólido hipoecoico.
Sospecha baja	Nódulo isoecoico o hiperecoico. Nódulo quístico con parte sólida periférica.
Sospecha muy baja	Nódulos espongiiformes y nódulos con quistes interpuestos, sin otras características sospechosas.
Benigno	Quiste.

Tabla 4. Indicación de ecoPAAF según los criterios ATA. Fuente: <sup>(51)</sup>

Benigno	No PAAF.
Muy baja sospecha (MBS)	PAAF si $\geq 2$ cm o control.
Baja sospecha (BS)	PAAF si $\geq 1,5$ cm.
Intermedia sospecha (IS)	PAAF si $\geq 1$ cm.
Alta sospecha	PAAF si $\geq 1$ cm.

### La clasificación TI-RADS (Sistema de Informe y Datos de Imágenes de Tiroides):

Se basa en una clasificación ecográfica que evalúa unas determinadas características de los NTs (forma, bordes, vascularización, presencia de microcalcificaciones y ecogenicidad) categorizando dichos nódulos. Cada categoría se asocia a un riesgo determinado de malignidad y a una actuación. <sup>(54)</sup>

Figura 10. Criterios ecográficos según clasificación TI-RADS. Fuente: (53)

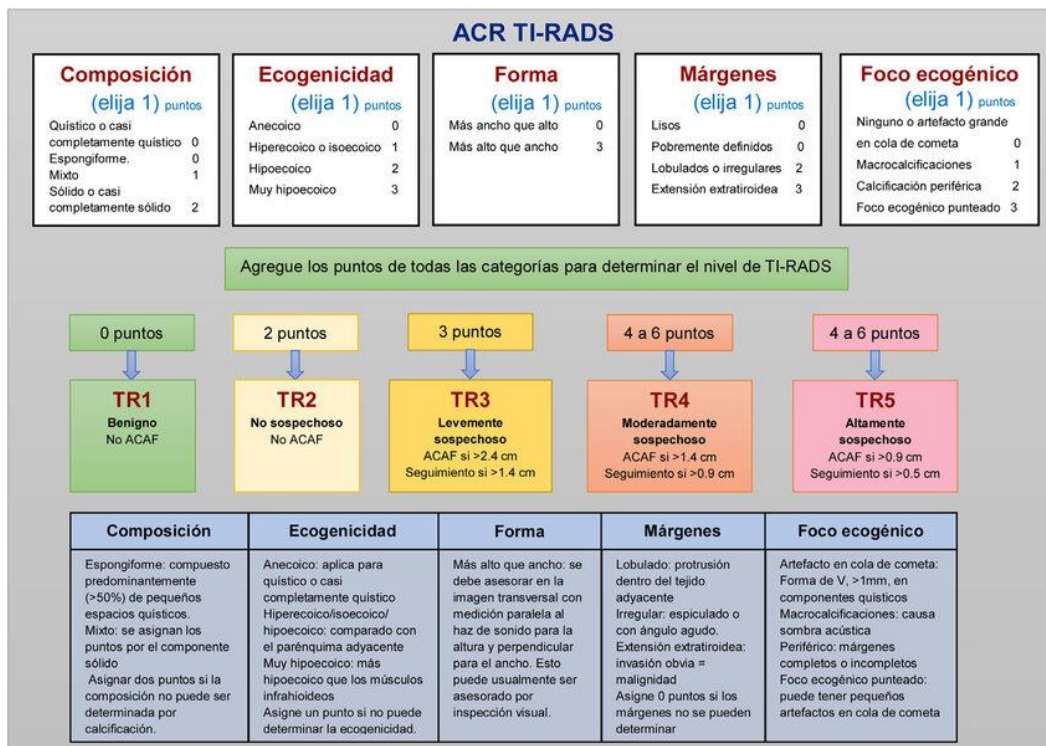


Tabla 5. Indicación de ecoPAAF según criterios TI-RADS. Fuente: Elaboración propia a partir de (55)

TI-RADS 1 Benigno	0 puntos	No PAAF
TI-RADS 2 No sospechoso	2 puntos	No PAAF
TI-RADS 3 Levemente sospechoso	3 puntos	PAAF ≥ 2,5 cm Seguimiento < 1,5 cm
TI-RADS 4 Moderadamente sospechoso	4-6 puntos	PAAF ≥ 1,5 cm Seguimiento < 1cm
TI-RADS 5 Altamente sospechoso	≥ 7 puntos	PAAF ≥ 1cm Seguimiento < 0,5 cm
TI-RADS 6 Malignidad	Canceroso histológicamente	Requiere tratamiento

Según los criterios de las guías ATA y TI-RADS, se ha comentado anteriormente cuando estaría indicada la realización de la punción del nódulo para su posterior análisis en anatomía patológica.

Una vez realizada la ecoPAAF acorde con el riesgo de malignidad que proporciona cada categoría según sea más o menos sospechoso de encontrar un nódulo maligno, clasificaríamos los resultados según **el sistema BETHESDA**.<sup>(62)</sup>

Esta clasificación tiene como objetivo establecer una clasificación citológica y estandarización de los informes anatomopatológicos para determinar el manejo de los pacientes, como la necesidad de repetir la PAAF o la cirugía.

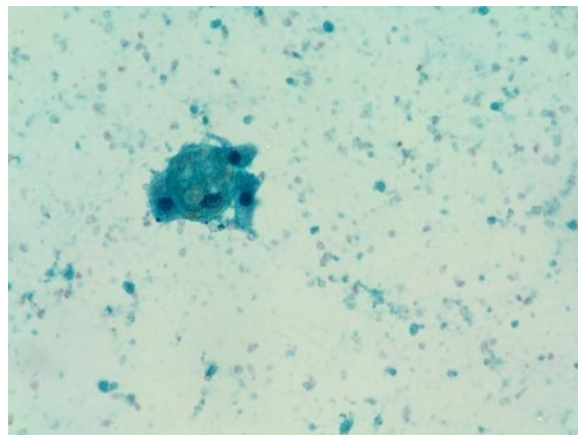
- **Categoría I: no diagnóstica o insatisfactoria (riesgo de malignidad: 5-10%)**

Los requerimientos establecidos para considerar una citología tiroidea adecuada para su valoración consisten en la visualización de al menos seis grupos de células foliculares con un mínimo de 10 células foliculares por grupo adecuadamente preservadas y preferiblemente en un mismo extendido.<sup>(69)</sup>

Las muestras que se consideran no diagnósticas o insatisfactorias para su interpretación son aquellas que no cumplen las condiciones mencionadas con anterioridad: número insuficiente de grupos celulares, células pobremente preservadas, muestra artefactada por la presencia de gran cantidad de sangre y visualización exclusiva de material coloide (Figura 11).

La recomendación de la guía de la ATA tras un resultado no diagnóstico es la de repetir la punción guiada por ecografía sin necesidad de esperar un plazo determinado de tiempo. Ante resultados repetidamente no diagnósticos, se propone valorar cirugía diagnóstica.<sup>(70)</sup>

*Figura 11. Categoría I de Bethesda. Ausencia de células foliculares tiroideas, observándose un pequeño grupo de histiocitos. Tinción papanicolau (40x). Fuente: <sup>(118)</sup>*

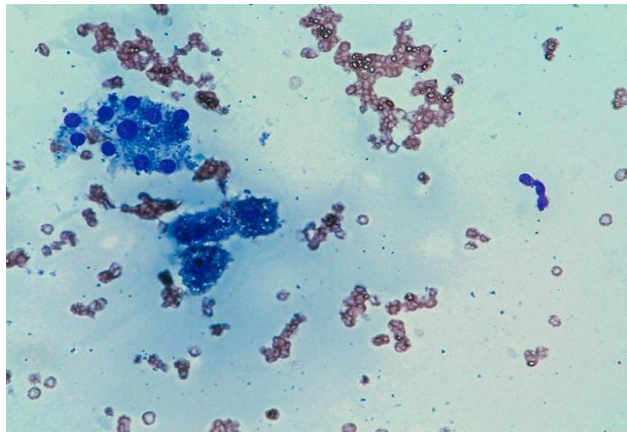


- **Categoría II: benigna (riesgo de malignidad: 3%)**

Resultado obtenido en un 60-70% de los aspirados tiroideos. Se considera un patrón benigno una muestra celular compuesta de proporciones variables de coloide y células foliculares benignas dispuestas como macrofoliculos y fragmentos de macrofoliculos (Figura 12). Estos hallazgos se correlacionan en la mayoría de los casos con bocios multinodulares o adenomas foliculares. Otras subcategorías consideradas benignas serían la tiroiditis linfocítica crónica y la tiroiditis granulomatosa (subaguda).

La tasa de falsos negativos es baja (0-3%). No obstante, si durante el seguimiento se objetiva un crecimiento significativo del nódulo o presenta características ecográficas sospechosas, se debería considerar repetir la PAAF. <sup>(71)</sup>

*Figura 12. Categoría II de Bethesda. Grupo de células foliculares tiroideas anodinas con sustancia coloide e histiocitos con pigmento. Tinción May-Grunwald Giemsa (40x). Fuente <sup>(118)</sup>*



- **Categoría III: atipia de significado incierto (AUS)/lesión folicular de significado incierto (FLUS) (riesgo de malignidad: 6-18%)**

Ambos términos deben considerarse sinónimos. En esta categoría se incluyen varios escenarios citológicos distintos no excluyentes:

1. Atipia nuclear (Figura 14): cambios nucleares focales, cambios nucleares leves pero extensos, células de revestimiento de los quistes atípicas o células histiocitoides. <sup>(72)</sup> Es común encontrarla en el bocio nodular hiperplásico, cáncer papilar, variante folicular del cáncer papilar y NIFTP (*on-invasive follicular thyroid neoplasm with papillary-like nuclear features*).

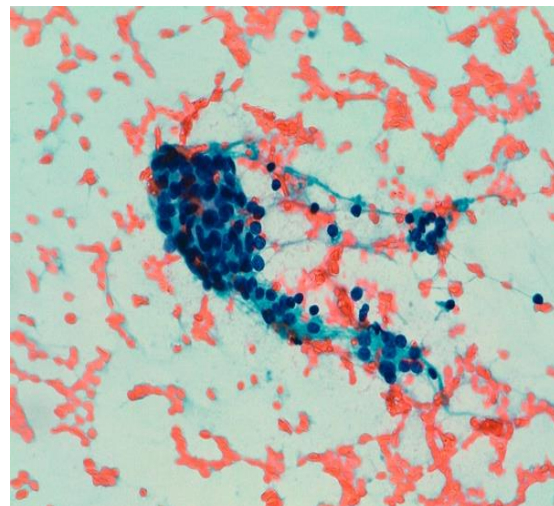
2. Alteraciones en la arquitectura (Figura 13): muestra escasamente celular constituida en su mayoría por microfolículos o muestras con abundante celularidad y grupos focales con patrón microfolicular. <sup>(73)</sup> Se puede observar en el bocio nodular (incluidos nódulos autónomos), neoplasias foliculares, cáncer folicular, variante folicular del cáncer papilar y NIFTP.
3. Cambios oncocíticos (Figura 15): muestra escasamente celular constituida solo por células de Hürthle. <sup>(74)</sup> Esta categoría también puede considerarse en muestras moderadamente o marcadamente celulares formadas exclusivamente (o casi) por células de Hürthle si el escenario clínico sugiere un nódulo de células de Hürthle benigno (en el contexto de un bocio multinodular o una tiroiditis linfocítica crónica).

Cualquier otro escenario no clasificable en ninguna otra categoría del sistema de Bethesda.

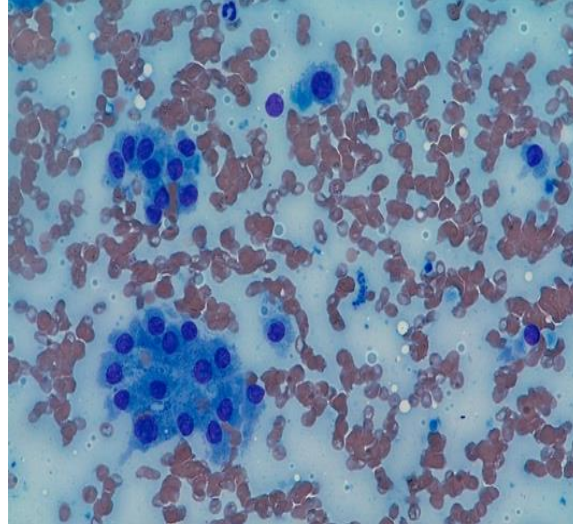
*Figura 14. Categoría III de Bethesda, atipia citológica. Grupo de células foliculares tiroideas elongadas, de núcleos hipercromáticos con ocasionales hendiduras intranucleares. Tinción Papanicolau (40x). Fuente: <sup>(118)</sup>*



*Figura 13. Categoría III de Bethesda, atipia arquitectural. Grupo de células foliculares tiroideas anodinas que conforman mayoritariamente estructuras microfoliculares. Tinción Papanicolau (40x) Fuente: <sup>(118)</sup>*



*Figura 15. Categoría III de Bethesda, cambios oncocíticos. Grupo de células foliculares tiroideas oncocíticas que muestran agrandamiento nuclear en ausencia de infiltrado inflamatorio crónico. Tinción May-Grünwald Giemsa (40x). Fuente: <sup>(118)</sup>*



- **Categoría IV: neoplasia folicular o sospechoso de neoplasia folicular (riesgo de malignidad: 10-40%)**

Se trata, en general, de muestras de elevada celularidad de patrón folicular formando microfolículos o trabéculas con coloide escaso/ausente y con leves cambios nucleares <sup>(75)</sup> (aumento del tamaño nuclear, contorno nuclear irregular y/o aclaramiento de la cromatina) siempre y cuando no se visualicen verdaderas papilas o pseudoinclusiones nucleares (Figura 16 y Figura 17).

También pueden clasificarse en esta categoría aspirados escasamente celulares, pero con células foliculares dispuestas exclusivamente formando microfolículos en ausencia de material coloide. Hay que especificar si la muestra eleva la posibilidad de encontrarnos ante una neoplasia de células de Hürthle en lugar de una neoplasia folicular; esto se aplica a muestras constituidas exclusivamente (o casi) por células de Hürthle.

Los NIFTP constituyen una proporción sustancial de las neoplasias tradicionalmente consideradas “malignas” en esta categoría, así como la variante folicular del carcinoma papilar.

