

**República Dominicana  
Universidad Iberoamericana UNIBE  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina**



**Tesis de post grado para optar por el título maestría en: Radiología e Imágenes  
Diagnóstica**

**Correlación entre la calculadora TI-RADS y la citología de tiroides en la evaluación de  
nódulos tiroideos en pacientes asistidos en el Hospital General Plaza de la Salud en  
período marzo a agosto 2024**

**Sustentante:**

<b>Nombre</b>	<b>Matricula</b>
Dr. Oscar Eduardo Eusebio Villa	21-1068

**Asesora metodológica:**

Dra. Violeta González

**Asesora clínica:**

Dra. Helias Michell Lake

**Santo Domingo, Distrito Nacional**

**21 de junio de 2025**

Los conceptos expuestos en la presente investigación, son de la exclusiva responsabilidad de los sustentantes de la misma.

**Correlación entre la calculadora TI-RADS y la citología de tiroides en la evaluación de nódulos tiroideos en pacientes asistidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024**

## Tabla de Contenido

<b>Resumen</b> .....	<b>v</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>vi</b>
1.2 Preguntas de Investigación .....	11
1.3. Objetivos.....	12
1.4 Justificación .....	13
1.5 Limitaciones.....	14
<b>Capítulo 2: Marco teórico</b> .....	<b>15</b>
2. 1 Antecedentes.....	16
2. 2 Marco conceptual .....	19
2.2.1 Glándula tiroidea .....	19
2.2.1 Ultrasonografía y técnica de exploración.....	19
2.2.3 Nódulos tiroideos.....	20
2.2.4 Clasificación de la OMS de los nódulos tiroideos 2017 .....	21
2.2.5 TI-RADS .....	22
2.2.6 Calculadora TI-RADS .....	25
2.2.7 Citología de tiroides.....	25
2.2.8 Sistema Bethesda .....	25
2. 3 Cotextualización .....	27
2.3.1 Reseña sector .....	27
2.3.2 Reseña Institucional .....	28
2.3.3 Aspectos Sociales .....	29
2.3.4 Marco Espacial.....	29
<b>Capítulo 3: Diseño metodológico</b> .....	<b>31</b>
3.1 Contexto .....	32
3.2 Tipo de estudio .....	33
3.3 Variables y su operacionalización.....	33
3.4 Métodos y técnicas de investigación .....	36
3.5 Instrumentos de recolección de datos .....	36
3.6 Procedimientos para el procesamiento y análisis de datos. ....	36
<b>Capítulo 4: Resultados</b> .....	<b>39</b>
<b>Capítulo 5: Discusión y conclusiones</b> .....	<b>11</b>
5.1 Discusión .....	12
5.2 Conclusiones .....	15

**Capítulo 6: Recomendaciones** ..... **17**

**ANEXO** ..... **xii**

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos. .... xiii

Anexo 2. Certificación en ética de investigación..... xv

Anexo 3. Certificación de aprobación de tema UNIBE .....xvi

Anexo 4. Tablas..... xvii

Anexo 5. Imágenes con resultados citológicos sospechosos, que no cumplan con los  
criterios para PAAF.....xxi

## Resumen

**Introducción:** Los nódulos tiroideos representan una patología frecuente con potencial maligno, cuya evaluación precisa es crucial, para el adecuado tratamiento y pronóstico de estos pacientes. La clasificación ecográfica TI-RADS, desarrollada por el American College of Radiology, permite estratificar el riesgo de malignidad, mientras que el sistema Bethesda es el estándar citológico para confirmar el diagnóstico. **Objetivo:** Evaluar la correlación diagnóstica entre la clasificación TI-RADS y los resultados citológicos (Bethesda) en pacientes con nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud durante el período marzo-agosto 2024. **Método:** Estudio observacional, retrospectivo y transversal. Se incluyeron 390 pacientes que cumplieron criterios de inclusión. Se recopilaron variables demográficas, ecográficas y citológicas. Se aplicó estadística descriptiva y prueba de correlación Gamma. **Resultados:** El 90.5% de los pacientes fueron mujeres, y el 74.3% mayores de 40 años. La mayoría de los nódulos se ubicaron en el lóbulo derecho (52.31%) con un tamaño entre 1.5 y 2.4 cm (42.31%). En términos ecográficos, el 86.15% fueron sólidos y el 56.15% hipoecoicos. Predominaron los TI-RADS 4 (54.6%) y Bethesda II (79.23%). La sensibilidad de TI-RADS fue de 59.02%, el valor predictivo positivo de 29.03%, mientras que la especificidad (71.61%) y el valor predictivo negativo de 18.02%. La correlación entre TI-RADS y Bethesda fue moderada y estadísticamente significativa (índice Gamma = 0.479,  $p = 0.0001$ ). **Conclusión:** La clasificación TI-RADS se muestra como una herramienta útil para valorar la benignidad de los nódulos tiroideos, ya que su valor predictivo negativo es de 94.89%, lo que permite descartar con alta confianza la presencia de malignidad. No obstante, su valor predictivo positivo fue de 35.29%, lo cual indica una capacidad limitada para confirmar malignidad, debido a la alta proporción de falsos positivos.

**Palabras clave:** nódulo tiroideo, TI-RADS, Bethesda, citología, cáncer de tiroides.

## Abstract

**Introduction:** Thyroid nodules are a common pathology with malignant potential, and their accurate evaluation is crucial for appropriate treatment and prognosis. The TI-RADS ultrasound classification, developed by the American College of Radiology, allows risk stratification for malignancy, while the Bethesda system is the cytological standard used to confirm diagnosis. **Objective:** To evaluate the diagnostic correlation between the TI-RADS classification and cytological findings (Bethesda system) in patients with thyroid nodules treated at the Hospital General Plaza de la Salud during the period March–August 2024. **Method:** Observational, retrospective, and cross-sectional study. A total of 390 patients who met the inclusion criteria were included. Demographic, ultrasound, and cytological variables were collected. Descriptive statistics and the Gamma correlation test were applied. **Results:** Of the patients, 90.5% of the patients were women, and 74.3% were over 40 years old. Most nodules were located in the right lobe (52.31%) and measured between 1.5 and 2.4 cm in size (42.31%). In ultrasonographic terms, 86.15% were solid and 56.15% were hypoechoic. TI-RADS 4 (54.6%) and Bethesda II (79.23%) were the most frequent classifications. The sensitivity of TI-RADS was 59.02%, with a positive predictive value of 29.03%, while specificity was 71.61% and the negative predictive value was 18.02%. The correlation between TI-RADS and Bethesda was moderate and statistically significant (Gamma index = 0.479,  $p = 0.0001$ ). **Conclusion:** Of the patients, 90.5% were female and 75% were over 40 years of age. Most nodules were located in the right lobe (52.31%) and measured between 1 and 3 cm (80%). In terms of ultrasound features, 86.15% were solid and 56.15% were hypoechoic. TI-RADS 4 (54.6%) and Bethesda II (79.23%) were the most frequent classifications. TI-RADS showed a sensitivity of 59.02%, a positive predictive value of 29.03%, a specificity of 71.61%, and a negative predictive value of 94.89%. The correlation between TI-RADS and the Bethesda system was moderate and statistically significant (Gamma index = 0.408,  $p = 0.0001$ ).

**Keywords:** thyroid nodule, TI-RADS, Bethesda, cytology, thyroid cancer.

## Introducción

En las últimas décadas, la identificación de nódulos tiroideos experimentó un notable incremento, en gran medida como consecuencia al acceso a estudios de imagen de alta resolución, particularmente la ecografía (2). Si bien la mayoría de estos nódulos son de naturaleza benigna, un porcentaje clínicamente significativo puede corresponder a lesiones malignas, lo que convierte su evaluación diagnóstica precisa en un desafío constante en la práctica médica actual (1) (2).

La implementación de herramientas estandarizadas para la estratificación del riesgo ha transformado de forma sustancial el abordaje clínico de esta patología. En este contexto, el sistema TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System), desarrollado por el Colegio Americano de Radiología, constituye un método confiable para determinar la necesidad de intervenciones invasivas como la biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) (3) (7). Paralelamente, el sistema Bethesda se ha consolidado como el estándar para la interpretación citológica de muestras tiroideas, permitiendo una categorización diagnóstica útil para la toma de decisiones clínicas fundamentadas (27) (28).

En República Dominicana, al igual que en otros países en vías de desarrollo, persisten limitaciones asociadas al acceso y aplicación uniforme de estas metodologías diagnósticas. Entre los principales obstáculos se encuentran el desconocimiento del sistema TI-RADS, las restricciones en la disponibilidad de procedimientos citológicos guiados y la ausencia de protocolos estandarizados para el manejo de nódulos tiroideos (4) (5).

En la actualidad, se evidencia una limitada disponibilidad de datos locales que evalúen la correlación entre el sistema de estratificación ecográfica TI-RADS y los hallazgos citológicos obtenidos mediante el sistema Bethesda. Esta carencia representa un obstáculo para el fortalecimiento de las estrategias diagnósticas en el abordaje de los nódulos tiroideos.

El análisis de la relación entre ambos sistemas diagnósticos permite optimizar la toma de decisiones clínicas, disminuyendo la realización de biopsias innecesarias en lesiones benignas y facilitando la detección oportuna de nódulos malignos. Por tanto, disponer de información validada

en la población dominicana resulta esencial para adaptar protocolos diagnósticos a las particularidades clínicas y epidemiológicas del país.