Figura 17. Categoría IV de Bethesda. Células foliculares tiroideas agrupadas en microfoliculos que presentan una leve variación de tamaño nuclear. Tinción May-Grünwald Giemsa (40x). Fuente: <sup>(118)</sup>

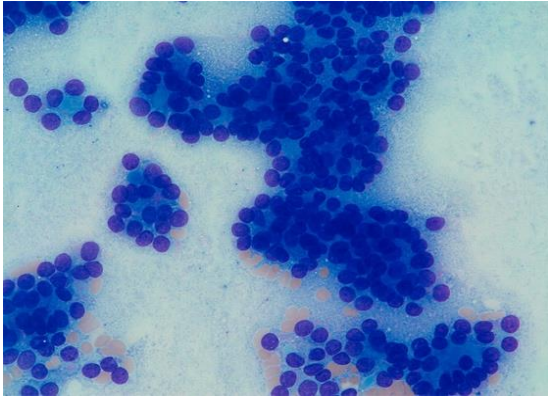
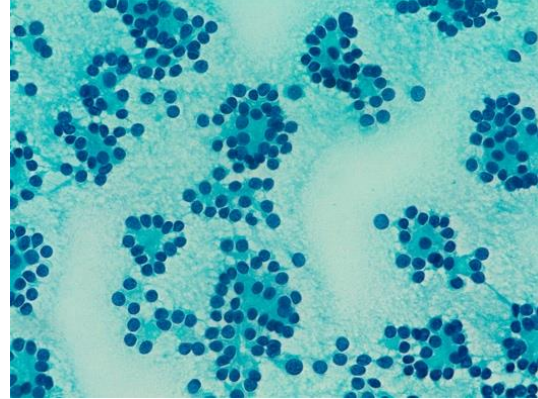


Figura 16. Categoría IV de Bethesda. Células foliculares tiroideas agrupadas en microfoliculos que presentan una leve variación de tamaño nuclear. Tinción Papanicolau (40x). Fuente: <sup>(118)</sup>

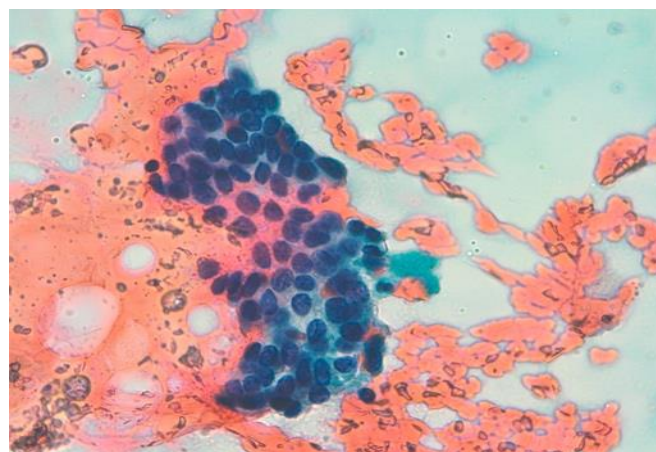


- **Categoría V: sospechoso de malignidad (riesgo de malignidad: 45-60%)**

Se reserva esta categoría mayoritariamente para las muestras que no reúnen caracteres diagnósticos de carcinoma papilar (Figura 18). Aunque muchos cánceres papilares de tiroides pueden diagnosticarse mediante citología, en ocasiones los cambios nucleares son focales y sutiles, o las punciones no son totalmente representativas. <sup>(76)</sup>

Otras sospechas de malignidad también están incluidas en esta categoría: sospechoso de carcinoma medular; sospechoso de carcinoma metastásico; sospechoso de linfoma; entre otros.

Figura 18. Categoría V de Bethesda. Grupo de células foliculares tiroideas que presenta características sugestivas de carcinoma papilar: agrandamiento nuclear, irregularidad en la membrana nuclear, hendiduras. Sin embargo, se trata de un grupo aislado. Tinción Papanicolau (40x). Fuente: <sup>(118)</sup>



- **Categoría VI: maligno (riesgo de malignidad: 94-96%)**

Muestras celulares con características diagnósticas de malignidad. <sup>(77)</sup> En esta categoría el diagnóstico más frecuente es el de carcinoma papilar de tiroides (Figura 19 y 20). Sin embargo, también se pueden diagnosticar: carcinomas medulares; carcinomas pobremente diferenciados; carcinomas anaplásicos; carcinomas metastásicos (primario no tiroideo); linfomas; carcinomas escamosos; y otros. <sup>(78)</sup> Los NIFPT constituyen una baja proporción de esta categoría (3-4%).

Figura 20. Categoría VI de Bethesda. Extendido muy celular formado por numerosas placas y algunos fragmentos pseudopapilares. Tinción Papanicolau (visión panorámica). Fuente: <sup>(118)</sup>

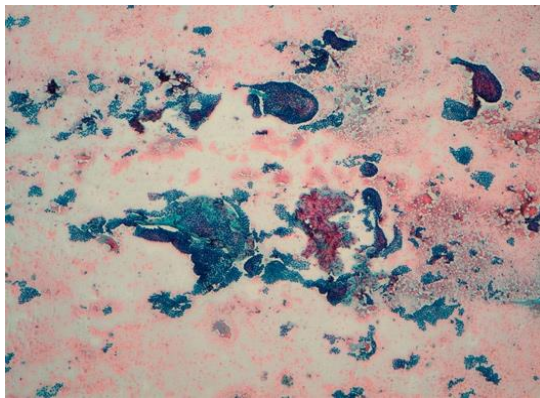


Figura 19. Categoría VI de Bethesda. Grupo cohesivo de células neoplásicas con agrandamiento nuclear, irregularidades nucleares (pseudoinclusiones y hendiduras). Tinción Papanicolau (40x). Fuente: <sup>(118)</sup>

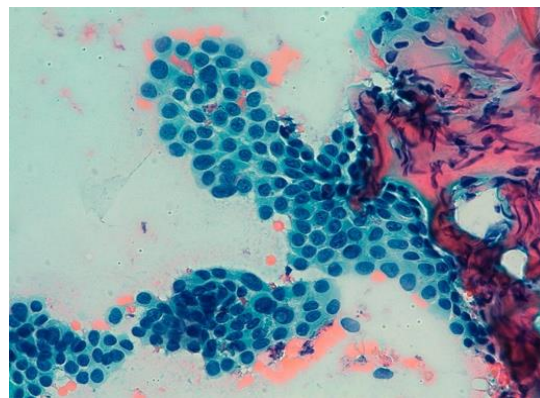


Tabla 6. Clasificación y pronóstico citopatológico (BETHESDA y sus modificaciones posteriores). Fuente: <sup>(62)(79)</sup>

	CATEGORÍA DIAGNÓSTICA	DESCRIPCIÓN	RIESGO DE MALIGNIDAD	CONDUCTA RECOMENDADA
<b>THY1</b>	No diagnóstico o insatisfactorio	-Fluido quístico solamente -Especimen acelular -Otros (oscurecido por sangre, material grumoso)	1-4%	Repetir PAAF salvo puramente quísticos
<b>THY2</b>	Benigno	Compatible con nódulo folicular benigno, nódulo hiperplásico (adenomatoide), nódulo coloide, nódulo en EG, adenoma macrofolicular. Compatible con tiroiditis linfocitaria y granulomatosa (subaguda)	0-3%	Seguimiento ecográfico en 6-18 meses

<b>THY3</b>	Atipia de significado incierto (AUS) o lesión folicular de significado incierto (FLUS)	AUS (muestras con células (foliculares, linfoides u otras) con atipia arquitectural y/o nuclear no sospechoso para ser sospechoso de malignidad, pero es más marcada que la atribuible a cambios benigno. FLUS: mayoría de los casos en los que la atipia es de origen. Folicular: no debe superar el 7% de los diagnósticos citológicos	5-30%	Repetir PAAF, si sale igual considerar test moleculares o cirugía si sospecha ecográfica
<b>THY4</b>	Neoplasia folicular o sospechoso de neoplasia folicular (FN/SFN)	Especificar si es de tipo de células de Hürtle (oncocítica)	15-30%	Loboistmectomía
<b>THY5</b>	Sospechoso de malignidad	Sospechoso de Cea. Papilar y Cea. Medular, de MTX, de linfoma. Otros.	60-75%	Re-exploración ecográfica del cuello (compartimento VI y laterales). Loboistmectomía/Tiroidectomía
<b>THY6</b>	Maligno	Cea.Papilar. Cea.pobremente diferenciado. Carcinoma medular. Cea.indiferenciado (anaplásico). Carcinoma de células escamosas, metastásico y con características mixtas. Linfoma No-Hodgkin	97-99%	Re-exploración ecográfica del cuello (compartimento VI y laterales). Tiroidectomía

### 1.3.6. Tratamiento

El tratamiento de los NTs depende de varios factores, como el tamaño, la naturaleza, benigna o maligna, y la función de la GT.

Según el tamaño, habrá que tener en cuenta si éste provoca compresión en estructuras vecinas. La compresión podría influir considerablemente en la calidad de vida del paciente.

Según la naturaleza, optaremos por opciones terapéuticas más o menos agresivos y, además, repercutirá en la urgencia que requiere cada actuación.

Según la función de la GT, hay que tener en cuenta que una hiperfunción o hipofunción de esta podría interferir en el orden que debemos seguir en el tratamiento. Por ejemplo, si una hiperfunción provocase una taquicardia, lo primero que debemos tener en cuenta es tratar la sintomatología que más daño vital o riesgo puede causar en ese momento preciso para el paciente, en este caso tratar la FC elevada por el peligro de producir arritmias.

A grandes rasgos, se describen las principales opciones terapéuticas:

### **Observación:**

En general, los nódulos tiroideos pequeños (menos de 1 cm) y benignos que no causan síntomas no requieren tratamiento y solamente bastará con una revisión periódica en donde se realizarán controles clínicos y ecográficos.

### **Yodo radioactivo:**

Se utiliza para destruir tejido tiroideo hiperfuncionante, ya sea en nódulos autónomos (que producen hormonas tiroideas por sí mismos) o en bocio multinodular tóxico. Hablamos de toxicidad si los nódulos tienen función autónoma de producir T3 y T4 por sí mismos.

El yodo radioactivo se administra por vía oral y se acumula en la GT, donde emite radiación y reduce el tamaño y la actividad del tejido tiroideo.

Este tratamiento suele ser eficaz y seguro, pero puede causar hipotiroidismo (una glándula tiroidea poco activa), que generalmente se trata con terapia de reemplazo hormonal tiroidea.

### **Terapias percutáneas:**

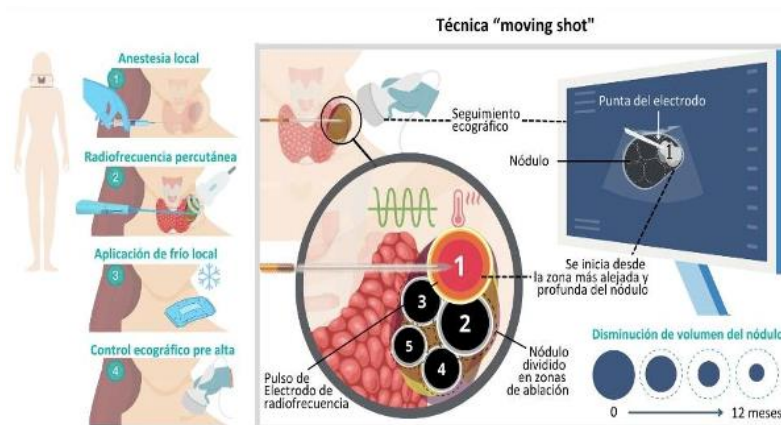
Hasta hace unos años si había criterios de tratamiento de dichos nódulos, bien por tamaño o por clínica compresiva, la única alternativa era la realización de cirugía. Desde hace unos años se acepta, por las distintas guías, (Asociación Americana del Tiroides, Asociación Europea del Tiroides) el tratamiento de los nódulos tiroideos, siempre comprobada previamente la benignidad de estos con 2 PAAF y que sean accesibles los pacientes a dichos tratamientos con técnicas no quirúrgicas. Por lo tanto, si se desea evitar la cirugía y el nódulo cumple determinadas características, se puede realizar ablación del

nódulo mediante radiofrecuencia (en el caso de los nódulos sólidos, preferentemente) o enolización (en el caso de los nódulos quísticos, preferentemente).<sup>(58)</sup>

Son técnicas mínimamente invasivas que se utilizan para destruir el tejido nodular. En el Hospital de la Ribera se llevan utilizando estas técnicas no quirúrgicas desde el año 2013. Comenzaron realizándose por el Servicio de Radiología Intervencionista.

La ablación por radiofrecuencia se utiliza en nódulos tiroideos sólidos, con criterios de tratamiento por tamaño (>4 cm) o por sintomatología local para el paciente, siempre que se tenga 2 PAAF's separadas por 6 meses con un resultado Bethesda 2 (benigno) y que sean accesibles con la técnica (se evaluará por los médicos especialistas en el momento de realizar las PAAF's) y siempre que el paciente esté de acuerdo tras exponerle las posibilidades de tratamiento.

*Figura 21. Radiofrecuencia percutánea. Orden para seguir en el procedimiento.*



El tratamiento de los nódulos tiroideos mediante ablación percutánea por radiofrecuencia<sup>(59)</sup> consiste en la cauterización de la región del nódulo aumentando la temperatura local (60-100°C), mediante una sonda de radiofrecuencia introducida en el interior del nódulo (aguja especial). De este modo, se frena su crecimiento, disminuye su volumen progresivamente (60-80% en 1 año) y desaparece la posible sintomatología compresiva existente.

Figura 22. Ablación percutánea por radiofrecuencia.



Siempre se tendrá en cuenta un margen de 1 cm con respecto al nervio laríngeo recurrente y el paquete vásculo-nervioso yugulo-carotideo para no producir yatrogenia. Resulta una alternativa válida en casos no quirúrgicos de nódulos benignos, pero no se recomienda en grandes nódulos con extensión intratorácica. El procedimiento se realiza en una sala de radiología intervencionista, preparada específicamente para esta práctica, bajo sedación y régimen ambulatorio, con control ecográfico y sin ser necesaria la hospitalización.

Figura 23. Paciente antes de la realización de la técnica.



Figura 24. Paciente después de la realización de la técnica bajo anestesia local y guía del procedimiento con ecografía.



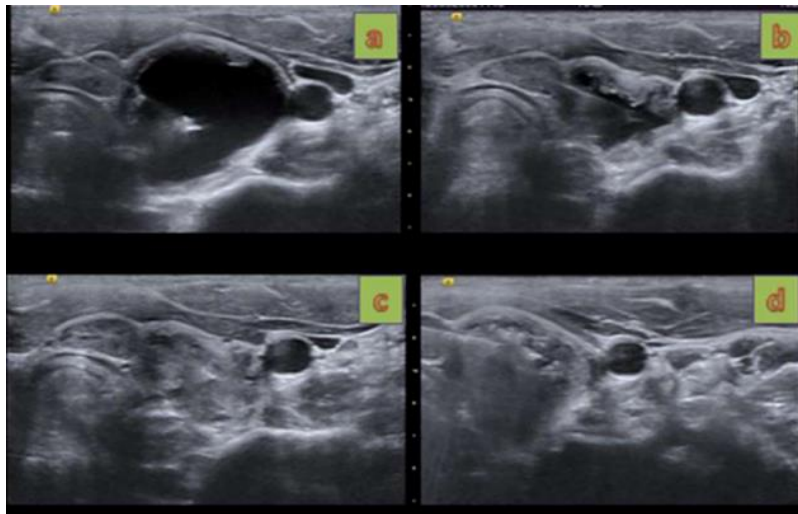
El paciente queda en observación unas seis horas y, si no aparece ninguna sintomatología compatible con efectos secundarios de la misma, es dado de alta pudiendo realizar vida normal tras el alta hospitalaria. Se realiza control telefónico de los síntomas a los siete días posteriormente ecográfico al mes, 3 meses, 6 meses y 1 año.

- Inyección percutánea de etanol:

La esclerosis con alcohol al igual que la ablación con radiofrecuencia, puede ser una opción para pacientes que no son candidatos a cirugía o que desean evitarla.

La enolización (inyección percutánea de etanol) del nódulo tiroideo se utiliza en quistes tiroideos 100% benignos. <sup>(60)</sup> de gran tamaño, recidivantes y que crean sintomatología local por el tamaño y, por ende, por compresión a estructuras cercanas del nódulo del paciente.