La presente investigación tiene como propósito evaluar dicha correlación diagnóstica en pacientes asistidos en el Hospital General Plaza de la Salud durante el período marzo-agosto de 2024, contribuyendo con evidencia científica local al mejoramiento del proceso diagnóstico de los nódulos tiroideos (4) (5) (7) (8).

# Capítulo 1: El problema

## 1.1 Planteamiento del problema

Los nódulos tiroideos son cualquier lesión discreta que se puede delinear en estudios de imagen a partir del parénquima tiroideo adyacente. Pueden representar una variedad de afecciones benignas o malignas (1). La Enfermedad Nodular Tiroidea es una condición médica común que afecta entre el 4% y el 7% de la población mundial, con una incidencia anual de 100 casos por cada 100,000 habitantes. En estudios ecográficos, se detecta en entre el 17% y el 25% de los hombres y entre el 20% y el 45% de las mujeres; y en estudios de autopsia, hasta un 87.7% de las mujeres presentan nódulos tiroideos (2). A pesar de ser tan común, la evaluación de los nódulos tiroideos puede resultar compleja debido a su potencial maligno.

La clasificación TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) es una herramienta ultrasonográfica que clasifica los nódulos tiroideos por categorías de riesgo de malignidad, con el fin de reducir el número de biopsias innecesaria (3). No obstante, su efectividad en relación con los resultados citológicos aún necesita ser evaluada y comparada en diversas poblaciones, incluyendo a la población dominicana.

La correcta identificación y manejo de los nódulos tiroideos es crucial para mejorar los resultados clínicos, reducir la ansiedad de los pacientes y optimizar los recursos médicos. En nuestro país, República Dominicana, uno de los mayores desafíos radica en la identificación precisa de aquellos nódulos con alto riesgo de malignidad para proporcionar un tratamiento adecuado y oportuno. La falta de acceso a tecnologías avanzadas de imágenes médica, el desconocimiento de la calculadora TI-RADS ACR 2017 y las limitaciones en la realización de citologías por aspiración con aguja fina son factores que entorpecen este proceso (4).

A nivel local, existe una falta de datos específicos sobre la correlación entre la clasificación TI-RADS y los resultados citológicos, lo que dificulta la toma de decisiones clínicas informadas. Esto puede resultar en diagnósticos erróneos, lo que podría llevar tanto a la realización de biopsias innecesarias en nódulos benignos como a la falta de detección temprana de cánceres tiroideos (5).

Por lo tanto, es esencial evaluar la correlación entre la clasificación TI-RADS y los resultados citológicos en pacientes atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud, con el fin de mejorar la precisión diagnóstica y optimizar el manejo de los nódulos tiroideos.

## **1.2 Preguntas de Investigación**

1. ¿Cuál es la correlación entre la calculadora TI-RADS y la citología de tiroides en la evaluación de nódulos tiroideos en pacientes asistidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo - agosto 2024?
2. ¿Cuáles son las características demográficas de los pacientes en estudio?
3. ¿Qué hallazgos ultrasonográficos, según la clasificación TI-RADS predominan en los pacientes con nódulos tiroideos en estudio?
4. ¿Cuáles son los hallazgos citopatológicos de los nódulos tiroideos en los pacientes en estudio?
5. ¿Cuál es la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la clasificación TI-RADS en relación con los resultados citológicos?

### **I.3. Objetivos**

#### **I.3.1 Objetivo general:**

Determinar la correlación diagnóstica entre la clasificación TI-RADS y los resultados citológicos (Bethesda) en la evaluación de nódulos tiroideos en pacientes asistidos en el Hospital General Plaza de la Salud, durante el período marzo a agosto de 2024.

#### **I.3.2. Objetivos específicos:**

1. Describir las características demográficas de los pacientes en estudio.
2. Identificar los hallazgos ultrasonográficos de los nódulos tiroideos clasificados según la calculadora TI-RADS.
3. Describir los hallazgos citopatológicos según la clasificación Bethesda.
4. Evaluar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la clasificación TI-RADS para la detección de neoplasias malignas y lesiones benignas del tiroides.

## 1.4 Justificación

El cáncer de tiroides se encuentra en el séptimo lugar en incidencia a nivel mundial, con más de 820,000 casos nuevos registrados anualmente (6). Sin embargo, la correcta detección y diagnóstico son esenciales para el tratamiento efectivo y la reducción de complicaciones. En este contexto, la clasificación TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) emerge como una herramienta fundamental para la evaluación de nódulos tiroideos mediante ultrasonografía, ayuda a diferenciar entre lesiones benignas y malignas, y reduce la necesidad de biopsias innecesarias. (7).

Realizar la investigación en el país es esencial para obtener datos relevantes y específicos para la población local. Esto contribuirá al desarrollo de protocolos de diagnóstico más adecuados y personalizados, mejorando la calidad de la atención médica. Además, el estudio servirá como base para futuras investigaciones y mejoras en la práctica médica, motivando a la comunidad científica y académica a profundizar en esta temática y evaluar la capacidad diagnóstica y el análisis costo-efectividad de los medios diagnósticos.

Llevar a cabo el estudio sobre la efectividad de la calculadora TI-RADS en el Hospital General de la Plaza de la Salud es crucial debido a su población diversa y representativa, recursos tecnológicos avanzados, experiencia en investigación y su impacto directo en la práctica clínica. Esto podría optimizar el uso de recursos diagnósticos, reducir biopsias innecesarias, mejorar la atención médica y proporcionar datos específicos para la población dominicana, beneficiando tanto a los pacientes como al sistema de salud en general (8).

El aumento en la incidencia de nódulos tiroideos se debe, en gran parte, a una mayor accesibilidad a la ultrasonografía, lo que resalta la necesidad de una correcta diferenciación sobre qué nódulos deben ser biopsiados y cuáles no. Sin embargo, hasta la fecha no se ha evaluado exhaustivamente la efectividad de la calculadora TI-RADS. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo correlacionar los resultados obtenidos mediante la calculadora TI-RADS y la citología de tiroides en la evaluación de nódulos tiroideos en los pacientes atendidos en el Hospital General de la Plaza de la Salud, durante el periodo de marzo a agosto de 2024.

## 1.5 Limitaciones

Variabilidad de los Examinadores: La experiencia y habilidad de los radiólogos que evalúan las ecografías de tiroides y de los que realizan los procedimientos de punción aspiración con aguja fina (PAAF) pueden variar, lo que puede generar sesgos en la clasificación del TI-RADS ACR 2017. Para mitigar este sesgo debido a las diferentes interpretaciones de los radiólogos, se llevó a cabo una evaluación de todas las imágenes y se clasificaron los hallazgos de acuerdo con la calculadora de TI-RADS 2017.

Disponibilidad de las Imágenes en los equipos de ultrasonografía: No todos los equipos utilizados para realizar las PAAF contaron con PACS (Picture Archiving and Communication System) instalado, lo que redujo la muestra de la investigación. La falta de un sistema estandarizado de almacenamiento de imágenes puede limitar la accesibilidad y revisión de las mismas.

No todas las imágenes ecográficas disponibles contenían las medidas precisas del nódulo tiroideo evaluado, lo cual representó una limitación significativa. Esta ausencia de datos impidió, en algunos casos, una valoración adecuada de la forma nodular (ancho vs. alto) y dificultó la correcta aplicación de los criterios del sistema TI-RADS, que dependen no solo de las características morfológicas, sino también de umbrales de tamaño específicos. Estos umbrales son esenciales para decidir si un nódulo debe ser sometido a punción aspiración con aguja fina (PAAF) o solo amerita seguimiento ecográfico periódico

# Capítulo 2: Marco teórico

## 2. 1 Antecedentes

El diagnóstico y manejo de los nódulos tiroideos sigue siendo un reto clínico importante en la endocrinología, dada su alta prevalencia y la posibilidad de malignidad en algunos casos. Existen diversas herramientas para la evaluación de los nódulos tiroideos, siendo las más comunes la clasificación TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) y la clasificación Bethesda para la biopsia de aspiración con aguja fina (BAAF). Sin embargo, la correlación entre ambas herramientas sigue siendo un tema de debate en la literatura científica.

Cabassi S.C. (2020) realizó un estudio prospectivo en el Hospital Militar Central Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich, con el objetivo de investigar la correlación entre TI-RADS y Bethesda en pacientes con nódulos tiroideos. Se incluyó una muestra de 51 pacientes y 63 nódulos tiroideos. Los resultados mostraron que el 93.2% de los nódulos clasificados como TI-RADS 2, 3 y 4A fueron confirmados como benignos (Bethesda 2), mientras que los nódulos con alta sospecha de malignidad (TI-RADS 4B, 4C y 5) presentaron una correlación del 50% con los resultados de Bethesda (9).

Pérez Mayorga A.J. (2024) realizó un estudio descriptivo en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, en la ciudad de León, con el objetivo de correlacionar los resultados de la ecografía, elastografía y BAAF en nódulos tiroideos. Se incluyó una muestra de 94 pacientes, encontrando un predominio de mujeres (97.9%) y una mayor prevalencia de nódulos en el grupo de 41 a 60 años. El 72.3% de los nódulos fueron benignos, mientras que el 4.3% fueron diagnosticados como carcinoma papilar maligno. La correlación entre elastografía y ecografía con la clasificación Bethesda fue alta, con coeficientes gamma de 0.717 y 0.729 respectivamente (10).