*Figura 25. Evolución del nódulo tiroideo a través de la ecografía en el tratamiento de esclerosis con alcohol.*

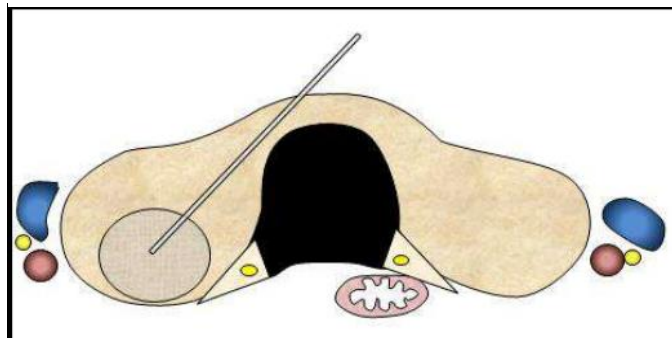


Es un procedimiento admitido como eficaz y seguro. Es especialmente útil en nódulos quísticos y mixtos, sobre todo en nódulos pequeños (< 5 cc).

En nódulos sólidos puede reducir el tamaño y en aquellos hiperfuncionantes podría ser alternativa al I-131.

Consiste en, bajo anestesia local y con control ecográfico, realizar una punción para drenar el contenido líquido del quiste tiroideo.

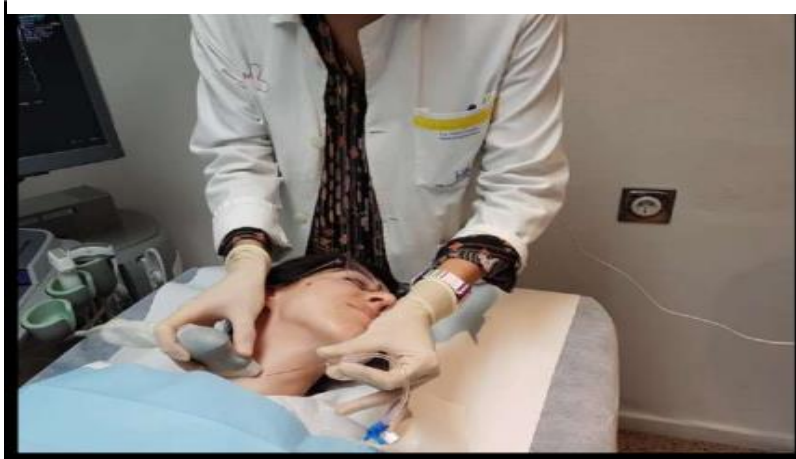
*Figura 26. Imagen que trata de visualizar cómo sería la punción del nódulo.*



Tras la extracción del líquido coloide, se inyecta la misma cantidad de etanol en centímetros cúbicos que la cantidad del líquido coloide extraído, manteniendo el alcohol unos minutos y posterior extracción de este dejando alrededor 1-2 cc remanentes.

Se produce precipitación proteica y necrosis microscópica, que será reabsorbida por el sistema fagocitario.

*Figura 27. Procedimiento de la esclerosis con alcohol.*



El paciente queda en observación unas seis horas y posteriormente, salvo complicaciones, es dado de alta. Se realiza un seguimiento de los síntomas telefónico a los siete días y posteriormente ecográfico al mes, tres meses y seis meses.

Con ambas técnicas se busca obtener una reducción del tamaño nodular, con reducción o desaparición completa de la sintomatología de los pacientes y menor tasa de efectos secundarios que la cirugía.

## **Cirugía**

Se recomienda en los siguientes casos:

- Nódulos sospechosos o cancerosos.
- Nódulos benignos que causan síntomas compresivos (por ejemplo, dificultad para tragar o respirar).
- Bocio multinodular que no responde al tratamiento con yodo radioactivo.
- Nódulos que crecen rápidamente.

En algunos casos, puede ser necesaria una tiroidectomía total que es la extirpación quirúrgica de la GT <sup>(61)</sup>. mientras que en otros solo se extirpa el nódulo o una parte de la glándula (tiroidectomía parcial o hemitiroidectomía).

Si el resultado de la citología es compatible con malignidad se remite preferente a la Unidad de Cirugía para que intervengan. La cirugía del tiroides se suele realizar por vía cervical anterior.

Las complicaciones más severas que pueden ocurrir incluyen desde hemorragia por una lesión de la arteria yugular anterior; parálisis del nervio laríngeo recurrente; neumotórax resultante del daño cervical de la pleura y una lesión esofágica debido a su localización inmediatamente posterior a la tráquea.

### **Medicamentos:**

En algunos casos, se pueden usar medicamentos para controlar los síntomas causados por los nódulos tiroideos hiperfuncionantes.

Por ejemplo, los betabloqueantes pueden ayudar a reducir la FC y palpitaciones.

Es importante recalcar que se ha comentado a grandes rasgos el tratamiento de los nódulos tiroideos, especificando y detallando con más precisión las actuaciones realizadas con técnicas percutáneas y las realizadas quirúrgicamente porque en este trabajo final de grado se pretende realizar, pasados 10 años, un estudio retrospectivo de los resultados obtenidos con estas técnicas mínimamente invasivas y compararlos con los resultados obtenidos con las técnicas quirúrgicas para el mismo tipo de nódulos tiroideos.

## 2. Hipótesis

La hipótesis es los tratamientos no quirúrgicos de la patología nodular tiroidea consiguen buen resultado (reducción de volumen y desaparición de síntomas) con menores efectos secundarios que los quirúrgicos.

En el presente estudio se realiza una revisión del manejo del tratamiento de los nódulos tiroideos. La relevancia de comparar los enfoques quirúrgicos y no quirúrgicos radica en optimizar la calidad de vida del paciente y minimizar los riesgos.

Al hacer una intervención, el médico debe plantearse qué resultado espera obtener. En el caso del tratamiento de los nódulos tiroideos hay dos cuestiones a considerar antes de realizar una intervención: el primero es que el nódulo sea maligno o sospechoso y el segundo es que el nódulo sea benigno, sintomático o cause molestias en el paciente.

Nuestros objetivos serán diferentes en ambas situaciones; en el caso de nódulos malignos o sospechosos, en general indicamos el tratamiento quirúrgico para confirmar el diagnóstico y evitar la progresión de la enfermedad.

Y en el caso del nódulo benigno sintomático, el principal objetivo es hacer que los síntomas desaparezcan, o cuando menos aliviarlos. <sup>(87)</sup>

En estos casos, para los nódulos tiroideos benignos, como alternativa a la cirugía, dado que son diversos los inconvenientes que presenta como el hipotiroidismo y lesión del nervio laríngeo recurrente, aunque conocidos desde hace más de 25 años <sup>(86)</sup>, pero con un especial desarrollo en los últimos 10 o 15, están los tratamientos no quirúrgicos o técnicas mínimamente invasivas.

### 3. Objetivos

El objetivo principal de este estudio es realizar una comparación entre los tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos para los nódulos tiroideos.

En él, se evalúa su eficacia, seguridad e impacto en la calidad de vida del paciente con el objetivo de que este estudio sirva para un futuro manejo de la patología nodular tiroidea y así, asegurar una asignación eficiente de los recursos sanitarios.

Al hacer una intervención, el médico debe plantearse el por qué y para qué de la misma. En este trabajo, si nos ceñimos a los criterios de inclusión y exclusión se parte del manejo en el tratamiento un nódulo benigno y aunque la cirugía se trata de un procedimiento seguro y disponible en la gran mayoría de los centros puede asociar hipotiroidismo y lesión del nervio laríngeo recurrente.

En estos casos, para los nódulos tiroideos benignos, como alternativa a la cirugía, están los tratamientos no quirúrgicos o técnicas mínimamente invasivas: principalmente la ablación por inyección percutánea de etanol, especialmente útil en nódulos quísticos y la termoablación en nódulos sólidos o predominantemente sólidos por radiofrecuencia (ARF).<sup>(87)</sup>

Los objetivos específicos de este estudio son:

- Analizar las técnicas de tratamiento actuales de nódulos tiroideos, con un enfoque particular en su capacidad para evitar la sintomatología, reducir el volumen del nódulo y los efectos secundarios derivados del tratamiento.
- Evaluar los resultados clínicos de las intervenciones quirúrgicas en comparación con los tratamientos no quirúrgicos. Es decir, el número de sesiones necesarias, el volumen inicial y final de los nódulos y el porcentaje de reducción de éstos.
- Evaluar las complicaciones de las intervenciones, en concreto y con un especial énfasis en este estudio; el hipotiroidismo a largo plazo, la parálisis de la cuerda vocal por afectación del nervio laríngeo recurrente, si volvió a recrecer después del tratamiento y si precisó otra intervención después de la primera.

#### 4. Material y métodos

Para la realización de este estudio se lleva a cabo una revisión de los datos recogidos sobre el manejo de los pacientes atendidos en las consultas por el Servicio de Endocrinología del Hospital la Ribera entre los años 2013 y 2023 que fueron diagnosticados de patología nodular tiroidea y, por ende, se trataron con esclerosis y con termoablación, es decir, las técnicas no quirúrgicas o mínimamente invasivas y se comparan con los datos obtenidos de las técnicas quirúrgicas, la hemitiroidectomía.

De los pacientes atendidos durante un período de 10 años por el Hospital la Ribera que presentaban nódulos tiroideos y que fueron tratados, según el protocolo de clínica habitual, con esclerosis se obtuvo información detallada de la historia clínica de 35 pacientes y de los tratados con radiofrecuencia (ARF), se obtuvo información detallada de la historia clínica de 36 pacientes. De los pacientes que fueron tratados con hemitiroidectomía, se obtuvo información detallada de un total de 447 pacientes.

Por lo tanto, se trata de un estudio descriptivo, retrospectivo y observacional que analiza los resultados en los pacientes adultos tratados durante el 2013 hasta el 2023 atendidos por el Servicio de Endocrinología y Unidad de Tiroides del Hospital de la Ribera diagnosticados de patología nodular tiroidea con criterios de tratamiento. Los pacientes incluidos en el estudio debían ser mayores de 18 años y menores de 80 años, presentar nódulos benignos, es decir, cuya clasificación diagnóstica previa al tratamiento según su PAAF no fuera Bethesda >2 y todos los pacientes incluidos en el estudio debían haber sido tratados con una de las tres técnicas mencionadas previamente.

Se recogen datos de la historia clínica del paciente de forma anónima. Todos los datos están anonimizados. La obtención de éstos se realiza a partir de los aportados por el Sistema Informático de Gestión de Historias Clínicas (SIAS), lugar donde quedan recogidos todos estos datos, tanto para el uso del propio facultativo en sus actos médicos como para el uso por el personal del Hospital de la Ribera, entre el personal destacaría la Gestión Sanitaria, Recursos Humanos y Dirección.

Entre estos datos, se han analizado y descrito en los resultados variables sociodemográficas como el sexo y la edad de los pacientes. Variables clínicas como la respuesta al tratamiento, es decir, el porcentaje de reducción de volumen de los nódulos, teniendo en cuenta el volumen inicial pretratamiento y el volumen final post tratamiento y, por lo tanto, si desapareció la sintomatología compresiva del nódulo por su tamaño después de la intervención. El número de sesiones necesarias y si requirieron tratamiento quirúrgico posterior debido a un recrecimiento a pesar de la reducción del tamaño del nódulo por la intervención.

Además, también se recogen en estos datos las variables relacionadas con los efectos secundarios derivados del tratamiento; en todos los casos se obtuvieron muestras de sangre para determinar por parte del laboratorio el parámetro analítico de TSH y así valorar un posible hipotiroidismo. También en estos datos figuran si necesitó visita a la Unidad de Logopedia por lesión del recurrente.

Cabe recalcar que, en los casos de las técnicas quirúrgicas, se realizó una clasificación anatomopatológica de la pieza de la glándula tiroidea extraída.

Toda la información de los pacientes que ha sido utilizada para el estudio completó un seguimiento de al menos 12 meses. En resumen, el estudio se trata de, a través de una visión retrospectiva, utilizar la información obtenida para comparar los resultados de los pacientes diagnosticados de patología nodular tiroidea que fueron tratados con técnicas mínimamente invasivas (esclerosis con etanol y termoablación por radiofrecuencia) y técnicas quirúrgicas (hemitiroidectomía).

Los datos recogidos se agrupan en tablas Excel. La información de éstos ha sido analizada utilizando el software de Microsoft Excel.

Para el análisis de los datos descriptivos, dado que las variables seguían una distribución normal, se han utilizado como medidas de tendencia central y de dispersión la media y la desviación típica. Los datos asociados a variables cuantitativas se han presentado en forma de valor absoluto de casos y en porcentaje. Los datos han sido presentados y comparados utilizando la estadística descriptiva.

La base de datos utilizadas para la búsqueda y lectura de artículos similares o en relación con el estudio en cuestión que se realizaba fueron EBSCO Pubmed, IMR press y MedOne Education (Thieme). También se han tenido en cuenta páginas web oficiales como la European Society of Endocrinology (ESE) y manuales de la SEEN (Manual de Endocrinología y Nutrición).

El estudio cumple con los principios básicos, protección de la intimidad y confidencialidad de los datos del paciente, de la Declaración de Helsinki (2023) de la Asociación Médica Mundial.

Debido al diseño del estudio (no intervencionista y retrospectivo), no se requería la obtención de consentimiento informado por parte de los pacientes incluidos dado que no son entrevistados y los datos recogidos, debidamente anonimizados, provienen de la historia clínica del paciente.

Para la realización del estudio fue necesaria la aprobación por el Comité de Investigación del Departamento de Salud de la Ribera de la Comunidad Valenciana, Hospital Universitario de la Ribera de Alzira para la recogida retrospectiva de los datos de los pacientes diagnosticados con NT tratados con radiofrecuencia, esclerosis y cirugía durante el período de las fechas indicadas.

## 5. Resultados

### - Inyección percutánea de etanol

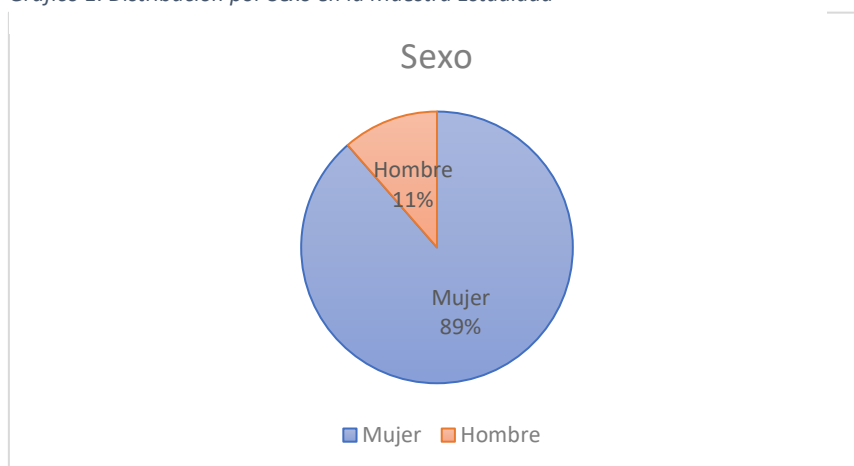
Tabla 7. Listado de esclerosis con etanol

	Media (DS)	Mediana
<b>EDAD</b>	46.4 (17,5)	±
<b>% REDUCCIÓN</b>	83.3 (15,9)	88.0
<b>VOL PRE</b>	19.1 (15,3)	14.8
<b>VOL POST</b>	2.9 (3,2)	1.2
<b>N.º SESIONES</b>	1.0 (0,2)	0.1

### - Descriptiva:

Durante el estudio se evaluaron un total de 35 pacientes nuevos tratados con inyección percutánea de etanol guiada por ecografía (IPE-US) con una media de 1 procedimiento por NT. 34 NT (97,14%) requirieron una única intervención mientras que 1 NT (2,86%) requirió una segunda sesión de IPE-US a lo largo del seguimiento. La edad media fue de 46,4 años. De los 35 pacientes evaluados, 4 pacientes fueron hombres (11,42%) y 31 de los restantes, mujeres (88,58%)

Gráfico 1. Distribución por Sexo en la Muestra Estudiada



- Eficacia:

El volumen de los NT disminuyó progresiva y significativamente mostrando una TRV respecto al VI de  $83,3 \pm 15,9 \%$  a fecha de último seguimiento, lo que correspondía a una media de volumen residual (MVR) de los NT a esa fecha de  $2,9 \pm 3,2$  ml siendo la media del volumen inicial de estos antes de la intervención de  $19,1 \pm 15,3$  ml. El porcentaje de reducción mínimo y máximo de los NT osciló entre un rango del 37 y el 99,5 %, respectivamente.

Gráfico 2. Comparación del Volumen Nodular Pre y Post Tratamiento con IPE-US.

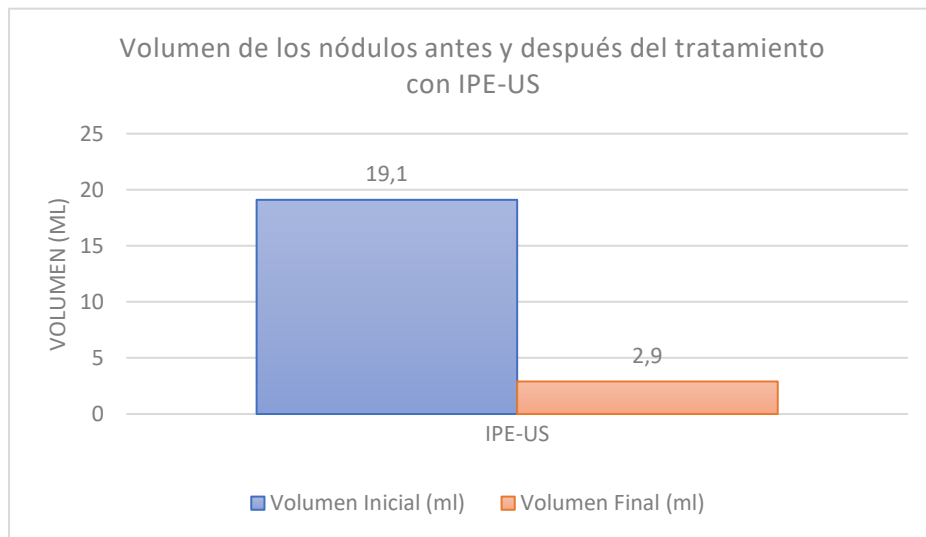
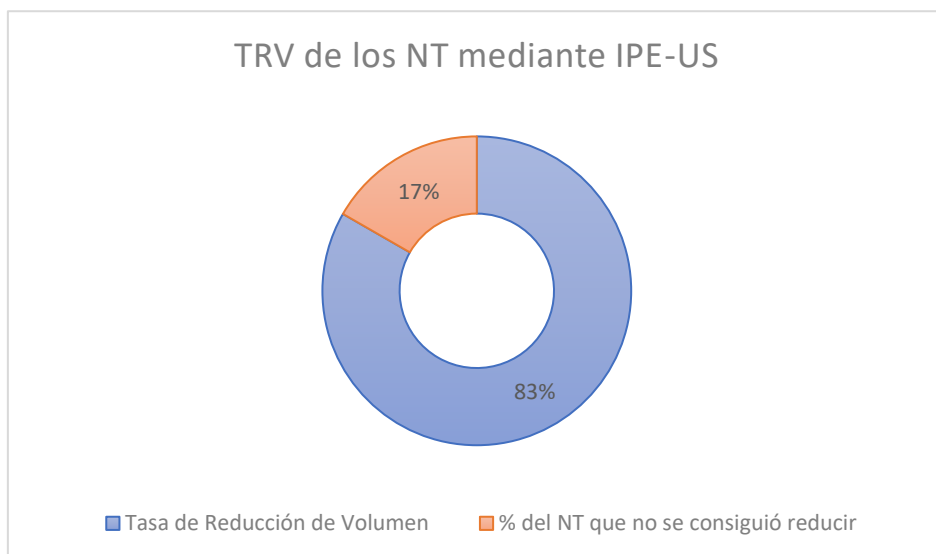


Gráfico 3. Tasa de reducción de volumen de los NT tratados con inyección percutánea de etanol



- Seguridad:

En ninguna de las 35 IPE-US (0%) realizadas surgió parálisis de la cuerda vocal.

En el 100 % de los pacientes se obtuvo un valor analítico de TSH post intervención de dentro de la normalidad y, por ende, sin hallazgo de hipotiroidismo.

- Recurrencia:

1 NT (2,85%) con un VI de 23 mL, presentó recrecimiento significativo en el seguimiento tras el primer tratamiento, siendo su porcentaje de reducción de volumen del 70 %, quedando un remanente del NT de 7 ml, necesitando una cirugía posterior.

- Ablación por radiofrecuencia

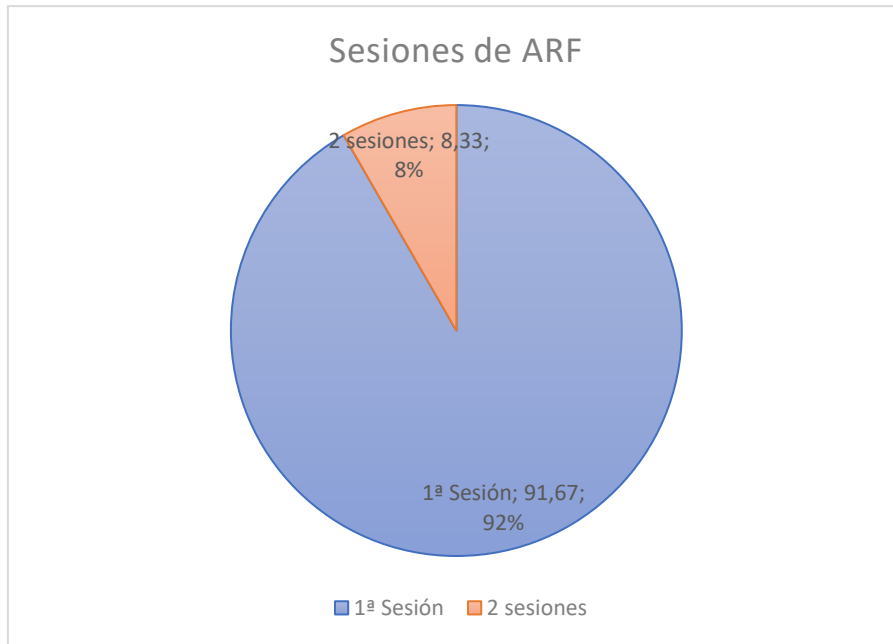
Tabla 8. Listado de ablaciones con radiofrecuencia

	Media (DS)	Mediana
<b>EDAD</b>	53.1 (12,2)	±
<b>% REDUCCIÓN</b>	79.3 (11,8)	78
<b>VOL PRE</b>	16.6 (15,9)	13
<b>VOL POST</b>	3.9 (6,6)	2.4
<b>N.º SESIONES</b>	1.1 (0,3)	1.0

- Descriptiva:

Durante el estudio se evaluaron un total de 36 pacientes nuevos tratados con ARF, con una media de 1,1 sesiones de ARF por NT. 33 NT (91,67%) recibieron un único tratamiento, mientras que otros 3 NT (8,33%) requirieron una segunda sesión de ARF a lo largo del seguimiento. La edad media fue de 53,1 años. De los 36 pacientes evaluados, el número total de los pacientes (100%) fueron mujeres.

Gráfico 4. Distribución del Número de Sesiones Necesarias para el éxito terapéutico



- Eficacia:

El volumen de los NT disminuyó progresiva y significativamente mostrando una TRV respecto al VI de  $79,3 \pm 11,8 \%$  a fecha de último seguimiento, lo que correspondía a una media de volumen residual (MVR) de los NT a esa fecha de  $3,6 \pm 6,6$  ml siendo la media del volumen inicial de estos antes de la intervención de  $16,6 \pm 15,9$  ml. El porcentaje de reducción mínimo y máximo de los NT osciló entre un rango del 50 y el 98 %, respectivamente.

Gráfico 5. Comparación del Volumen Nodular Pre y Post Tratamiento con ARF

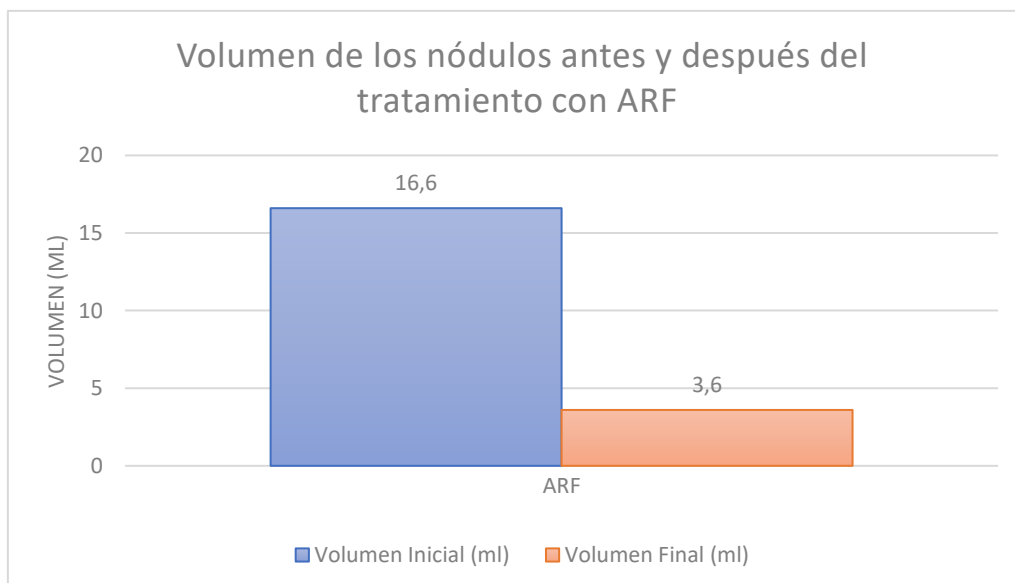
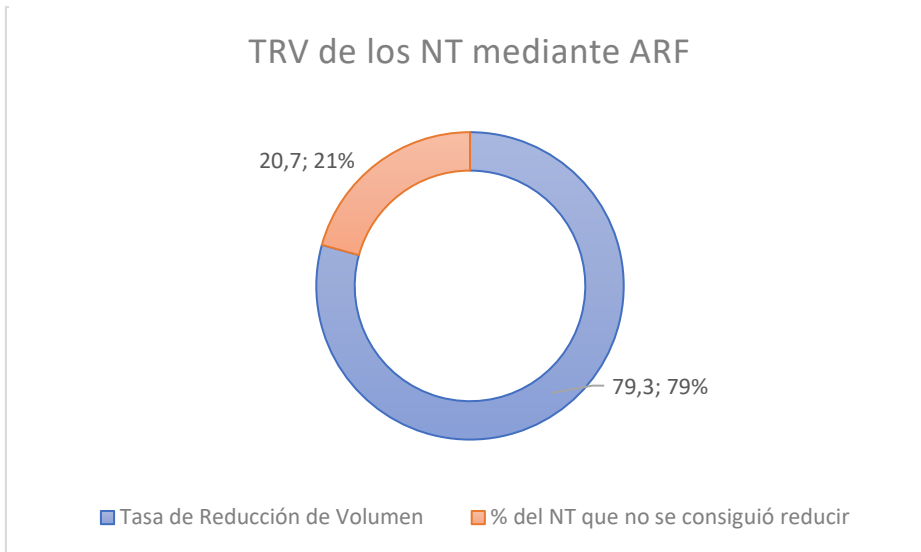


Gráfico 6. Tasa de reducción de volumen de los ARF tratados con ablación por radiofrecuencia



- Seguridad:

En una de las 36 ARF (2,77%) realizadas apareció parálisis de la cuerda vocal por afectación del nervio laríngeo recurrente. No obstante, fue reversible en el tiempo y se recuperó completamente.

En el 100 % de los pacientes se obtuvo un valor analítico de TSH post tratamiento dentro de la normalidad. No apareció hipotiroidismo en ninguno de los casos.

- Recurrencia:

1 NT (2,77%) con un VI de 80 ml, presentó recrecimiento significativo en el seguimiento tras el primer tratamiento, siendo su porcentaje de reducción de volumen de 51 %, quedando un remanente del NT de 39 ml, necesitando una cirugía posterior.

- **Procedimiento quirúrgico (Hemitiroidectomía)**

Tabla 9. Listado de procedimientos quirúrgicos

	<b>Media</b>
<b>EDAD</b>	52.44
<b>MALIGNIDAD</b>	1,56 %
<b>HIPOTIROIDISMO</b>	21,8 %
<b>VISITA UD. LOGOPEDIA</b>	10,73 %

Durante el estudio se realizó un procedimiento quirúrgico, una hemitiroidectomía, a un total de 447 pacientes. Del total, 81 % fueron mujeres y 19 % hombres. La edad media fue de 52,44 años.

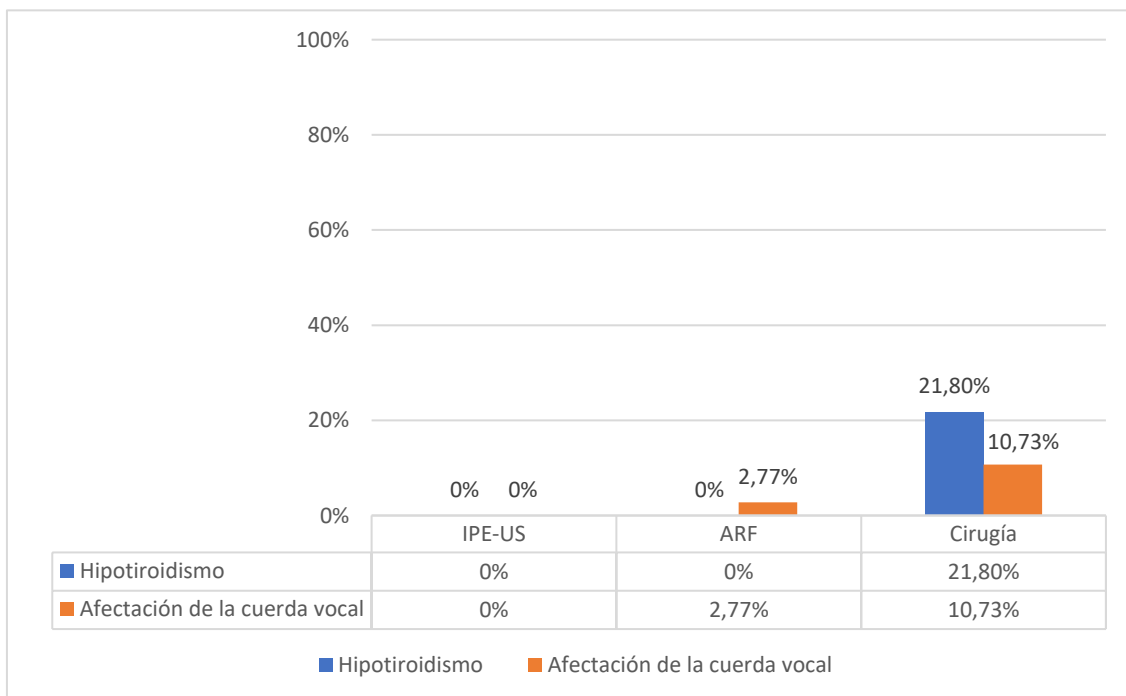
En el 10,73 % (48 pacientes de las 447 cirugías realizadas) apareció parálisis de la cuerda vocal secundario a afectación del nervio laríngeo recurrente. Requiriendo, por ende, posteriormente a la intervención, visitas a la Unidad de Logopedia.