Vallecillo Montealegre R.P. (2019) llevó a cabo un estudio retrospectivo en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el que se correlacionaron los criterios ecográficos (TI-RADS ACR 2017) y los resultados de BAAF en pacientes con nódulos tiroideos. La muestra incluyó 102 pacientes. Los resultados indicaron una predominancia de mujeres (95.1%) y un grupo etario de 61 a 70 años (32.3%). El 77% de los nódulos fueron clasificados como benignos, principalmente nódulos coloideos, mientras que la citología por BAAF identificó 15 casos de lesiones malignas, predominantemente cáncer papilar. La ecografía mostró una alta sensibilidad (93%) y especificidad

(85%), con un índice Kappa de 0.86, indicando una excelente concordancia entre los resultados de la ecografía y la BAAF (11).

En un estudio realizado por Vega Cabrera A. (2019) en el Hospital Bautista, se evaluó el desempeño diagnóstico del sistema TI-RADS ACR 2017 en comparación con los resultados de BAAF. La muestra incluyó 80 pacientes, y los resultados mostraron una alta correlación entre ambos métodos, con una sensibilidad del 100% y especificidad del 93.1%. El valor predictivo negativo fue del 100% y el valor predictivo positivo del 76.47% (12).

Mejía Hurtado Z.E. (2018) realizó un estudio descriptivo en el Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez en Managua, en el cual se correlacionaron los criterios ecográficos TI-RADS con los resultados de BAAF en pacientes con nódulos tiroideos. La muestra estuvo conformada por 61 pacientes. Se observó una sensibilidad del 55% y una especificidad del 80%. El 47.5% de los nódulos fueron benignos (Bethesda II) y el 27.9% fueron malignos (Bethesda VI), con un índice Kappa de 0.3469, indicando una concordancia moderada entre los resultados de TI-RADS y Bethesda (13).

Flores Pantoja M.E. (2017) llevó a cabo un estudio en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, en el cual se evaluó el grado de acuerdo entre los hallazgos ecográficos y citohistológicos en la determinación de enfermedades tiroideas. Se incluyó una muestra de 158 pacientes. Los resultados mostraron que el 61.5% de los nódulos evaluados mediante ecografía fueron clasificados como sospechosos de malignidad, mientras que el 38.5% fueron benignos. La BAAF mostró una alta sensibilidad (93%) y especificidad (100%), con una excelente concordancia (índice Kappa de 0.880) con los resultados histopatológicos. En comparación, la ecografía presentó una sensibilidad del 75% y especificidad del 73%, con una concordancia moderada (índice Kappa de 0.43) (14).

Díaz J. et al. (2021) realizaron un estudio retrospectivo en Santo Domingo, en el cual se correlacionaron los resultados del sistema TI-RADS con los de BAAF en pacientes con nódulos tiroideos. El análisis de 34 historias médicas no mostró correlación significativa entre ambos métodos (índice de Kappa de 0%). La mayoría de los nódulos fueron clasificados como negativos por el sistema Bethesda y confirmados como benignos por la biopsia histopatológica. La prevalencia

de nódulos tiroideos fue mayor en mujeres (100%) y en pacientes entre 48 y 56 años de edad (57.14%) (15).

## **2. 2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Glándula tiroidea**

La glándula tiroidea es una estructura endocrina ubicada en la parte anterior del cuello, justo por debajo de la laringe, y tiene una forma de mariposa. Está compuesta por dos lóbulos laterales unidos por un puente estrecho llamado istmo (15). Esta glándula tiene un tamaño y forma variable, pero en general la glándula tiroidea mide aproximadamente 4 cm de longitud por lóbulo, tiene un peso promedio de 25 gramos (ligeramente mayor en mujeres, con incrementos durante la menstruación y el embarazo), y su volumen es de 10-15 ml en mujeres y 12-18 ml en hombres.

Desde el punto de vista anatómico, la glándula tiroidea se encuentra rodeada por una cápsula fibrosa verdadera y una cápsula falsa derivada de la fascia pre-traqueal. Está irrigada por la arteria tiroidea superior (de la arteria carótida externa) y la arteria tiroidea inferior (del tronco tirocervical). El drenaje venoso se realiza a través de las venas tiroideas superior, media e inferior (16).

La glándula tiroidea está controlada por la hipófisis, que secreta la hormona estimulante de la tiroidea (TSH). La función principal de la glándula tiroidea es la producción y secreción de las hormonas tiroideas, tiroxina (T4) y triiodotironina (T3). Estas hormonas son esenciales para la regulación del metabolismo, el crecimiento, el desarrollo y otros procesos fisiológicos del cuerpo, actuando en casi todos los tejidos a nivel nuclear para regular múltiples funciones corporales (17).

### **2.2.1 Ultrasonografía y técnica de exploración**

La ecografía de tiroidea es una herramienta clave en la evaluación de enfermedades tiroideas, gracias a la ubicación superficial de la glándula y la alta resolución de los equipos modernos. Los transductores de alta frecuencia (7.5-15 MHz) permiten obtener imágenes detalladas, con una resolución de 0.5-1.0 mm, alcanzando una penetración de hasta 5 cm. Esto le otorga una ventaja única, ya que ningún otro método de imagen logra esta resolución espacial.

Los dispositivos lineales, tanto rectangulares como trapezoidales, son preferidos sobre los sectoriales por su campo de visión más amplio y por su capacidad de combinar imágenes en escala de grises de alta frecuencia con Doppler color. Dado que la glándula tiroidea es muy vascularizada, el Doppler color proporciona información valiosa en la evaluación de enfermedades tiroideas, permitiendo identificar patrones de flujo sanguíneo anormales.

La exploración se realiza con el paciente en decúbito supino y el cuello extendido, a menudo con una almohadilla pequeña entre los hombros para mejorar la exposición del cuello. Se examinan los planos transversales y longitudinales de la glándula tiroidea, pidiendo al paciente que degluta para visualizar los polos inferiores (18).

### **2.2.3 Nódulos tiroideos**

Los nódulos tiroideos son cualquier lesión discreta que se puede delinear en estudios de imagen a partir del parénquima tiroideo adyacente. Pueden representar una variedad de afecciones benignas o malignas. Son más comunes en las mujeres (4:1 F:M) y tienen una prevalencia creciente con el aumento de la edad y la reducción de la ingesta de yodo. La incidencia se estima en 0,1% con una prevalencia a lo largo de la vida del 10% (19). Hasta el 67% de la población evaluada con US tendrá un nódulo tiroideo incidental (1).

La alta prevalencia de nódulos tiroideos, combinada con el crecimiento generalmente indolente del cáncer de tiroides, presenta un desafío para la atención óptima del paciente.

Los nódulos tiroideos pueden tener diversas causas, las cuales se agrupan en benignas y malignas. Entre los nódulos benignos más comunes se encuentran los adenomas foliculares, incluidos los nódulos coloides, los adenomas de células de Hürthle, los quistes tiroideos (simples o hemorrágicos) y las tiroiditis focales o asimétricas, como la tiroiditis linfocítica (Hashimoto) y la tiroiditis granulomatosa (de Quervain). En cuanto a los nódulos malignos, el carcinoma papilar y folicular son los tipos más frecuentes de cáncer primario de tiroides, aunque también existen otros como el carcinoma de células de Hürthle, el carcinoma medular, el carcinoma anaplásico y el linfoma

de tiroides. Las metástasis en la tiroides, aunque poco frecuentes, también pueden presentarse como nódulos (20).

Los nódulos se manejan de acuerdo con los umbrales de tamaño, no porque el tamaño determine la probabilidad de malignidad, sino porque los datos de supervivencia muestran un pronóstico más precario para los tumores primarios más grandes. Sin embargo, el cáncer de tiroides tiene una excelente supervivencia, con una supervivencia relativa a 10 años del 99,4% para un cáncer de tiroides menor de 3 cm (21).

#### **2.2.4 Clasificación de la OMS de los nódulos tiroideos 2017**

La clasificación de tumores tiroideos según la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicada en 2017 es la siguiente:

##### **1. Neoplasias benignas**

- Adenoma folicular (AF)
- Otras variantes foliculares encapsuladas (por ejemplo, adenoma tóxico, células claras)

##### **2. Tumores de potencial maligno incierto**

- Tumor folicular de potencial maligno incierto (FT-UMP)
- Tumor bien diferenciado de potencial maligno incierto (WDT-UMP)

##### **3. NIFTP**

- Neoplasia tiroidea folicular no invasiva con características nucleares de tipo papilar

##### **4. Carcinomas diferenciados**

- Papilar (CP)
  - Variantes principales: microcarcinoma, encapsulada, folicular, células altas, hobnail, etc.
- Folicular (CF)
  - Subtipos según invasión: mínimamente invasivo, angioinvasivo, ampliamente invasivo
- Células de Hürthle (oncocítico)
  - Subtipos según invasión: mínimamente invasivo, angioinvasivo, ampliamente invasivo

##### **5. Carcinoma poco diferenciado**

- Definido según los criterios del consenso de Turín

## 6. Carcinoma anaplásico

- Tumor de muy alta agresividad, sin diferenciación folicular ni papilar

## 7. Tumores medulares y familiares

- Carcinoma medular esporádico y familiar
- Neoplasias asociadas a síndromes genéticos (por ejemplo, MEN2, DICER1) (22)

### 2.2.5 TI-RADS

En 2009, Horvath et al., con el objetivo de estadificar los nódulos tiroideos y siguiendo el patrón BI-RADS utilizado en la patología mamaria, diseñaron el sistema TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) y en el año 2011, Kwak et al. complementaron esta clasificación agregando un subtipo (el 4c), (23).

El sistema TI-RADS fue desarrollado por el American College of Radiology (ACR) en 2017 como una herramienta estandarizada para evaluar los nódulos tiroideos mediante ecografía. Su objetivo es clasificar los nódulos según su probabilidad de ser malignos, lo que ayuda a los médicos a tomar decisiones informadas sobre el manejo y tratamiento (22). Para clasificar nódulos tiroideos en base a características ecográficas como composición, ecogenicidad, forma, margen y focos ecogénicos. Cada una de estas características recibe una puntuación que refleja el riesgo de malignidad del nódulo. La puntuación total coloca al nódulo en uno de cinco niveles de riesgo (TR1 a TR5), donde los niveles más altos indican un mayor riesgo de malignidad (24).

La clasificación ACR TI-RADS ha demostrado tener una buena correlación con el riesgo de malignidad en grandes estudios. El riesgo de malignidad asociado a cada nivel de TI-RADS es el siguiente:

- TR1: 0.3% (muy bajo)
- TR2: 1.5% (bajo)
- TR3: 4.8% (moderado)
- TR4: 9.1% (alto)
- TR5: 35% (muy alto)

Según el nivel de riesgo asignado, se brindan recomendaciones específicas sobre el manejo del nódulo. En cuanto a los nódulos menores de 5 milímetros no requieren seguimiento, incluso si se clasifican como TI-RADS 5, ya que la probabilidad de que se conviertan en una neoplasia maligna clínicamente significativa es extremadamente baja.

El punto de corte de 2,5 centímetros para realizar una aspiración con aguja fina (AAF) en nódulos TR3 levemente sospechosos se basa en estudios que demuestran que los carcinomas tiroideos no muestran una disminución significativa en la supervivencia hasta que alcanzan ese umbral de tamaño.

<b>Características Ecográficas</b>	<b>Opciones</b>	<b>Puntos</b>
Composición	Quístico	0
	Espongiforme	0
	Mixto quístico/sólido	1
	Sólido	2
Ecogenicidad	Anecoico	0
	Hipoecogénico	1
	Isoecogénico	1
	Hipoecogénico (pronunciado)	2
	Muy hipoeogénico	3
Forma	Más ancho que alto	0
	Más alto que ancho	3
Márgenes	Lisos	0
	Mal definidos	0
	Lobulados o irregulares	2
	Extensión extratiroidea	3
Focos Ecogénicos	Ninguno o artefactos de cola de cometa	0

<b>Características Ecográficas</b>	<b>Opciones</b>	<b>Puntos</b>
	Macrocalcificaciones	1
	Calcificaciones periféricas (en aro)	2
	Focos ecogénicos puntiformes	3

<b>Puntos Totales</b>	<b>Nivel TI-RADS</b>	<b>Recomendaciones</b>
0	TR1 (Benigno)	No se requiere PAAF
2	TR2 (No sospechoso)	No se requiere PAAF
3	TR3 (Levemente sospechoso)	PAAF si $\geq 2.5$ cm, Seguimiento si $\geq 1.5$ cm
4-6	TR4 (Moderadamente sospechoso)	PAAF si $\geq 1.5$ cm, Seguimiento si $\geq 1$ cm
7 o más	TR5 (Altamente sospechoso)	PAAF si $\geq 1$ cm, Seguimiento si $\geq 0.5$ cm

El crecimiento de un nódulo tiroideo según el sistema TI-RADS y las directrices de la Asociación Americana de Tiroides (ATA) se define de la siguiente manera: si hay un aumento del 20% o más en al menos dos dimensiones del nódulo, con un incremento mínimo de 2 milímetros, o un aumento del 50% o más en el volumen, se considera que el nódulo ha crecido. Si no hay cambios en el tamaño durante cinco años, el nódulo puede considerarse de comportamiento benigno y no requerir seguimiento adicional.

Es importante comparar el tamaño del nódulo con el estudio más antiguo disponible y no solo con el último. En caso de crecimiento sin cumplir los criterios para aspiración con aguja fina (PAAF), se recomienda un seguimiento después de un año, independientemente de la categoría TI-RADS (20).

### **2.2.6 Calculadora TI-RADS**

La calculadora TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) tiene como propósito principal facilitar la estratificación del riesgo de los nódulos tiroideos mediante características ecográficas. Basada en el documento técnico del American College of Radiology (ACR) de 2017, esta herramienta combina múltiples características de los nódulos en una puntuación que ayuda a determinar si un nódulo requiere BAAF o seguimiento ecográfico.

Además, la calculadora sirve como una herramienta educativa y clínica, ya que incluye imágenes y descripciones de las características ecográficas de los nódulos tiroideos. Esto permite a los profesionales de la salud tomar decisiones informadas y reducir el número de biopsias innecesarias en nódulos benignos, optimizando así el manejo de los pacientes (8).

### **2.2.7 Citología de tiroides**

La biopsia por punción aspiración con aguja fina de tiroides fue desarrollada en 1950 por N. Söderstrom, J. Einhorn, S. Franzén y J. Zajicek en el Hospital Radiumhelmet de Estocolmo, Suecia. Hoy en día, es una herramienta diagnóstica esencial para la evaluación de nódulos tiroideos, permitiendo determinar el manejo adecuado y detectar a los pacientes que necesitan intervención quirúrgica. Este procedimiento es seguro, económico, no invasivo y fácil de realiza (26).

En la utilización de punción por aguja fina para nódulos tiroideos se debe tener en consideración el uso de la ultrasonografía como guía, así de esta manera se tendrá mayor precisión de la punción, cerciorando que la aguja se encuentra localiza en el área de la masa nodular, para tener como resultado una muestra patológica satisfactoria (11).

### **2.2.8 Sistema Bethesda**

Históricamente, los informes citológicos eran poco sistemáticos, lo que dificultaba el manejo adecuado del paciente. En 2007, el Instituto Nacional del Cáncer de los EE. UU., en Bethesda,

introdujo un sistema de nomenclatura para los informes de PAAF, estableciendo seis categorías diagnósticas, lo que mejoró la precisión y el manejo terapéutico. Este sistema fue actualizado 2010 (26), y 2023 aceptado a nivel internacional.

El Sistema Bethesda para la Citopatología de Tiroides 2023 establece seis categorías principales para clasificar los resultados de la PAAF de tiroides, cada una vinculada a un riesgo de malignidad (ROM) que ayuda a determinar el manejo clínico adecuado. Las categorías son:

1. No diagnóstico: Incluye muestras que no son útiles para el diagnóstico, como líquidos de quistes o muestras acelulares, y aquellas con artefactos (oscurecimiento de la sangre, coagulación, secado, etc.).
2. Benigno: Muestras compatibles con nódulos benignos, como los nódulos adenomatoides o coloides, y lesiones asociadas con tiroiditis (como la tiroiditis de Hashimoto o granulomatosa). Esta categoría sugiere un bajo riesgo de malignidad.
3. Atipia de significado indeterminado (AUS): Se refiere a las muestras con atipias celulares que no pueden ser definitivas, que se dividen en "AUS-atipia nuclear" y "AUS-otro". Esta categoría tiene un ROM moderado.
4. Neoplasia folicular: Se refiere a los nódulos con características de neoplasia folicular, con una posible subcategoría para los nódulos oncocíticos (anteriormente conocidos como células de Hürthle). El ROM para esta categoría es intermedio.
5. Sospechoso de malignidad (SFM): Esta categoría incluye nódulos sospechosos de ser malignos, como carcinoma papilar, medular, metastásico o linfoma. El ROM para esta categoría es alto, pero no definitivo.
6. Maligno: Incluye diagnósticos definitivos de cáncer, como carcinoma papilar, medular, anaplásico, de células escamosas, y neoplasias malignas metastásicas. El ROM para esta categoría es cercano al 100%.

Cada categoría es seguida por una recomendación de manejo clínico basado en el ROM calculado, y el sistema enfatiza que los informes deben comenzar con el nombre completo de la categoría diagnóstica para evitar confusiones con otros sistemas de clasificación (como TI-RADS). Las subcategorías pueden proporcionar más detalles sobre el diagnóstico y el manejo adecuado.

### **2.2.8.1 Recomendaciones del Sistema Bethesda para Citopatología de Tiroides 2023**

1. No Diagnóstico (Bethesda I):

Repetir la PAAF con guía ecográfica, especialmente si el nódulo tiene componente quístico pequeño.

2. Benigno (Bethesda II):

Seguimiento clínico y ecográfico, sin necesidad de intervención quirúrgica.

3. Atipia de Significado Indeterminado (AUS):

Subclasificar como "nuclear" o "otros". Dependiendo del riesgo de malignidad, considerar repetir la PAAF o realizar resección quirúrgica.

4. Neoplasia Folicular (Bethesda IV):

Realizar resección quirúrgica, generalmente lobectomía o hemitiroidectomía. Usar pruebas moleculares para evaluar el riesgo de malignidad.