En el 21,8 % de los pacientes apareció hipotiroidismo a los 6 meses del procedimiento. Se obtuvieron 321 muestras de sangre del total de pacientes intervenidos para determinaciones de laboratorio, apareciendo en 70 de ellos niveles anormales de TSH, (>5,5 mUI/L).

En el 1,56 % (7 de 447) de las hemitiroidectomías inicialmente realizadas como benignas se reclasificaron como malignas tras el análisis anatomopatológico postoperatorio de la pieza extirpada.

A modo de resumen, se incluye una tabla acerca de las diferencias entre los efectos secundarios de las tres técnicas para visualizar mejor su comparativa.

Gráfico 7. Complicaciones de las intervenciones terapéuticas



## 6. Discusión

### - Inyección percutánea de etanol

En el estudio realizado los quistes tiroideos benignos sintomáticos tratados con IPE-US muestran una reducción media de volumen del 83.3 % a los 12 meses del tratamiento, sin presentar complicaciones, confirmando que se trata de un procedimiento eficaz, seguro y bien tolerado por los pacientes, que puede realizarse de forma ambulatoria. Los datos publicados en la literatura demuestran que mediante la IPE-US se consigue una reducción de volumen significativa sin apenas efectos adversos <sup>(88,89,90)</sup> De hecho, en su última actualización, las Guías de la American Thyroid Association y las de la American Association of Clinical Endocrinologists/Assoziacione Medici Endocrinologi recomiendan la IPE-US como primera línea de tratamiento para las lesiones tiroideas quísticas. <sup>(25-84)</sup>

En amplias cohortes como la publicada por Lee y Ahn <sup>(91)</sup> (n = 432), Halenka et al. <sup>(89)</sup> (n = 200) y Negro et al. <sup>(90)</sup> (n = 101) la TRV de los quistes tratados mediante IPE-US se situó entre el 73 y el 95%. Además, la IPE-US es un tratamiento eficaz a largo plazo. Raggiunti et al. observaron una reducción del 93% del volumen tras 7 años de seguimiento <sup>(92)</sup>. En nuestro estudio la TRV fue del 83,3% a los 12 meses de tratamiento, estando en la línea de lo publicado en estas amplias series, y también de los datos comunicados por Reverter et al. en un estudio de 30 pacientes realizado en España <sup>(93)</sup>.

Se ha sugerido que los cambios provocados por el etanol en el tejido tiroideo, como necrosis y fibrosis, podrían ocasionar complicaciones en caso de ser necesaria una cirugía posterior de la glándula <sup>(113)</sup>. Sin embargo, con la IPE-US solo el nódulo sufre la acción del etanol sin afectar al tejido tiroideo extranodular, por tanto, no imposibilita un posterior tratamiento quirúrgico, que puede realizarse con seguridad <sup>(94)</sup>.

La enolización de nódulos quísticos o predominantemente quísticos muestra excelentes resultados con seguimientos de hasta 10 años, con reducciones de volumen del 69-80%, así como desaparición de la clínica compresiva. Además, es un método económico, rápido, sencillo, ambulatorio, sin necesidad de anestesia general y sin complicaciones significativas <sup>(86)</sup>.

Por tanto, en el caso de los quistes o nódulos predominantemente quísticos el tratamiento de elección podría ser la enolización, pudiendo quedar relegada la cirugía a situaciones excepcionales.

Las principales limitaciones de este estudio son el número de casos limitado. El objetivo del estudio era evaluar la eficacia y seguridad del procedimiento para valorar un tratamiento que hoy en día es recomendado como primera línea por las principales sociedades científicas. Consideramos que el número de casos tratados y nuestra experiencia puede ser de utilidad para el manejo del endocrinólogo a la hora de realizar una intervención del nódulo tiroideo. <sup>(117)</sup>

#### - **Ablación por radiofrecuencia**

Diversas sociedades científicas con alto grado de consenso como la italiana, austriaca, coreana o la propia europea, recogen que los tratamientos mínimamente invasivos deben ofrecerse como opción de tratamiento a los pacientes con nódulos tiroideos benignos sintomáticos, siendo la enolización el tratamiento de elección en nódulos quísticos y la termoablación en nódulos sólidos <sup>(111)</sup>.

Se ha demostrado que la TRV con termoablación por radiofrecuencia (RFA) disminuye el tamaño significativamente de los NT predominantemente sólidos. Tras una revisión bibliográfica de la literatura científica los datos de seguimiento a largo plazo tras RFA muestran reducciones medias de volumen del 67-93% <sup>(109,110)</sup>.

En el estudio realizado los nódulos tiroideos sólidos benignos sintomáticos tratados con ARF muestran una reducción media del volumen del 79.3 % a los 12 meses de tratamiento, sin presentar complicaciones.

Por lo que respecta al control funcional, reafirmamos la seguridad y eficacia de la ARF. Se mostró en el estudio que en el 100% de los pacientes no apareció hipotiroidismo a final de seguimiento. La proporción, características y contexto de los efectos secundarios, así como las complicaciones y las recidivas son similares a lo publicado. <sup>(85,99,100,102,103,104,105)</sup>

La eficacia morfológica de la ARF se ha evaluado tradicionalmente como la TRV o la proporción de NT que alcanzan el ET, y la relevancia clínica con la disminución o

desaparición de la sintomatología compresiva. <sup>(85,95-98)</sup>. Por lo tanto, la eficacia morfológica de NT en el estudio realizado parece estar dentro de las descritas <sup>(85,95-101)</sup>.

El número de sesiones de ARF necesarias para obtener nuestros resultados (media de 1,1 por NT de pacientes con un único tratamiento) es equiparable a los resultados de lo descrito por Familiar et al y Aysan et al. <sup>(114,115)</sup> en ARF de NT de similares características.

Entre las limitaciones del estudio se incluyen: el ser un estudio retrospectivo sin grupo comparador, que valora la clínica compresiva mediante una escala nominal dicotómica y presenta un periodo limitado de seguimiento con una pérdida considerable de datos a largo plazo; si bien otros estudios que carecen de estas limitaciones señalan que tras resultados iniciales y a mediano plazo similares a los nuestros, existe persistencia de la eficacia de la ARF a largo plazo en la mayoría de los casos <sup>(85,96,106,107)</sup>.

#### - **Procedimiento quirúrgico (Hemitiroidectomía)**

Tras una revisión exhaustiva de la bibliografía publicada a la fecha de culminación de este trabajo, se encontró un estudio de Iñaki Argüelles y Santiago Tofé que revisa el tratamiento no quirúrgico de los NT benignos sintomáticos haciendo una comparación breve con la hemitiroidectomía en el manejo de este tipo de nódulos concluyendo que aunque esta última aliviaría también los síntomas compresivos habría que asumir un riesgo de complicaciones quirúrgicas en torno a un 3%, y un riesgo de hipotiroidismo a largo plazo del 20- 30 % <sup>(108)</sup> sin olvidar el coste económico de una intervención quirúrgica con anestesia general e ingreso hospitalario. Por lo tanto, los resultados de este estudio concuerdan con los resultados de la literatura científica, debido a que en un 21,8 % de los pacientes tras la hemitiroidectomía apareció hipotiroidismo en el seguimiento.

En otro estudio realizado en el 2022 por el Servicio de Endocrinología y Nutrición del Hospital General Universitario Gregorio Marañón <sup>(116)</sup> se menciona que aunque la cirugía se trata de un procedimiento seguro y disponible en la gran mayoría de los centros, son diversos los inconvenientes que presenta: puede asociar complicaciones entre el 1 y 10 % de los casos, incluso en centros con cirujanos expertos <sup>(80-83)</sup>, genera hipotiroidismo en todas las tiroidectomías totales y gran parte de las hemitiroidectomías <sup>(112)</sup>, está sujeto a la lista de espera quirúrgica en cada centro o región, suele requerir el uso de anestesia general y hospitalización (y por ende supone un elevado coste). Asimismo, la cirugía

puede no ser apropiada para pacientes con alto riesgo quirúrgico o que no desean someterse a ella. <sup>(84,85)</sup>

Otro artículo publicado por Said et al. (2013) narra que aproximadamente un tercio de los pacientes eutiroideos sometidos a hemitiroidectomía desarrollan hipotiroidismo <sup>(112)</sup>. El predictor más importante es el nivel de TSH preoperatorio, con una duplicación aproximada del riesgo por cada unidad de aumento de TSH por encima de 1  $\mu$ UI/ml. Nuestra escala categórica es simple y permite recordarla fácilmente al asesorar a los pacientes antes de la operación.

No obstante, no se ha encontrado ningún estudio con las características presentes en este, es decir, el hallazgo incidental de malignidad en la pieza extraída tras la cirugía por patología nodular tiroidea que durante el diagnóstico se estratificara previamente al tratamiento como benigna, con una clasificación en el Bethesda menor de dos.

## 7. Conclusiones

Tras los buenos resultados observados en la práctica clínica de este trabajo en el tratamiento de los nódulos tiroideos sintomáticos mediante técnicas mínimamente invasivas junto con la información obtenida a través de artículos científicos publicados previamente a este estudio, la seguridad de la intervención proporcionada a los pacientes con estas técnicas nos hacen considerar que la inclusión de estos procedimientos en los hospitales supondrá una importante reducción de molestias para los pacientes y posibles complicaciones, ya que en este estudio no se produjo hipotiroidismo ni parálisis de la cuerda vocal a largo plazo (>12 meses post tratamiento) mediante el tratamiento de esclerosis con alcohol para los nódulos quísticos y la ablación con radiofrecuencia para los nódulos sólidos.

Este estudio sobre el tratamiento con ARF en NT predominantemente sólidos y con IPE-US en NT predominantemente quísticos muestra reproductibilidad de los resultados de eficacia morfológica descritos en los centros con gran experiencia en estas técnicas.

El número de procedimientos, los resultados de eficacia, es decir, el porcentaje de reducción de volumen y desaparición de la sintomatología compresiva junto con la seguridad ofrecida permite posicionar este estudio dentro de lo publicado hasta la fecha acerca de la valoración específica de los objetivos combinados de control clínico, morfológico y funcional de la enfermedad nodular tiroidea clínicamente relevante tratada con técnicas mínimamente invasivas.

Teniendo en cuenta que el tratamiento mediante hemitiroidectomía en este estudio provoca en los pacientes un 21,8 % de hipotiroidismo y un 10,73 % de parálisis de la cuerda vocal por afectación del nervio laríngeo recurrente y, por ende, visitas a la Unidad de Logopedia consideramos que este estudio pone en perspectiva la utilidad de estas técnicas como una alternativa eficaz a la cirugía en el manejo de estos pacientes y que éstas sugieren ser ofrecidas como primera línea de tratamiento a todos los pacientes con nódulos tiroideos, una vez confirmada la benignidad de este.

No obstante, apareció malignidad tras posterior análisis anatomopatológico después de la intervención quirúrgica en el 1,57 % de los nódulos tiroides que se estratificaron como benignos previamente a la cirugía.

Por lo tanto, a pesar de las complicaciones de la cirugía, gracias a esta se pudo reclasificar estos nódulos como malignos y ofrecer una alternativa terapéutica más agresiva y que con las técnicas mínimamente invasivas no se hubieran podido reclasificar y, por ende, cambiar el pronóstico de éstos ofreciendo un diagnóstico correcto y un tratamiento adecuado.

### **Conflicto de intereses**

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Mescher AL. Endocrine Glands. En: Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 15e [Internet]. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2018 [citado 20 de diciembre de 2022]. Disponible en: [accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1160663410](https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1160663410)
2. Walter F. Boron, Emile L. Boulpaep et al. La glándula tiroides. En: Fisiología médica. 3o ed. Barcelona: Elsevier España; 2017. p. 1006-18.
3. Beynon ME, Pinneri K. An Overview of the Thyroid Gland and Thyroid-Related Deaths for the Forensic Pathologist. Acad Forensic Pathol. junio de 2016;6(2):217-36.
4. Benvenga S, Tuccari G, Ieni A, Vita R. Thyroid gland: Anatomy and physiology. En: Encyclopedia of Endocrine Diseases. Elsevier; 2018. p. 382-90.
5. Delgado-Gómez M, De La Hoz-Guerra S, Garcia-Duque M, Vega-Blanco M, Blanco-Urbaneja I. Diagnóstico del hiperparatiroidismo primario. Rev. ORL 2019;11:347-59.
6. Özgüner G, Sulak O. Arterial supply to the thyroid gland and the relationship between the recurrent laryngeal nerve and the inferior thyroid artery in human fetal cadavers: Relationship between the RLN and the ITA. Clin Anat. Noviembre de 2014;27(8):1185-92.
7. Hoang VT, Trinh CT. A Review of the Pathology, Diagnosis and Management of Colloid Goitre. Eur Endocrinol. 2020;16(2):131-135.
8. White AM, Lasrado S. Anatomy, Head and Neck, Thyroid Arteries. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [citado 20 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560666/>
9. Naytah M, Ibrahim I, da Silva S. Importance of incorporating intraoperative neuromonitoring of the external branch of the superior laryngeal nerve in thyroidectomy: A review and meta-analysis study. Head Neck. junio de 2019;41(6):2034-41.
10. Marín-Almendra MA. Estructura y función de la glándula tiroides. ORL. 11, 06, 2016: 7-16.