5. Sospechoso de Malignidad (Bethesda V):

Realizar resección quirúrgica, con un enfoque conservador (lobectomía) en caso de sospecha de una variante menos agresiva como el NIFTP.

6. Maligno (Bethesda VI):

Realizar tiroidectomía, con evaluación adicional según el tipo de cáncer (biopsias, estudios moleculares) (27).

## **2. 3 Contextualización**

### **2.3.1 Reseña sector**

La investigación sobre el tema de estudio se realizó en el Hospital General de la Plaza de la Salud, situado en el Sector del Ensanche La Fe en el Distrito Nacional de Santo Domingo el cual cuenta con una población de aproximadamente una población 19,094 habitantes.

El Ensanche La Fe, donde se encuentra ubicado este hospital, es un sector importante en Santo Domingo, República Dominicana. Su nombre proviene de la Inmobiliaria La Fe, que fue propietaria de los terrenos en el pasado. Las delimitaciones geográficas de este sector incluyen la

Avenida Pedro Livio Cedeño al norte, colindante con el Barrio de Cristo Rey; la Avenida San Martín al sur, limitando con el Ensanche Kennedy; la calle Juan T. Mejía y Cotes al oeste, compartiendo frontera con el sector de Arroyo Hondo; y la Avenida Máximo Gómez al este, donde se encuentra el sector de Villa Juana. Fundado en 1942 por el dictador Rafael Leónidas Trujillo Molina con el propósito inicial de construir un acueducto, este sector ahora alberga al Hospital General de la Plaza de la Salud como una de sus instituciones más importantes.

### **2.3.2 Reseña Institucional**

En la Plaza de la Salud, destacan dos instituciones médicas prominentes: el Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS) y el Centro de Diagnóstico y Medicina Avanzada y de Conferencias Médicas y Telemedicina (CEDIMAT). Estas instituciones tienen sus raíces en la visión del Dr. Juan Manuel Taveras Rodríguez, un eminente médico dominicano reconocido a nivel mundial por su contribución a la Neuroradiología. En 1996, el Presidente Joaquín Balaguer, mediante decreto, asignó una extensión de 20,534.417 metros cuadrados para la construcción de estos edificios. Esta área se divide equitativamente entre el HGPS y el CEDIMAT, los cuales comparten el terreno con otras instituciones de salud como la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), el Centro de Operaciones de Emergencia (COE) y la Comisión Presidencial para el SIDA (COPRESIDA), entre otros. Las primeras estructuras fueron erigidas por el Estado Dominicano. Estas organizaciones, siendo sin fines de lucro, operan bajo la gestión de dos Patronatos establecidos con ese propósito.

La gestión técnica y administrativa del Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS) está a cargo de un Patronato establecido mediante el Decreto número 131, emitido el 18 de abril de 1996, y posteriormente ratificado por el Congreso Nacional mediante la Ley No.78-99, con fecha del 24 de julio de 1999. Este Patronato está encabezado desde el año 2001 por el Dr. Julio Amado Castaños Guzmán y está compuesto por un total de 16 miembros. El HGPS comenzó a operar el 24 de marzo de 1997, marcando así el inicio de su importante labor en la prestación de servicios de salud a la comunidad (28)

Desde el año 2002, el Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS) ha sido reconocido como un Centro Docente Universitario. En colaboración con la Universidad Iberoamericana (UNIBE), ofrece múltiples programas de Residencias Médicas en diversas áreas especializadas. Estos programas abarcan Medicina Familiar y Comunitaria, Medicina de Emergencia y Desastres, Medicina Física y Rehabilitación, Imágenes Diagnósticas, y Medicina Crítica Pediátrica y Terapia Intensiva para adultos, Medicina Interna, Infectología, Urología, Cirugía General y Trasplante, Medicina Materno Fetal, Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Neurocirugía y Nefrología. Estas residencias están avaladas por la prestigiosa universidad, asegurando así la calidad y excelencia en la formación médica ofrecida en el HGPS (29).

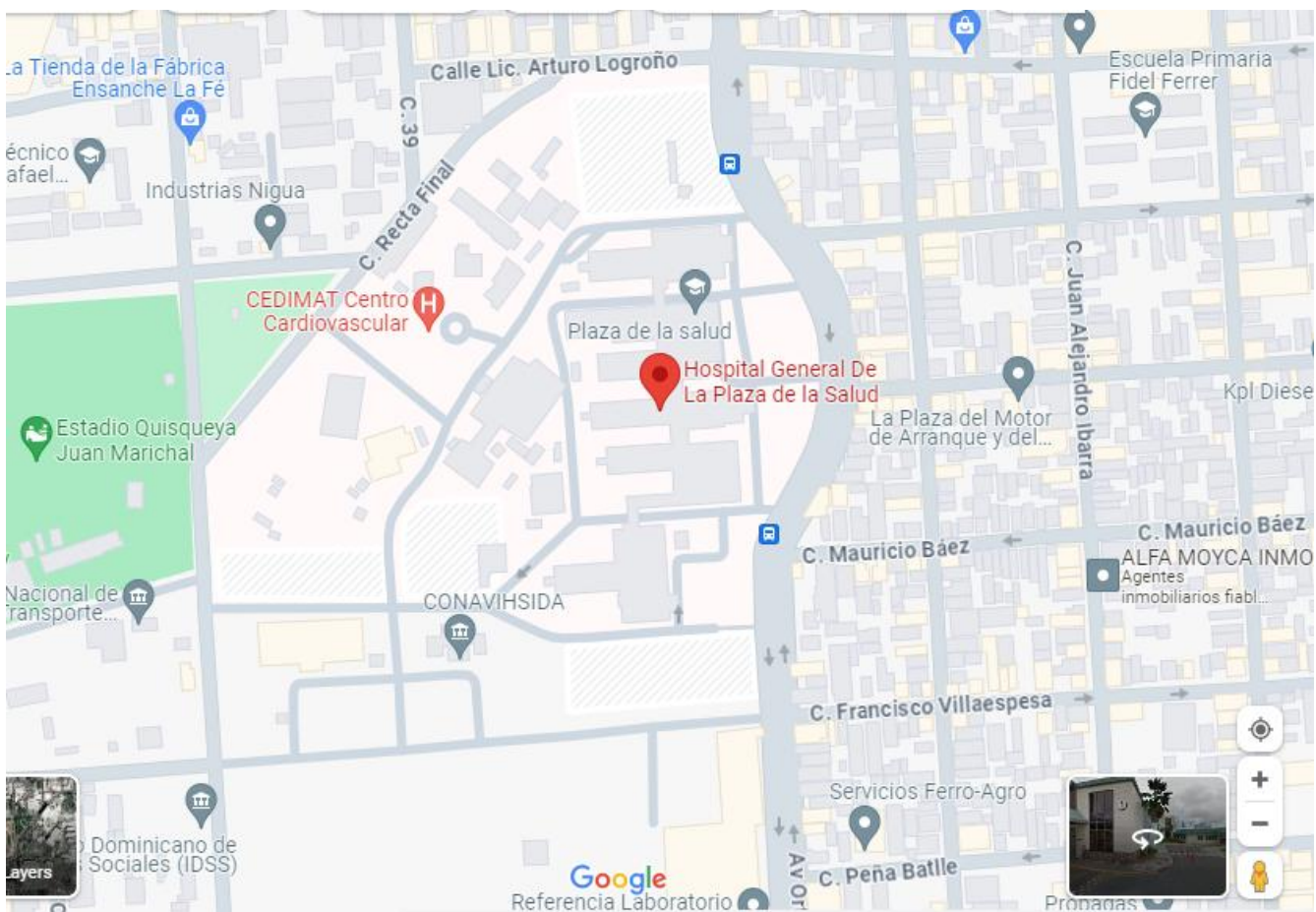
### **2.3.3 Aspectos Sociales**

En la mayoría de los casos, los pacientes que buscan atención médica en el hospital general de la plaza de la salud, provienen de diversos niveles socioeconómicos, incluyendo la clase media baja, media y alta. En general, cuentan con condiciones de vivienda adecuadas, con pocas excepciones. El Servicio Social del Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS) es una parte esencial del proceso de atención integral al paciente, desde su ingreso hasta su alta hospitalaria, con seguimiento en su comunidad cuando es necesario. El equipo de trabajadores sociales de la Gerencia de Servicio Social ofrece apoyo emocional, información y orientación a pacientes y familias, ayudándoles a acceder a recursos y servicios para promover su autonomía y garantizar la continuidad de su tratamiento médico. Se centra especialmente en atender problemáticas sociales que puedan obstaculizar la recuperación, como escasez de recursos, familias disfuncionales o bajo nivel socio-cultural. La hospitalización puede ser un punto de inflexión para muchas familias, y los trabajadores sociales colaboran con el equipo médico para abordar situaciones adversas y facilitar la adaptación psicosocial de los pacientes y sus familias. (30).

### **2.3.4 Marco Espacial**

El estudio será realizado en el Hospital General de la Plaza de la Salud, el cual se encuentra ubicado en la Av. Ortega y Gasset, Ensanche la fe, Santo Domingo. Limitándose al norte calle

Licenciado Arturo Logroño, al sur Avenida San Martín, al este Avenida Ortega y Gasset, al Oeste Calle Pepillo Salcedo.



# Capítulo 3: Diseño metodológico

### 3.1 Contexto

Correlación entre la calculadora Ti-RADS y la citología de tiroides en la evaluación de nódulos tiroideos en pacientes asistidos en el Hospital General Plaza de la Salud en el período marzo a agosto 2024.

La enfermedad tiroidea es una de las patologías más comunes en la práctica clínica, y la evaluación precisa de los nódulos tiroideos es crucial para determinar la necesidad de una biopsia y de un tratamiento adecuado. La calculadora TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) es una herramienta diseñada para estandarizar la interpretación de los hallazgos ecográficos y ayudar en la toma de decisiones clínicas.

La citología de tiroides mediante aspiración con aguja fina (FNA, por sus siglas en inglés) es el método de referencia para el diagnóstico de nódulos tiroideos, proporcionando información sobre la naturaleza benigna o maligna del nódulo. Sin embargo, la correlación entre la calculadora Ti-RADS y la citología de tiroides puede mejorar la precisión diagnóstica y reducir la necesidad de biopsias innecesarias.

El Hospital General de la Plaza de la Salud, como centro de tercer nivel, es de referencia en endocrinología y enfermedades tiroideas, ha implementado el uso de la calculadora Ti-RADS en la evaluación de nódulos tiroideos. Esta investigación tiene como objetivo principal evaluar la correlación entre la calculadora TI-RADS y la citología de tiroides en pacientes asistidos en el hospital durante el período de marzo a agosto de 2024.

La calculadora Ti-RADS clasifica los nódulos tiroideos en diferentes categorías de riesgo basadas en características ecográficas específicas, como la composición, ecogenicidad, forma, márgenes y focos ecogénicos.

La citología de tiroides mediante PAAF proporciona un diagnóstico citológico, que puede ser benigno, maligno o indeterminado.

Este estudio evaluamos la correlación entre las categorías de riesgo de la calculadora Ti-RADS y los resultados citológicos obtenidos mediante PAAF. Demostrando la eficacia de la calculadora TI-RADS en la reducción de biopsias innecesarias.

En conclusión, esta investigación contribuye a una mejor comprensión de la correlación entre la calculadora Ti-RADS y la citología de tiroides en la evaluación de nódulos tiroideos, proporcionando evidencia para mejorar la precisión diagnóstica y la toma de decisiones clínicas en el manejo de pacientes con enfermedades tiroideas.

### 3.2 Tipo de estudio

Estudio descriptivo de correlación, retrospectivo, de corte transversal, con el objetivo de analizar la Correlación entre la calculadora Ti-rads y la citología de tiroides en la evaluación de nódulos tiroideos en pacientes asistidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024.

### 3.3 Variables y su operacionalización

Variable	Tipo y Subtipo	Definición	Indicador
Edad	Cuantitativa, Ordinal	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha del estudio.	a) menos de 10 años, b) 10 a 20 años, c) 21 a 30 años, d) 31 a 40 años, e) 41 a 60 años, f) e) Más de 60 años
Sexo	Cualitativa, Nominal	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra en los seres humanos.	a) Masculino, b) Femenino

Clasificación del tamaño del nódulo tiroideo	Cuantitativa, Ordinal	Tamaño de la lesión en el cuello relacionado con la glándula tiroidea.	$\geq 2.5$ cm, $\geq 1.5$ cm, $\geq 1$ , $< 1$ cm
Localización	Cualitativa, Nominal	Zona anatómica de la glándula tiroides en donde se encuentra el o los nódulos	a) Lóbulo derecho, b) Lóbulo izquierdo, c) Istmo
Composición	Cualitativa, Nominal	Conformación estructural del nódulo tiroideo	a) Quístico o casi completamente quístico, b) Mezcla quística sólida, c) Sólido o casi completamente sólido, d) Espongiforme
Focos ecogénicos	Cualitativa, Nominal	Intensidad del brillo de la imagen ecográfica	a) Grandes artefactos de la cola del cometa, b) Macrocalcificaciones, c) Calcificaciones periféricas del borde, d) Puntear focos ecogénicos
Ecogenicidad	Cualitativa, Nominal	Intensidad del brillo de la imagen ecográfica	a) Anecoico, b) Hipercoico/Isoecoico, c) Hipoecoico, d) Muy hipoecoico
Márgenes	Cualitativa, Nominal	Descripción de los bordes del nódulo tiroideo	a) Extensión extratiroidea, b) Mal definido, c) Lobulado o irregular, d) Suave
Forma	Cualitativa, Nominal	Descripción del nódulo	a) Más alto que ancho, b) Más ancho que alto
TIRADS	Cualitativa, Nominal	Clasificación de parámetros para la descripción de nódulo	a) TR 1, b) TR 2, c) TR 3,

		tiroides (Thyroid Imaging Reporting and Data System) 2017	d) TR 4, e) TR 5
Perfil citológico	Cualitativa, Nominal	Clasificación según las características citológicas del nódulo tiroideo	<p>1. Tumores epiteliales Benignas:</p> <p>a) Adenoma folicular, b) Otras (adenoma tóxico, atípico, trabecular, hialinizante, de células de Hurtle), Carcinoma folicular (mínimamente y extensamente invasivo),</p> <p>2. Tumores epiteliales malignos:</p> <p>a) Carcinoma de Hurtle, b) Carcinoma papilar, c) Carcinoma pobremente diferenciado, d) Carcinoma medular, e) Carcinoma indiferenciado (anaplásico),</p> <p>3. Tumores no epiteliales</p> <p>f) Linfomas, g) Sarcomas,</p>

			h) Hemangiopericitomas
Bethesda	Cualitativa, Nominal	Sistema de clasificación de células individuales con cambios estructurales, categorizables en estadios	a) Bethesda II, b) Bethesda III, c) Bethesda IV, d) Bethesda V, e) f) Bethesda VI

### 3.4 Métodos y técnicas de investigación

Se realizó una ficha de recolección de datos, para extraer la información mediante la revisión de expedientes clínicos de los pacientes que acudieron al Hospital General de la Plaza de la Salud desde marzo hasta agosto 2024, con la finalidad de realización de citología de tiroides.

### 3.5 Instrumentos de recolección de datos

Se elaboró una ficha de recolección de datos en la que se registraron detalles clínicos relacionados con los nódulos tiroideos, incluyendo datos demográficos como la edad y el sexo del paciente, así como características específicas de los nódulos tiroideos, tales como su tamaño, localización, composición, márgenes, forma, ecogenicidad y focos ecogénicos observados mediante ecografía. Además, se incluirán las clasificaciones TIRADS y Bethesda, que permitiera una evaluación detallada de los nódulos en función de los hallazgos citológicos y de imagen (anexo 1). La información será recopilada y organizada en una hoja de datos creada en Microsoft Office Excel 2016, en google sheets y Epi info que facilita el análisis y registro sistemático de los datos para evaluar la relación entre las características ecográficas y citológicas de los nódulos tiroideos.

### 3.6 Procedimientos para el procesamiento y análisis de datos.

Se utilizó una ficha de recolección, el cual se llenó a través de la revisión de los récords clínicos en los pacientes que fueron la evaluados con nódulos tiroideos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. El análisis estadístico, incluyendo el cálculo del valor  $p$  y el índice de correlación Gamma, fue realizado con el apoyo de herramientas de inteligencia artificial aplicadas al procesamiento de datos tabulados.

### **3.7 Tabulación**

Los datos obtenidos de manera confidencial se sometieron a revisión y procesamiento, para su posterior digitalización utilizando el programa de Microsoft Office Excel 2016 y en google sheets,

### **3.8 Selección de población y muestra**

El estudio incluyó a todos los pacientes evaluados por nódulos tiroideos en el Hospital General Plaza de la Salud durante el período de marzo a agosto de 2024, conformando un universo total de 691 casos con pacientes de hospital y referidos a la realización PAAF guiado por sonografía.

Para la selección de la muestra, se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyendo únicamente pacientes consecutivos que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Como resultado, la muestra final quedó conformada por 390 casos.

#### **3.8.1 Criterios de inclusión**

1. Que se le haya indicación de PAAF de nódulo tiroideos.
2. Que se le haya realizado PAAF de nódulos de tiroideos.
3. Pacientes con resultados de citología en su expediente clínico.
4. Paciente con resultado de ultrasonido de tiroides en su expediente clínico.
5. Que haya asistido durante el periodo de estudio.

### **3.8.2 Criterios de Exclusión**

1. Paciente con ausencia de uno de los resultados de examen US y/o PAAF en su expediente médico.
2. Imagen diagnóstica con la presencia de más de un nódulo tiroideo, sin especificación clara del nódulo de interés que se le realizó la PAAF.
3. PAAF a glándula tiroidea en ausencia de un nódulo definido.