11. Bernal J, Guadaño-Ferraz A, Morte B. Thyroid hormone transporters—functions and clinical implications. *Nat Rev Endocrinol.* julio de 2015;11(7):406-17.
12. Shahid MA, Ashraf MA, Sharma S. *Physiology, Thyroid Hormone.* 2022 [citado el 24 de abril de 2022]; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29763182/>
13. Pirahanchi Y, Toro F, Jialal I. *Physiology, thyroid stimulating hormone.* En: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2021.
14. Molina PE, Jimenez GL. *Fisiología endocrina.* Nueva York, NY, Estados Unidos de América: McGraw-Hill; 2008.
15. Armstrong M, Asuka E, Fingeret A. *Physiology, thyroid function.* 2022 [citado el 24 de abril de 2022]; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30725724/>
16. Maenhaut C, Christophe D, Vassart G, Dumont J, Roger PP, Opitz R. *Ontogeny, Anatomy, Metabolism and Physiology of the Thyroid.* En: Feingold KR, Anawalt B, Boyce A, Chrousos G, de Herder WW, Dhatariya K, et al., editores. *Endotext* [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000 [citado 6 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK285554/>
17. Robbins S, Cotran et al. *Sistema endocrino: Glándula tiroides.* En: *Patología estructural y funcional.* 8<sup>o</sup> ed. Barcelona: Elsevier España; 2010. p. 1107-26.
18. Allen E, Fingeret A. *Anatomy, Head and Neck, Thyroid.* En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [citado 31 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470452/>
19. Pemayun, Tjokorda Gde Dalem. “Current Diagnosis and Management of Thyroid Nodules.” *Acta medica Indonesiana* 1 July 2016: 247–257.
20. Fisher SB, Perrier ND. *The incidental thyroid nodule.* *CA Cancer J Clin* [Internet]. 2018;68(2):97–105. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3322/caac.21447>
21. Garmendia Madariaga A, Santos Palacios S, Guillén-Grima F, Galofré JC. *The incidence and prevalence of thyroid dysfunction in Europe: a meta-analysis.* *J Clin Endocrinol Metab.* marzo de 2014;99(3):923-31.
22. Gietka-Czernel M. *The thyroid gland in postmenopausal women: physiology and diseases.* *Prz Menopauzalny* [Internet]. 2017;16(2):33–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5114/pm.2017.68588>

23. Tan G, Gharib H. Thyroid incidentalomas: management approaches to nonpalpable nodules discovered incidentally on thyroid imaging. *Ann Intern Med.* 1997;126:226– 31.
24. Miranda-Filho A, Lortet-Tieulent J, Bray F, Cao B, Franceschi S, Vaccarella S, et al. Thyroid cancer incidence trends by histology in 25 countries: a population-based study. *The Lancet Diabetes & Endocrinology* [Internet]. 1 de abril de 2021 [citado 29 de diciembre de 2021];9(4):225-34. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213858721000279>
25. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, Pacini F, Randolph GW, Sawka AM, Schlumberger M, Schuff KG, Sherman SI, Sosa JA, Steward DL, Tuttle RM, Wartofsky L. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid.* 2016 Jan;26(1):1-133.
26. Cian DM, Al. E. Patología Tiroidea. Prevalencia de patología benigna y maligna. *Rev Posgrado la VIa Cátedra Med.* 2004;135:17–20.
27. Biello A, Kinberg EC, Wirtz ED. Thyroidectomy. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [citado 31 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563279/>
28. Wong R, Farrell SG, Grossmann M. Thyroid nodules: diagnosis and management. *Med J Aust* [Internet]. 2018;209(2):92–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5694/mja17.01204>
29. Mazzaferri EL, Kloos RT. Current approaches to primary therapy for papillary and follicular thyroid cancer. *J Clin Endocrinol Metab.* 2001;86:1447-63, <http://dx.doi.org/10.1210/jcem.86.4.7407>.
30. Tasende Fernández C, Rodríguez Troyano MJ, Lallena Pérez S, Álvarez Hernández J. Bocio y enfermedad nodular. *Medicine* [Internet]. 2020;13(13):709–17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.med.2020.07.001>
31. Bartalena, L, G J Kahaly, L Baldeschi, C M Dayan, A Eckstein, C Marcocci, M Marinò, B Vaidya, W M Wiersinga, and EUGOGO. "The 2021 European Group on Graves' orbitopathy (EUGOGO) clinical practice guidelines for the medical management of Graves' orbitopathy". *European Journal of Endocrinology* 185.4 (2021): G43-G67. doi: 10.1530/EJE-21-0479.

32. Gibson A, Kothapudi VN, Czyz CN. Graves Disease Orbital Decompression. 2022 Oct 7. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–
33. Tiroiditis. American Thyroid Association page. Available at: <https://www.thyroid.org/wpcontent/uploads/patients/brochures/espanol/tiroiditis.pdf>. Accessed January 14, 2021.
34. Mulita F, Anjum F. Thyroid Adenoma. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; December 4, 2020.
35. Gao L, Xi X, Jiang Y, Yang X, Wang Y, Zhu S, et al. Comparison among TIRADS (ACR TI-RADS and KWAK- TI-RADS) and 2015 ATA Guidelines in the diagnostic efficiency of thyroid nodules. *Endocrine* [Internet]. 2019;64(1):90–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12020-019-01843-x>
36. Paschke R, Cantara S, Crescenzi A, Jarzab B, Musholt TJ, Sobrinho Simoes M. European Thyroid Association guidelines regarding thyroid nodule molecular fine-needle aspiration cytology diagnostics. *Eur Thyroid J* [Internet]. 2017;6(3):115–29. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000468519>
37. Cameselle-Teijeiro JM, Mete O, Asa SL, LiVolsi V. Inherited follicular epithelial-derived thyroid carcinomas: From molecular biology to histological correlates. *Endocr Pathol* [Internet]. 2021;32(1):77–101. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12022-020-09661-y>
38. Soh SB, Aw TC. Laboratory testing in thyroid conditions - pitfalls and clinical utility. *Ann Lab Med* [Internet]. 2019;39(1):3–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3343/alm.2019.39.1.3>
39. Moon WJ, Baek JH, Jung SL, et al. Ecografía y manejo ecográfico de los nódulos tiroideos: declaración de consenso y recomendaciones. *Korean J Radiol* . 2011; 12 (1): 1-14. doi: 10.3348 / kjr.2011.12.1.1.
40. Turkdogan S, Forest V-I, Hier MP, Tamilya M, Florea A, Payne RJ. Carcinoembryonic antigen levels correlated with advanced disease in medullary thyroid cancer. *J Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 2018;47(1):55. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s40463-018-0303-x>
41. De D, Dutta S, Tarafdar S, Kar SS, Das U, Basu K, Mukhopadhyay P, Ghosh S. Comparison between Sonographic Features and Fine Needle Aspiration Cytology with Histopathology in the Diagnosis of Solitary Thyroid Nodule. *Indian J Endocrinol Metab*. 2020 Jul-Aug;24(4):349-354.

42. Shin JH, Baek JH, Chung J, Ha EJ, Kim J-H, Lee YH, et al. Ultrasonography diagnosis and imaging-based management of thyroid nodules: Revised Korean society of thyroid radiology consensus statement and recommendations. *Korean J Radiol* [Internet]. 2016;17(3):370. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3348/kjr.2016.17.3.370>
43. Yang R, Zou X, Zeng H, Zhao Y, Ma X. Comparison of diagnostic performance of five different ultrasound TI-RADS classification guidelines for thyroid nodules. *Front Oncol* [Internet]. 2020;10:598225. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fonc.2020.598225>
44. David S. Cooper, Gerard M. Doherty, Bryan R. Haugen, Richard T. Kloos, Stephanie L. Lee, Susan J. Mandel, Ernest L. Mazzaferri, Bryan McIver, Furio Pacini, Martin Schlumberger, Steven I. Sherman, David L. Steward y R. Michael Tuttle. *Tiroides*. Noviembre de 2009. 1167-1214.
45. Dong Y, Mao M, Zhan W, Zhou J, Zhou W, Yao J, et al. Size and ultrasound features affecting results of ultrasound-guided fine-needle aspiration of thyroid nodules. *J Ultrasound Med* [Internet]. 2017;37(6):1367–77. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jum.14472>
46. Horvath E, Majlis S, Rossi R, Franco C, Niedmann JP, Castro A, et al. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab* 2009; 94:1748-51.
47. Paschke R, Cantara S, Crescenzi A, Jarzab B, Musholt TJ, Sobrinho Simoes M. European Thyroid Association guidelines regarding thyroid nodule molecular fine-needle aspiration cytology diagnostics. *Eur Thyroid J* [Internet]. 2017;6(3):115–29. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000468519>
48. Yim Y, Baek JH. Biopsia con aguja gruesa en el tratamiento de nódulos tiroideos con informe indeterminado de aspiración con aguja fina. *Gland Surg*. 2019; 8.
49. Asa SL. The current histologic classification of thyroid cancer. *Endocrinol Metab Clin North Am* [Internet]. 2019;48(1):1–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecl.2018.10.001>
50. Song J, Chai YJ, Masuoka H, Park S-W, Kim S-J, Choi JY, et al. Ultrasound image analysis using deep learning algorithm for the diagnosis of thyroid nodules. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019;98(15):e15133. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000015133>

51. Sánchez, J. F. (2014). Clasificación TI-RADS de los nódulos tiroideos en base a una escala de puntuación modificada con respecto a los criterios ecográficos de malignidad. *Revista Argentina De Radiología*, 78(3), 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.rard.2014.07.015>
52. Perros P, Colley S, Boelaert K, et al. Guidelines for the management of thyroid cancer *Clinical Endocrinology* 2014; 81: 1–122.
53. Buitrago-Gómez, N., García-Ramos, A., Salom, G. T., Castro, D. P. C., Aristizabal, N., Hurtado, N., Aros, V., Quiñonez, C., Chaparro, J. M. O., Torres-Grajales, J. L., Duque, J., & Lomba, A. A. (2023). Caracterización sociodemográfica, clínica y ecográfica de la enfermedad de nódulos tiroideos y su relación con la malignidad en un centro de alta complejidad colombiano. *SEMERGEN. Sociedad Española De Medicina Rural Y Generalista*, 49(6), 102015. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2023.102015>
54. Zerpa, Y., Vergel, M. A., Azkoul, J., & Gil, V. (n.d.). Guía práctica para el diagnóstico y tratamiento del nódulo tiroideo: Protocolo del servicio de endocrinología del Instituto Autónomo hospital Universitario de los Andes. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-31102013000200006](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102013000200006)
55. J.L. Wémeau, J.L. Sadoul, M. d;Herbomez, H. Monpeyssen, J. Tramalloni, E. Leteurtre, et al. Guidelines of the French society of endocrinology for the management of thyroid nodules. *Ann Endocrinol (Paris)*., 72 (2011), pp. 251-281 <http://dx.doi.org/10.1016/j.ando.2011.05.003>
56. Kwak, J. Y., Han, K., Yoon, J. H., Moon, H. J., Son, E. J., Park, S. H., Jung, H. H., Choi, J. S., Kim, B. M., & Kim, M. J. (2011). Thyroid Imaging Reporting and Data System for US features of nodules: A step in establishing better stratification of cancer risk. *Radiology*, 260(3), 892–899. <https://doi.org/10.1148/radiol.11110206>
57. R. Camargo, S. Corigliano, C. Friguglietti, A. Gauna, R. Harach, F. Munizaga, et al. Latin American thyroid society recommendations for the management of thyroid nodules. *Arg Bras Endocrinol Metabol.*, 53 (2009), pp. 1167-1175
58. Argüelles, I., & Tofé, S. (2022). TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO DE LOS NÓDULOS TIROIDEOS BENIGNOS SINTOMÁTICOS. *Endocrinología, Diabetes Y Nutrición (Ed. Impresa)*, 69(9), 655–656. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2022.10.001>

59. Pareja, F., Naranjo, P. P., Olmedilla, M. R., & Peña, Á. C. (2022). Ablación por radiofrecuencia en la enfermedad tiroidea y paratiroidea. *Radiología* (Madrid. Ed. Impresa), 64(4), 383–392. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.01.015>
60. Levine, R. A. (2012). Current guidelines for the management of thyroid nodules. *Endocrine Practice*, 18(4), 596–599. <https://doi.org/10.4158/ep12071.co>
61. Llorente, P. M., Laguado, E. G., Prats, M. A., Martínez, J. M., & Barrasa, A. G. (2021). Abordajes en cirugía tiroidea. *Cirugía Española/Cirugia Española*, 99(4), 267–275. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.08.006>
62. Mora-Guzmán, I., De Nova, J. L. M., Marín-Campos, C., Jiménez-Heffernan, J. A., Pérez, J. J. C., Vargas, M. L., Mínguez, E. T., & Martín-Pérez, E. (2018). Rendimiento del sistema Bethesda en el diagnóstico citopatológico del nódulo tiroideo. *Cirugía Española/Cirugia Española*, 96(6), 363–368. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.02.017>
63. Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. 11a ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2005.
64. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía humana. Vol 2. 5a ed. Barcelona: Médica Panamericana; 2019.
65. Costanzo L. Fisiología. 5a ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
66. Drake R, Wayne A, Mitchell A. Gray anatomía para estudiantes. 3a ed. Barcelona: Elsevier; 2019.
67. Menor, F. (2005). El eje hipotálamo-hipófisis en el niño: consideraciones de imagen. *Radiología*, 47(6), 305–321. [https://doi.org/10.1016/s0033-8338\(05\)72856-3](https://doi.org/10.1016/s0033-8338(05)72856-3)
68. Rhoades R, Bell D. Fisiología médica: fundamentos de medicina clínica. 5a ed. Barcelona: Wolters Kluwer; 2018.
69. Dean DS, Gharib H. Fine-Needle Aspiration Biopsy of the Thyroid Gland. En: Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc; 2000–2015 Apr
70. Cibas ES, Ali SZ. The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Thyroid: official journal of the American Thyroid Association* 2009;19(11):1159–65.
71. Cibas ES, Ali SZ. The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Thyroid : official journal of the American Thyroid Association* 2017;27(11):1341–6.

72. The Royal College of Pathologists. Guidance on the reporting of thyroid cytology specimens. January 2016 [accedido el 5 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.rcpath.org/resourceLibrary/g089-guidancereportingthyroidcytology-jan16.html>.
73. Kakudo K, Kameyama K, Miyauchi A, Nakamura H. Introducing the reporting system for thyroid fine-needle aspiration cytology according to the new guidelines of the Japan Thyroid Association. *Endocr J* 2014;61(6):539–52.
74. Nardi F, Basolo F, Crescenzi A, Fadda G, Frasoldati A, Orlandi F, et al. Italian consensus for the classification and reporting of thyroid cytology. *J Endocrinol Invest* 2014;37(6):593–99.
75. Cibas ES, Baloch ZW, Fellegara G, LiVolsi VA, Raab SS, Rosai J, et al. A Prospective Assessment Defining the Limitations of Thyroid Nodule Pathologic Evaluation. *Ann Intern Med* 2013;159:325–32.
76. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* 2016;26(1):1–133.
77. Paschke R, Cantara S, Crescenzi A, Jarzab B, Musholt TJ, Sobrinho Simoes M. European Thyroid Association Guidelines regarding Thyroid Nodule Molecular Fine-Needle Aspiration Cytology Diagnostics. *Eur Thyroid J* 2017;6:115–29.
78. Valderrabano P, McIver B. Evaluation and Management of Indeterminate Thyroid Nodules: The Revolution of Risk Stratification Beyond Cytological Diagnosis. *Cancer Control* 2017;24(5):1073274817729231.
79. Pérez, A. M. G., Fernández-García, J. C., Iglesias, P., Díez, J. J., Álvarez-Escolá, C., Lecumberri, B., Lucas-Martín, A., Donnay, S., Cabrejas-Gómez, C., Torre, E. M., & Galofré, J. C. (2020). Diagnóstico y tratamiento del nódulo tiroideo en España. Resultados de una encuesta nacional. *Endocrinología, Diabetes Y Nutrición/Endocrinología, Diabetes Y Nutrición*, 67(7), 438–445. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2019.10.003>
80. Caulley L, Johnson-Obaseki S, Luo L, Javidnia H. Risk factors for postoperative complications in total thyroidectomy: a retrospective, risk-adjusted analysis from the National Surgical Quality Improvement Program. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(5):e5752.