### **3.9 Consideraciones Éticas**

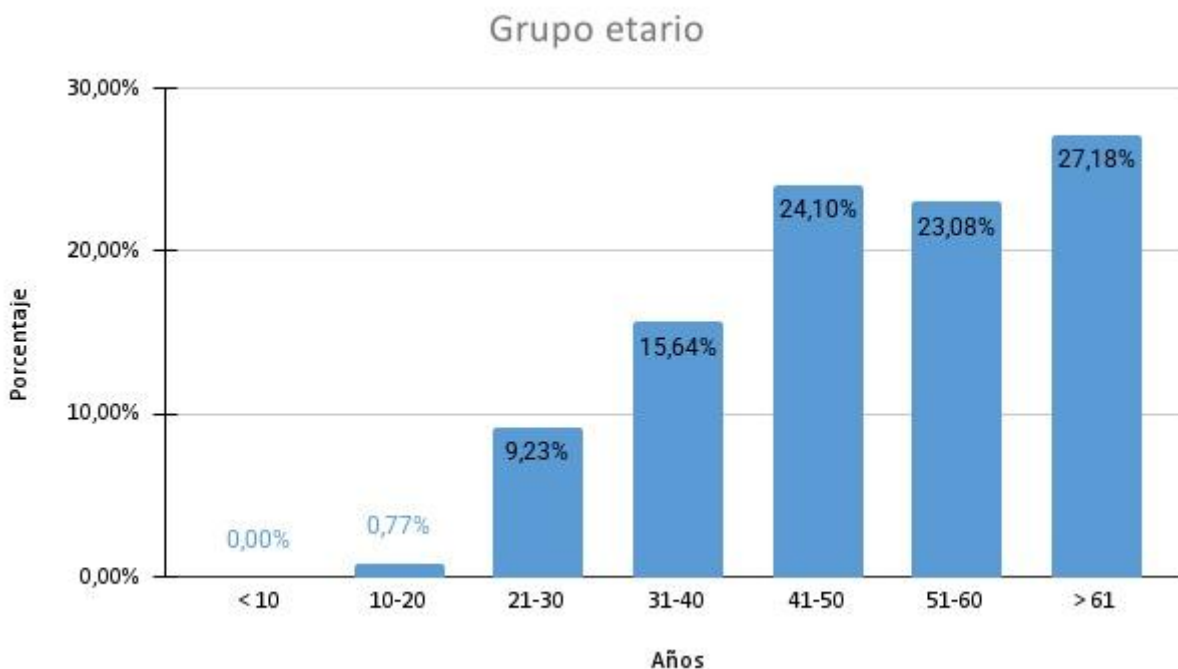
El estudio respetó principios éticos fundamentales, garantizando la confidencialidad de los participantes y evitando divulgar información identificable. Se buscará siempre mejorar la atención al paciente (beneficencia), evitar causar daño a los participantes (no maleficencia) y asegurar que los beneficios sean equitativos para todos (justicia). Fue revisado y aprobado por los comités de ética de la Universidad Iberoamericana y el Hospital General de la Plaza de la Salud (ver anexo 2).

# Capítulo 4: Resultados

## Capítulo 4: Resultados

Durante el período comprendido entre los meses de marzo y agosto del año 2024, se llevaron a cabo un total de 691 procedimientos de citología tiroidea en el Hospital General Plaza de la Salud. No obstante, tras la aplicación rigurosa de los criterios de inclusión previamente definidos en el protocolo metodológico, solo 390 nódulos tiroideos cumplieron con los requisitos establecidos para ser incorporados en la muestra definitiva de este estudio. Este proceso de depuración resultó esencial para garantizar la validez interna del análisis, así como para asegurar la correspondencia y coherencia entre los hallazgos ecográficos obtenidos mediante la clasificación TI-RADS y los resultados citopatológicos evaluados según el sistema Bethesda.

**Gráfico 1. Distribución según la edad de los pacientes con nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N =390**

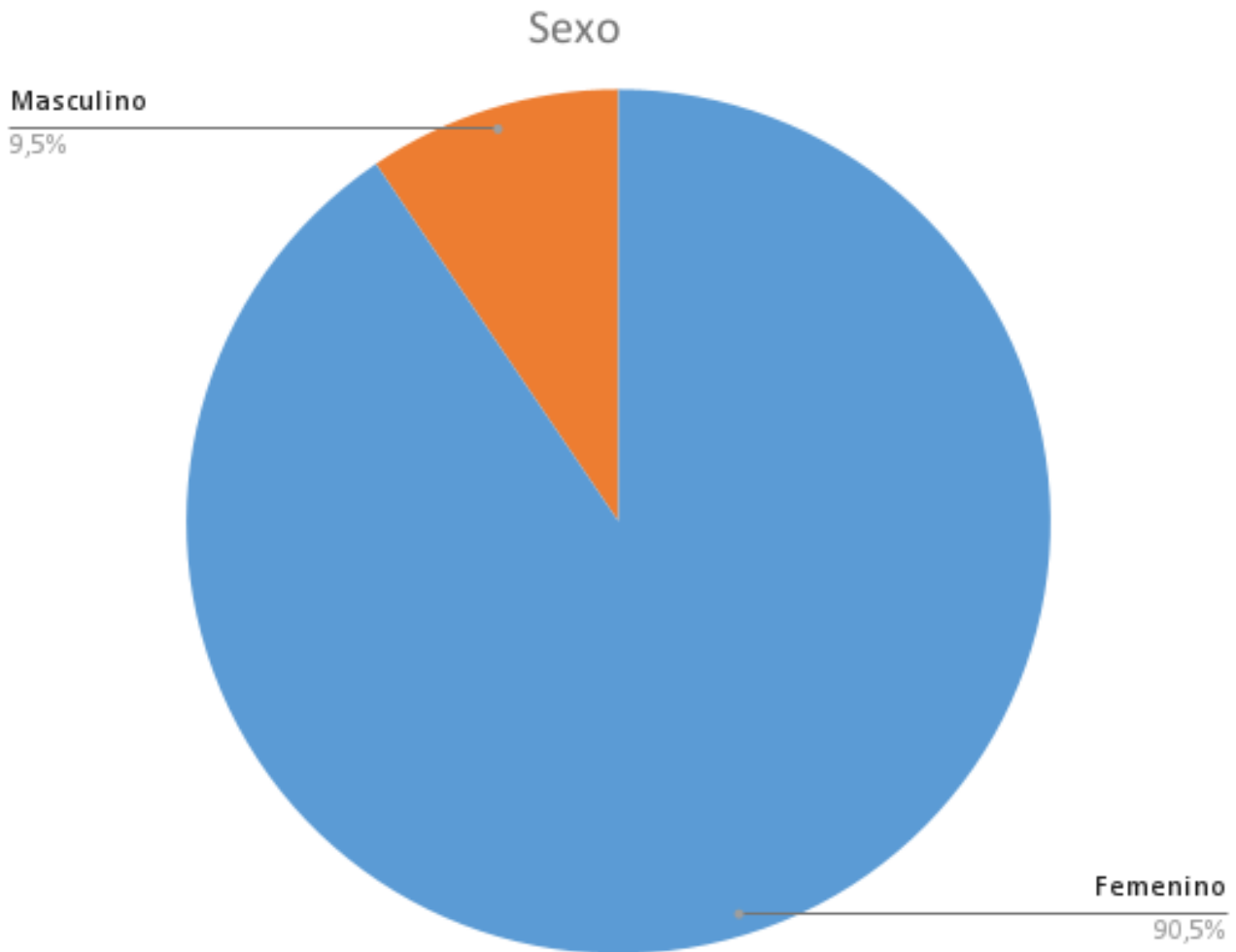


Fuente: tabla 3, anexo 4

La muestra del estudio estuvo conformada por 390 casos, los cuales cumplían de forma satisfactoria con los criterios de inclusión establecidos para el análisis. De ellos, 3 tenían edades entre 10 y 20 años, representando un 0,77%, 36 tenían edades entre 21 y 30 años, representando un 9,23%, 61

tenían edades entre 31 y 40 años, representando un 15,64%, 94 tenían edades entre 41 y 50 años, representando un 24,10% y 90 pacientes tenían edades entre 51 y 60 años, representando un 23,08%. Finalmente, 106 pacientes eran mayores de 60 años, representando el 27,18%. No se registraron casos en el grupo menor de 10 años. No se registraron casos en el grupo menor de 10 años.

**Gráfico 2. Distribución según el sexo de los pacientes con nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=390**

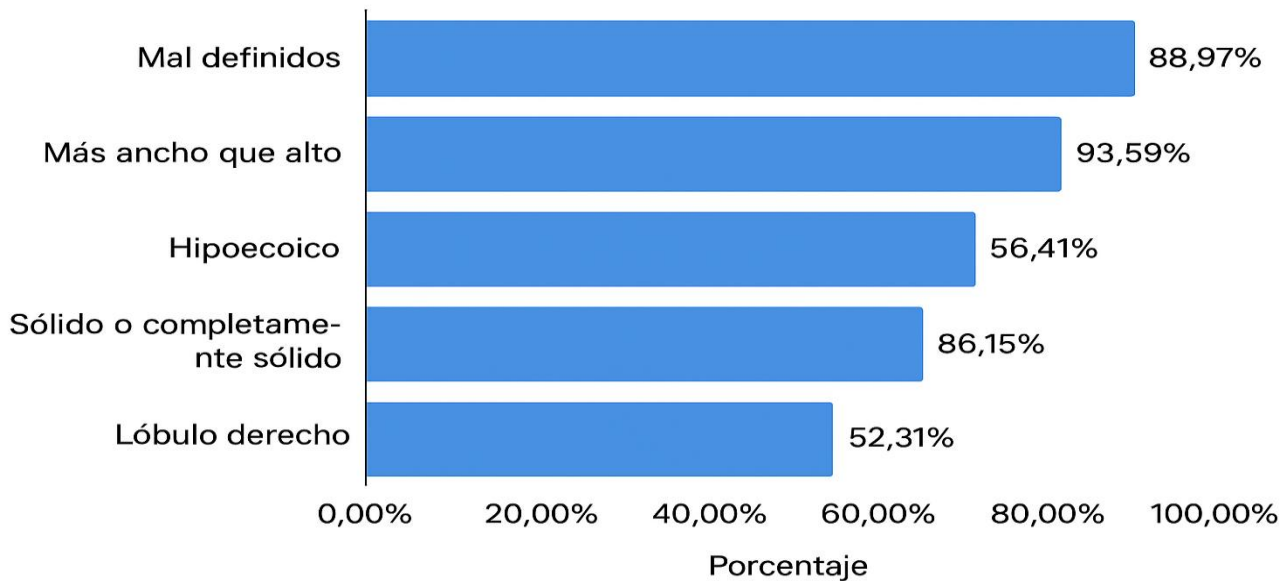


Fuente: tabla 3, anexo 4

De los pacientes evaluado con nódulos tiroideos, 353 fueron pacientes de sexo femenino, representando el 90,5% de la muestra, mientras que 37 nódulos correspondieron a pacientes de sexo masculino, equivalente al 9,5%.