81. Duclos A, Peix JL, Colin C, Kraimps JL, Menegaux F, Pat-tou F, et al. Influence of experience on performance of individual surgeons in thyroid surgery: prospective cross sectional multicentre study. *BMJ*. 2012;344:d8041, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.d8041>.
82. Meltzer C, Klau M, Gurushanthaiah D, Tsai J, Meng D, Radler L, et al. Surgeon volume in thyroid surgery: Surgical efficiency, outcomes, and utilization. *Laryngoscope*. 2016;126(11):2630-9, <http://dx.doi.org/10.1002/lary.26119>.
83. Al-Qurayshi Z, Randolph GW, Srivastav S, Aslam R, Friedlander P, Kandil E. Outcomes in thyroid surgery are affected by racial, economic, and healthcare system demographics. *Laryngoscope*. 2016;126(9):2194-9, <http://dx.doi.org/10.1002/lary.25871>.
84. Gharib H, Papini E, Garber JR, Duick DS, Harrell RM, Hegedüs L, et al. AACE/ACE/AME Task Force on Thyroid Nodules. American Association of Clinical Endocrinologists American College of Endocrinology, and Associazione Medici Endocrinologi Medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules—2016 update. *Endocr Pract*. 2016;22(5):622-39, <http://dx.doi.org/10.4158/EP161208.GL>.
85. Lee M, Baek JH, Suh CH, Chung SR, Choi YJ, Lee JH, et al. Clinical practice guidelines for radiofrequency ablation of benign thyroid nodules: a systematic review. *Ultrasonography*. 2021;40(2):256-64, <http://dx.doi.org/10.14366/usg.20015>.
86. Bennedbaek FN, Karstrup S, Hegedüs F L. Percutaneous ethanol injection therapy in the treatment of thyroid and parathyroid diseases. *Eur J Endocrinol*. 1997 Mar;136(3):240-50.
87. Enrico Papini, Hervé Monpeyssen, Andrea Frasoldati, Laszlo Hegedüs. 2020 European Thyroid Association Clinical Practice Guideline for the Use of Image-Guided Ablation in Benign Thyroid Nodules. *Eur Thyroid J*. 2020;9:172-85.
88. Kim DW, Rho MH, Kim HJ, Kwon JS, Sung YS, Lee SW. Percutaneous ethanol injection for benign cystic thyroid nodules: Is aspiration of ethanol-mixed fluid advantageous? *AJNR Am J Neuroradiol*. 2005;26:2122-7.
89. Halenka M, Karasek D, Frysak Z. Ultrasound-guided percutaneous ethanol injection of small and medium-sized thyroid cysts with relatively small amounts of ethanol. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2014;20, <http://dx.doi.org/10.5507/bp.2014.009>.

90. Negro R, Colosimo E, Greco G. Outcome, Pain Perception, and Health-Related Quality of Life in Patients Submitted to Percutaneous Ethanol Injection for Simple Thyroid Cysts. *J Thyroid Res.* 2017;2017:9536479.
91. Lee SJ, Ahn IM. Effectiveness of percutaneous ethanol injection therapy in benign nodular and cystic thyroid diseases: Long- term follow-up experience. *Endocr J.* 2005;52:455-62.
92. Raggiunti B, Fiore G, Mongia A, Balducci G, Ballone E, Capone F. A 7-year follow-up of patients with thyroid cysts and pseudocysts treated with percutaneous ethanol injection: Volume change and cost analysis. *J Ultrasound.* 2009;12:107-11.
93. Reverter JL, Alonso N, Avila M, Lucas A, Mauricio D, Puig- Domingo M. Evaluation of efficacy, safety, pain perception and health-related quality of life of percutaneous ethanol injection as firstline treatment in symptomatic thyroid cysts. *BMC Endocr Disord.* 2015;15:73-8.
94. Guglielmi R, Pacella CM, Bianchini A, Bizzarri G, Rinaldi R, Graziano FM, et al. Percutaneous ethanol injection treatment in benign thyroid lesions: Role and efficacy. *Thyroid.* 2004;14:125-31.
95. Gharib H, Hegedüs L, Pacella CM, Baek JH, Papini E. Clinical review: Nonsurgical, image-guided, minimally invasive therapy for thyroid nodules. *J Clin Endocrinol Metab.* 2013;98(10):3949-57, <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2013-1806>.
96. Monpeyssen H, Alamri A, Ben Hamou A. Long-Term Results of Ultrasound-Guided Radiofrequency Ablation of Benign Thyroid Nodules: State of the Art and Future Perspectives-A Systematic Review. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021;12:622996, <http://dx.doi.org/10.3389/fendo.2021.622996>.
97. Trimboli P, Castellana M, Sconfienza LM, Virili C, Pescatori LC, Cesareo R, et al. Efficacy of thermal ablation in benign non-functioning solid thyroid nodule: A systematic review and meta-analysis. *Endocrine.* 2020;67(1):35-43, <http://dx.doi.org/10.1007/s12020-019-02019-3>.
98. Muhammad H, Santhanam P, Russell JO, Kuo JH. RFA and benign thyroid nodules: Review of the current literature. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2021;6(1):155-65.

99. Nixon IJ, Angelos P, Shaha AR, Rinaldo A, Williams MD, Ferlito A. Image-guided chemical and thermal ablations for thyroid disease: Review of efficacy and complications. *Head Neck*. 2018;40(9):2103-15.
100. Pacella CM, Mauri G, Cesareo R, Paqualini V, Cianni R, De Feo P, et al. A comparison of laser with radiofrequency ablation for the treatment of benign thyroid nodules: a propensity score matching analysis. *Int J Hyperthermia*. 2017;33(8):911-9, <http://dx.doi.org/10.1080/02656736.2017.1332395>.
101. Cesareo R, Palermo A, Pasqualini V, Manfrini S, Trimboli P, Stacul F, et al. Radiofrequency Ablation on Autonomously Functioning Thyroid Nodules: A Critical Appraisal and Review of the Literature. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;11:317, <http://dx.doi.org/10.3389/fendo.2020.00317>.
102. Radzina M, Cantisani V, Rauda M, Nielsen MB, Ewertsen C, D'Ambrosio F, et al. Update on the role of ultrasound guided radiofrequency ablation for thyroid nodule treatment. *Int J Surg*. 2017;41 Suppl 1:S82-93, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsu.2017.02.010>. PMID: 28506420.
103. Cervelli R, Mazzeo S, De Napoli L, Boccuzzi A, Pontillo-Contillo B, Materazzi G, et al. Radiofrequency Ablation in the Treatment of Benign Thyroid Nodules: An Efficient and Safe Alternative to Surgery. *J Vasc Interv Radiol*. 2017;28(10):1400-8.
104. Jeong WK, Baek JH, Rhim H, Kim YS, Kwak MS, Jeong HJ, et al. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules: safety and imaging follow-up in 236 patients. *Eur Radiol*. 2008;18(6):1244-50.
105. Jung SL, Baek JH, Lee JH, Shong YK, Sung JY, Kim KS, et al. Efficacy and Safety of Radiofrequency Ablation for Benign Thyroid Nodules: A Prospective Multicenter Study. *Korean J Radiol*. 2018;19:167-74, <http://dx.doi.org/10.3348/kjr.2018.19.1.167>.
106. Vuong NL, Dinh LQ, Bang HT, Thuy TTM, Bac NH, Vy TT. Radiofrequency Ablation for Benign Thyroid Nodules: 1-Year Follow-Up in 184 Patients. *World J Surg*. 2019;43(10):2447-53, <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-019-05044-5>.
107. Deandrea M, Trimboli P, Garino F, Mormile A, Magliona G, Ramunni MJ, et al. Long-Term Efficacy of a Single Session of RFA for Benign Thyroid Nodules: A Longitudinal 5-Year Observational Study. *J Clin Endocrinol Metab*. 2019;104(9):3751-6.

108. Li Z, Qiu Y, Fei Y, Xing Z, Zhu J, Su A. Prevalence of and risk factors for hypothyroidism after hemithyroidectomy: a systematic review and meta-analysis. *Endocrine*. 2020;70(2):243-55.
109. Bernardi S, Palermo A, et al. Current Status and Challenges of US- Guided Radiofrequency Ablation of Thyroid Nodules in the Long Term: A Systematic Review. *Cancers*. 2021:13.
110. Li J, Xue W, Xu P, et al. Efficacy on radiofrequency ablation according to the types of benign thyroid nodules. *Sci Rep*. 2021;11:22270.
111. Muhammad, et al. RFA and benign thyroid nodules: Review of the current literature *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*. 2021;6:155-65.
112. Said M, Chiu V, Haigh PI. Hypothyroidism after hemithyroidectomy. *World J Surg*. 2013;37(12):2839-44, <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-013-22018>.
113. Papini E, Pacella CM, Hegedus L. Diagnosis of endocrine disease: thyroid ultrasound (US) and US-assisted procedures: From the shadows into an array of applications. *Eur J Endocrinol*. 2014;170:R133-46.
114. Familiar Casado C, Merino Menendez S, Ganado Diaz T, Pallarés Gasulla R, Pazos Guerra M, Marcuello Foncillas C, et al. Resultados de una sesión única de ablación por radiofrecuencia en nódulos tiroideos benignos: Resultados a 6 meses en 24 pacientes. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2020;67(3):164-71.
115. Aysan E, Idiz UO, Akbulut H, Elmas L. Single-session radiofrequency ablation on benign thyroid nodules: a prospective single center study: Radiofrequency ablation on thyroid. *Langenbecks Arch Surg*. 2016;401(3):357-63, <http://dx.doi.org/10.1007/s00423-016-1408-1>.
116. Sambo, M., Ramos, R. J. A., Guerra, A. L., Montenegro, A. M. R., Fernández, L. G., Albarrán, O. G., & Megías, S. M. (2022). Eficacia de la ablación por radiofrecuencia en el control morfológico, clínico y funcional (a corto y mediano plazo) de los nódulos tiroideos predominantemente sólidos, de gran tamaño y clínicamente relevantes en pacientes no candidatos a cirugía: experiencia tras 100 procedimientos. *Endocrinología, Diabetes Y Nutrición/Endocrinología, Diabetes Y Nutrición*, 69(10), 816–827. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2021.12.013>
117. Alfaro, A. Á. M., Pastor, S. G., Naranjo, S. P., Boillos, M. G., Dacal, J. B., Royo, F. J. M., Galiana, P. A., & Ariño, C. M. (2021). Inclusión de la inyección

percutánea de etanol como primera línea de tratamiento de los quistes tiroideos sintomáticos. *Endocrinología, Diabetes Y Nutrición/Endocrinología, Diabetes Y Nutrición*, 68(7), 458–464. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2020.09.010>

118. Valderrábano Herrero P, Campos Mena S, Pián Arias H. Punción aspiración con aguja fina en el diagnóstico de patología tiroidea. *ec-europe*. 2024; ISBN 978–84–606–8570–8.

## INTRODUCCIÓN

Los nódulos tiroideos (NT) son una patología prevalente que puede generar morbilidad, en cuyo caso el tratamiento tradicional suele ser cirugía. En la actualidad más del 50% de la población adulta tiene al menos un NT, especialmente tras la generalización del uso de la ecografía. Los NT son más comunes en mujeres y tienen una estrecha relación con la edad. La hipótesis de este estudio se basa en que los tratamientos no quirúrgicos de la patología nodular tiroidea consiguen buen resultado, con reducción del volumen, ausencia de clínica y menores efectos secundarios que los quirúrgicos.

## OBJETIVOS

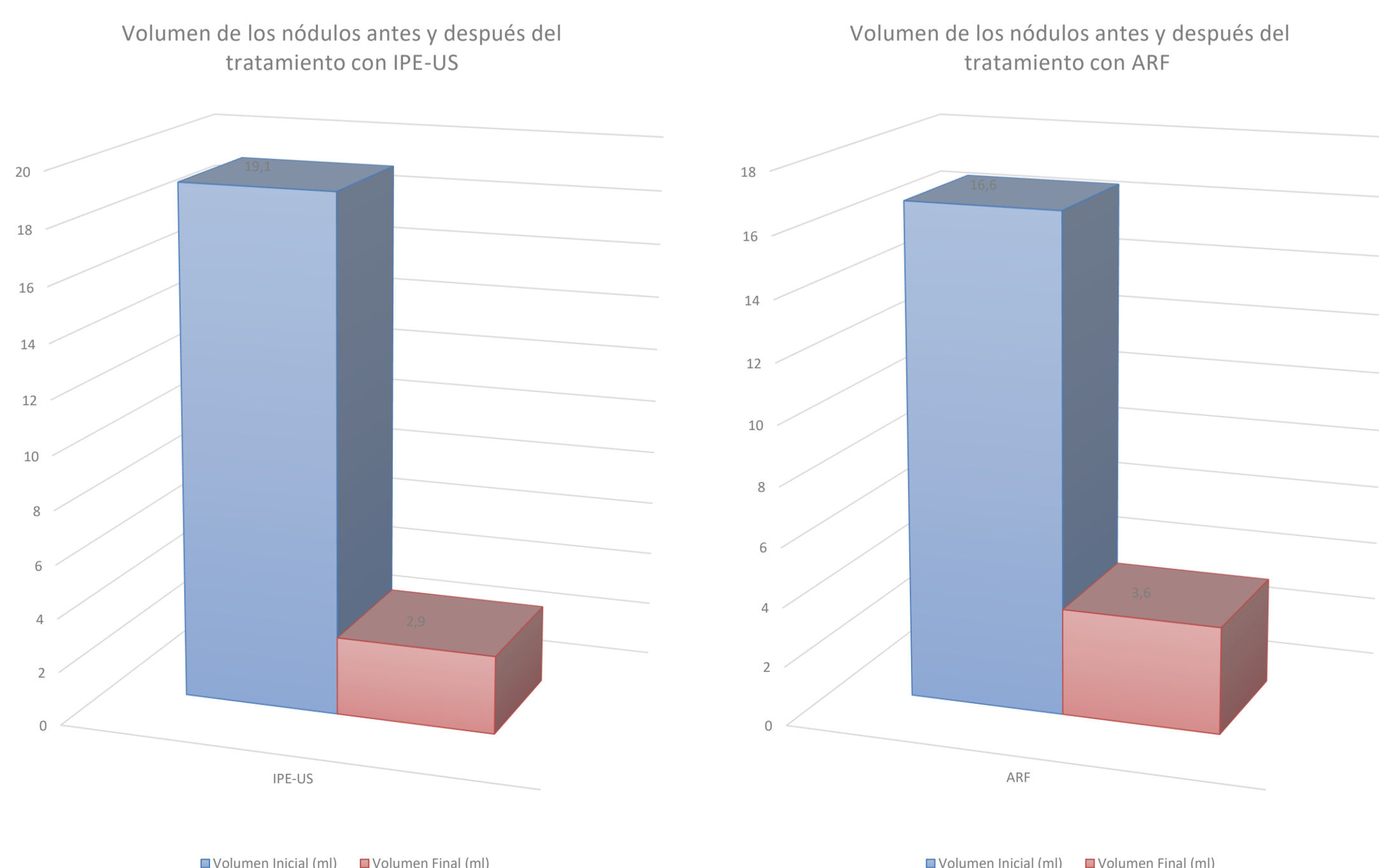
Analizar los resultados de eficacia y seguridad a mediano-largo plazo del tratamiento no quirúrgico con IPE-US y ARF (en práctica clínica habitual) como alternativa terapéutica en el control combinado clínico, morfológico y funcional de los NT benignos y clínicamente relevantes en pacientes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo para valorar la eficacia y seguridad del manejo terapéutico de los NT. A los pacientes seleccionados se les realizó una evaluación clínica, ecográfica y bioquímica previa al procedimiento; y luego en los 6-12 meses tras el mismo. Se incluyen 71 pacientes con NT sintomáticos, con citología benigna previa al tratamiento tratados con técnicas no quirúrgicas y un total de 447 pacientes tratados con hemitiroidectomía en el Hospital de la Ribera entre el 2013 y el 2023.

## RESULTADOS

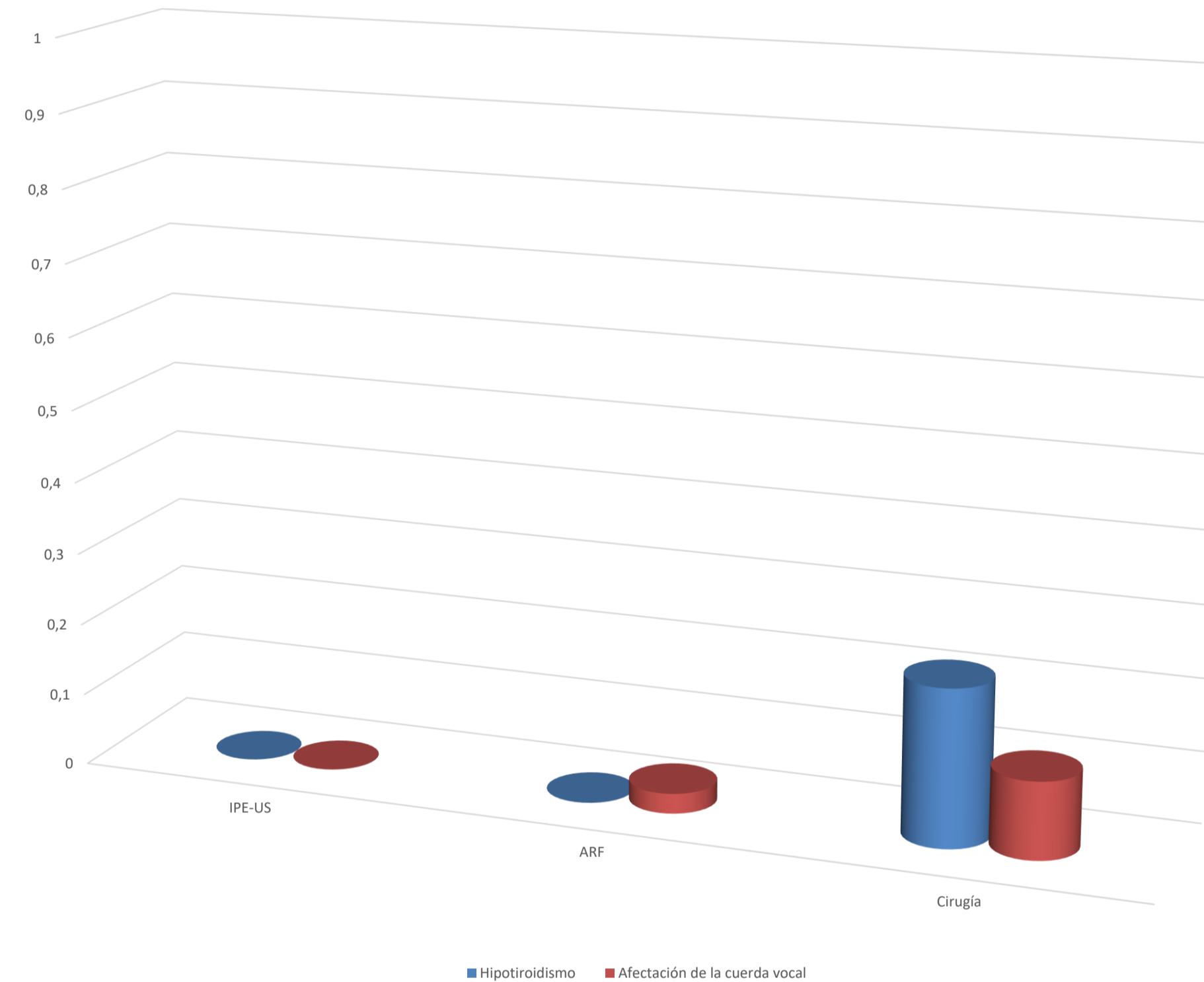
En los pacientes intervenidos con técnicas no quirúrgicas se consiguió una TRV en IPE-US y ARF de 83,3 % y 79,3%, respectivamente.



El 100% de los pacientes seguidos de más de seis meses con técnicas no quirúrgicas alcanzó el objetivo combinado de tasa de reducción de volumen de más de 50% del VI, ausencia de clínica y sin complicaciones en comparación con el 21,8 % de complicaciones por hipotiroidismo en las hemitiroidectomías.

	IPE-US	ARF	HEMITIREIDECTOMÍA
Hipotiroidismo (TSH elevada)	0%	0%	21,8%
Parálisis cuerdas vocales	0%	2,77%	10,73%

Complicaciones de las intervenciones terapéuticas



## CONCLUSIÓN

Estos hallazgos validan junto con la información obtenida a través de artículos científicos publicados previamente a este estudio que las técnicas mínimamente invasivas son eficaces y seguras en el tratamiento de nódulos tiroideos benignos y sintomáticos, por lo que añaden información no descrita para posicionarla más favorablemente como alternativa terapéutica a la cirugía ya que supondrá una importante reducción de molestias para los pacientes y posibles complicaciones por lo que este estudio pone en perspectiva la utilidad de estas técnicas y sugiere ser ofrecida como primera línea de tratamiento a todos los pacientes con NT, una vez confirmada la benignidad de los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Said M, Chiu V, Haigh PI. Hypothyroidism after hemithyroidectomy, *World J Surg.* 2013;37(12):2839-44. doi:10.1007/s00268-013-2201-8
- Argüelles, I., & Tofé, S. (2022). TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO DE LOS NÓDULOS TIROIDES BENIGNOS SINTOMÁTICOS. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición (Ed. Impresa)*, 69(9), 655-656. doi:10.1016/j.endinu.2022.20.001

## INTRODUCCIÓN

Los nódulos tiroideos (NT) son una patología prevalente que puede generar morbilidad, en cuyo caso el tratamiento tradicional suele ser cirugía. En la actualidad más del 50% de la población adulta tiene al menos un NT, especialmente tras la generalización del uso de la ecografía. Los NT son más comunes en mujeres y tienen una estrecha relación con la edad. La hipótesis de este estudio se basa en que los tratamientos no quirúrgicos de la patología nodular tiroidea consiguen buen resultado, con reducción del volumen, ausencia de clínica y menores efectos secundarios que los quirúrgicos.

## OBJETIVOS

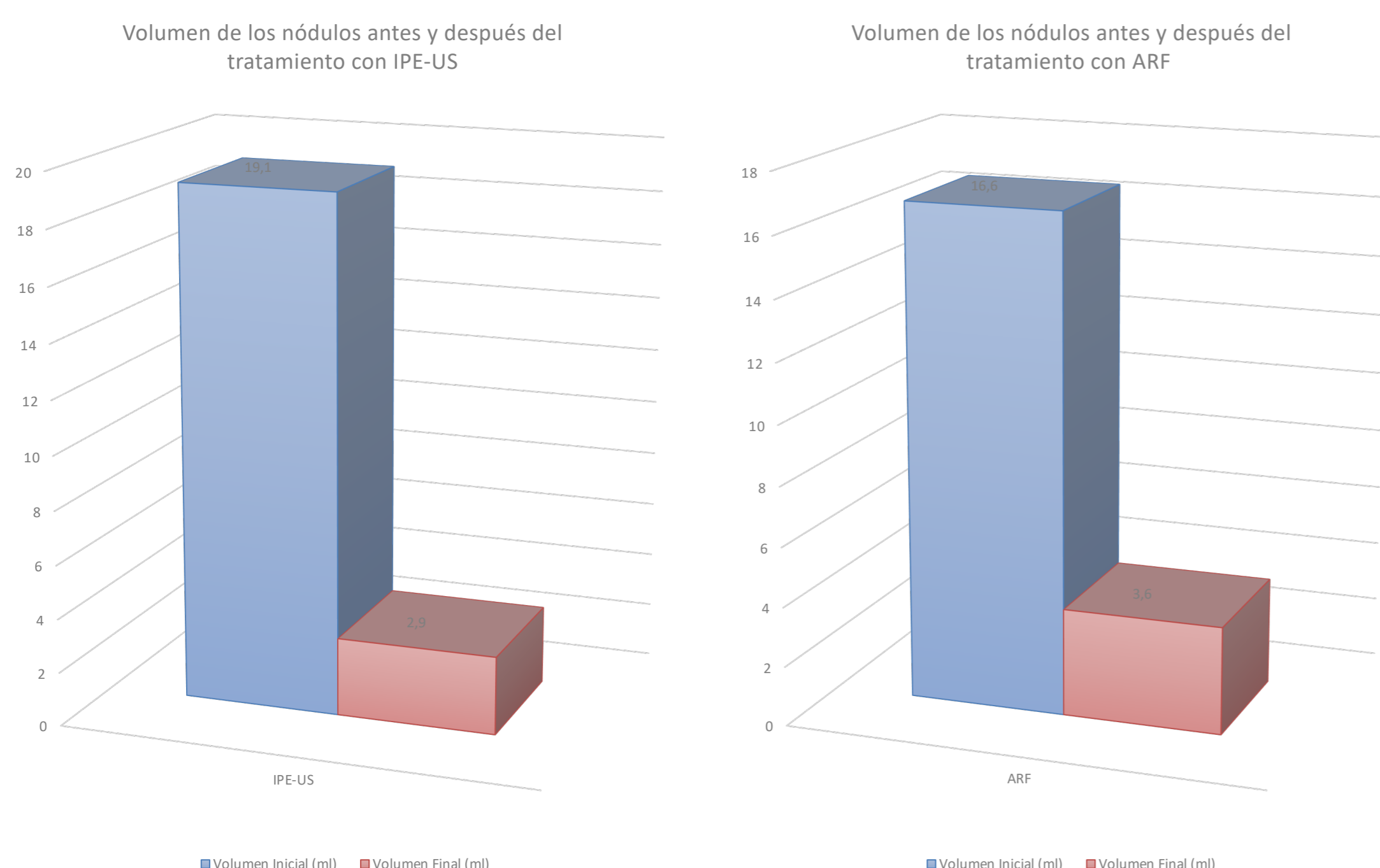
Analizar los resultados de eficacia y seguridad a mediano-largo plazo del tratamiento no quirúrgico con IPE-US y ARF (en práctica clínica habitual) como alternativa terapéutica en el control combinado clínico, morfológico y funcional de los NT benignos y clínicamente relevantes en pacientes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo para valorar la eficacia y seguridad del manejo terapéutico de los NT. A los pacientes seleccionados se les realizó una evaluación clínica, ecográfica y bioquímica previa al procedimiento; y luego en los 6-12 meses tras el mismo. Se incluyen 71 pacientes con NT sintomáticos, con citología benigna previa al tratamiento tratados con técnicas no quirúrgicas y un total de 447 pacientes tratados con hemitiroidectomía en el Hospital de la Ribera entre el 2013 y el 2023.

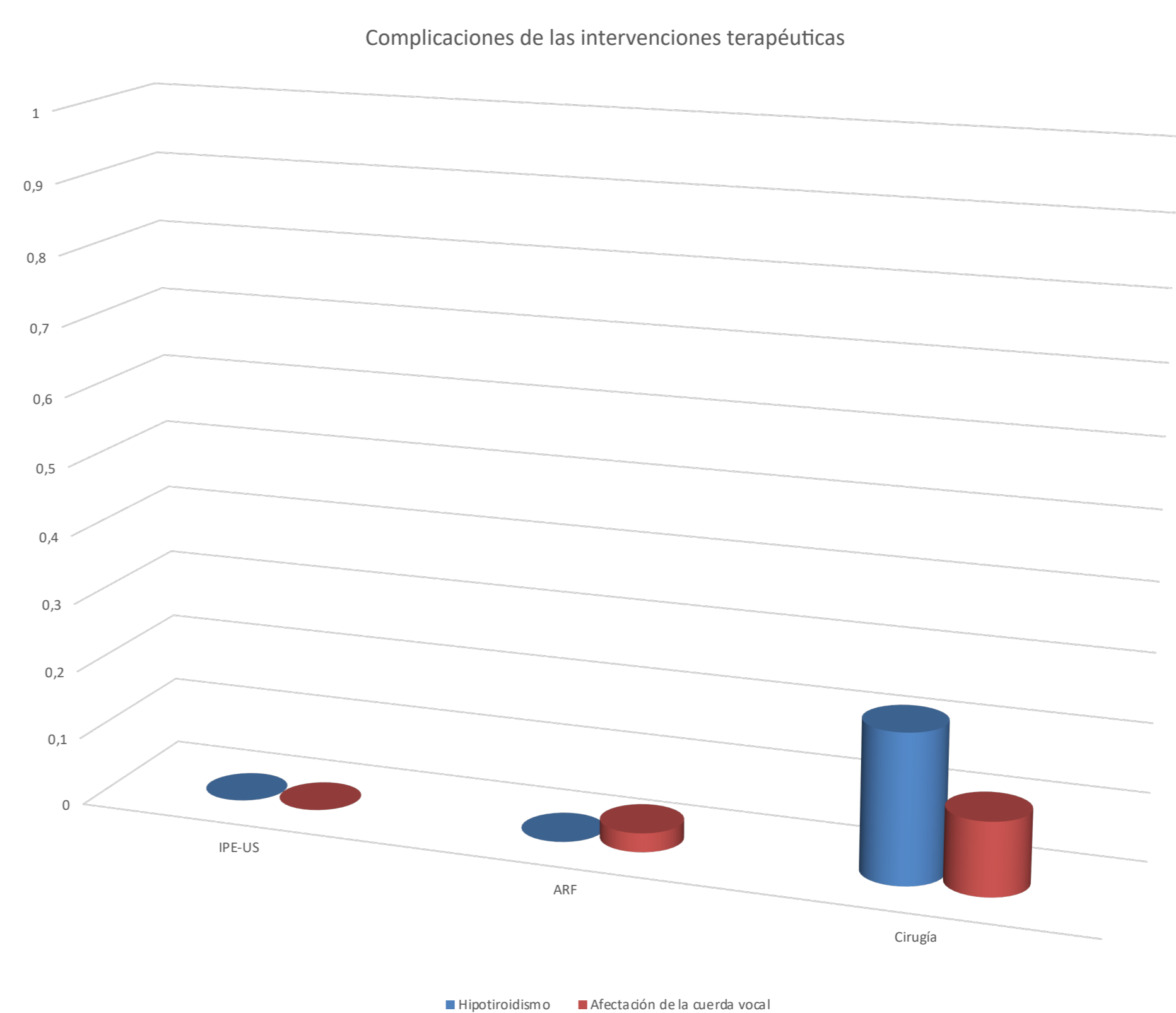
## RESULTADOS

En los pacientes intervenidos con técnicas no quirúrgicas se consiguió una TRV en IPE-US y ARF de 83,3 % y 79,3%, respectivamente.



El 100% de los pacientes seguidos de más de seis meses con técnicas no quirúrgicas alcanzó el objetivo combinado de tasa de reducción de volumen de más de 50% del VI, ausencia de clínica y sin complicaciones en comparación con el 21,8 % de complicaciones por hipotiroidismo en las hemitiroidectomías.

	IPE-US	ARF	HEMITIREIDECTOMÍA
Hipotiroidismo (TSH elevada)	0%	0%	21,8%
Parálisis cuerdas vocales	0%	2,77%	10,73%



## CONCLUSIÓN

Estos hallazgos validan junto con la información obtenida a través de artículos científicos publicados previamente a este estudio que las técnicas mínimamente invasivas son eficaces y seguras en el tratamiento de nódulos tiroideos benignos y sintomáticos, por lo que añaden información no descrita para posicionarla más favorablemente como alternativa terapéutica a la cirugía ya que supondrá una importante reducción de molestias para los pacientes y posibles complicaciones por lo que este estudio pone en perspectiva la utilidad de estas técnicas y sugiere ser ofrecida como primera línea de tratamiento a todos los pacientes con NT, una vez confirmada la benignidad de los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Said M, Chiu V, Haigh PI. Hypothyroidism after hemithyroidectomy, *World J Surg.* 2013;37(12):2839-44. doi:10.1007/s00268-013-2201-8
- Argüelles, I., & Tofé, S. (2022). TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO DE LOS NÓDULOS TIROIDES BENIGNOS SINTOMÁTICOS. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición (Ed. Impresa)*, 69(9), 655-656. doi:10.1016/j.endinu.2022.20.001