**Gráfico 3. Características predominantes de los nódulos tiroideos según la clasificación del TI-RADS ACR 2017 en los pacientes atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=390**

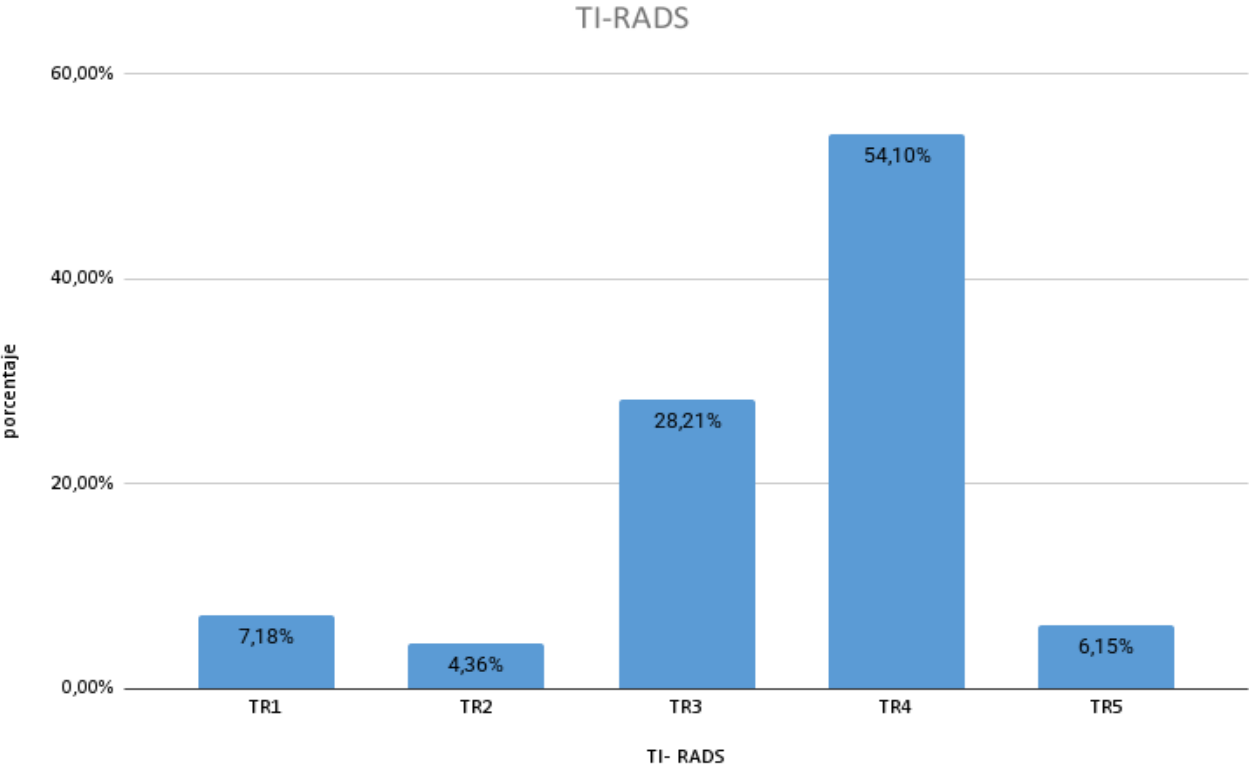
### Características predominantes de nódulos tiroideos



Fuente: tabla 3, anexo 4

De un total de 390 nódulos tiroideos evaluados, 204 se localizaron en el lóbulo derecho, lo que corresponde al 52,31%. En cuanto al tamaño, 164 nódulos presentaron un diámetro igual o superior a 1,5 cm, representando el 42,05%. Con respecto a la composición, 336 fueron sólidos o casi completamente sólidos, equivalente al 86,15%. En relación con la ecogenicidad, 219 nódulos fueron hipoecoicos, lo que representa el 56,15%. En cuanto a la forma, 369 nódulos fueron más anchos que altos, representando el 94,62%. Por último, en lo que respecta a los márgenes, 348 nódulos presentaron márgenes mal definidos, correspondientes al 89,23%.

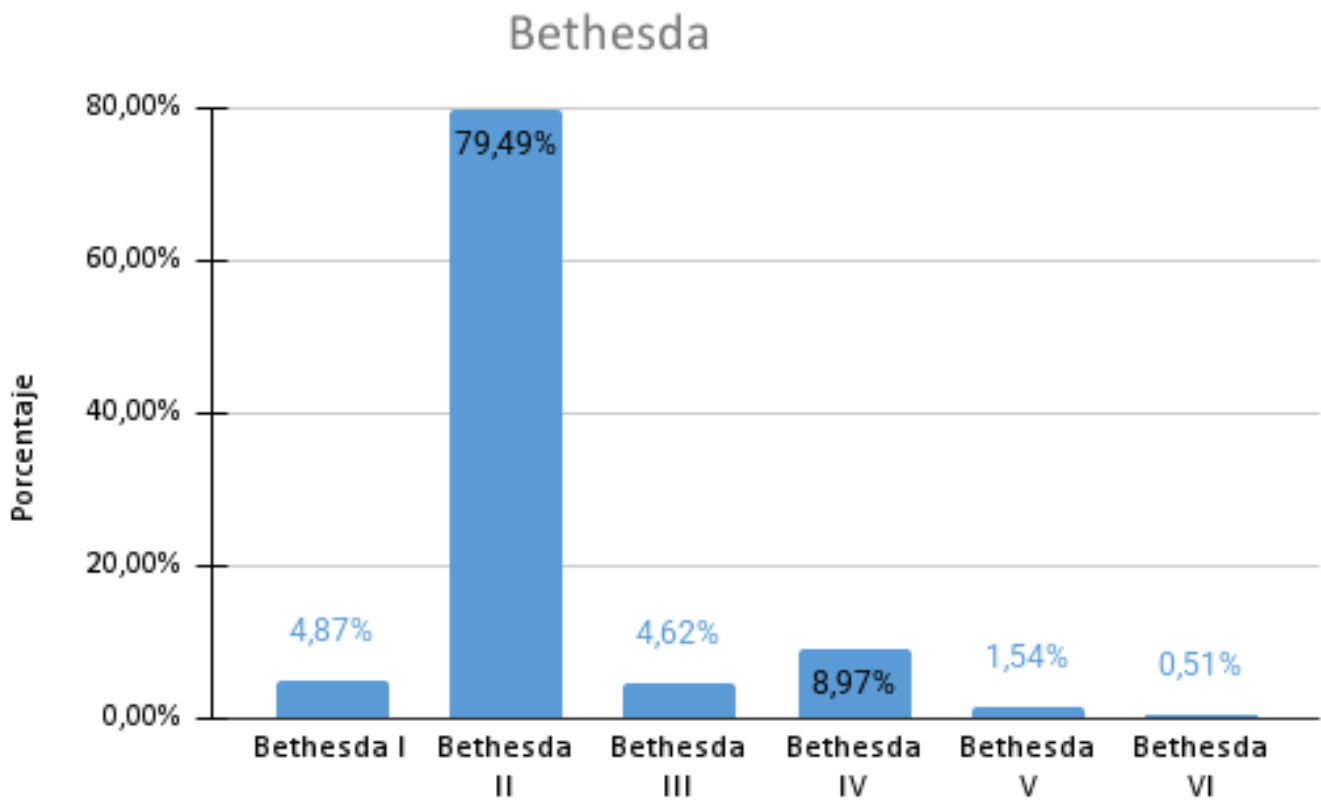
**Gráfico 3. Distribución clasificados de TI-RADS ACR 2017 en los pacientes con nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=390**



Fuente: tabla 4, anexo 4

En base a la clasificación ecográfica según TI-RADS ACR 2017, 28 casos fueron clasificados como TI-RADS 1, representando un 7,18%, 17 fueron clasificados como TI-RADS 2, representando un 4,36%, 112 fueron clasificados como TI-RADS 3, representando un 28,72%, 212 fueron clasificados como TI-RADS 4, representando un 54,36% y 21 fueron clasificados como TI-RADS 5, representando un 5,38%.

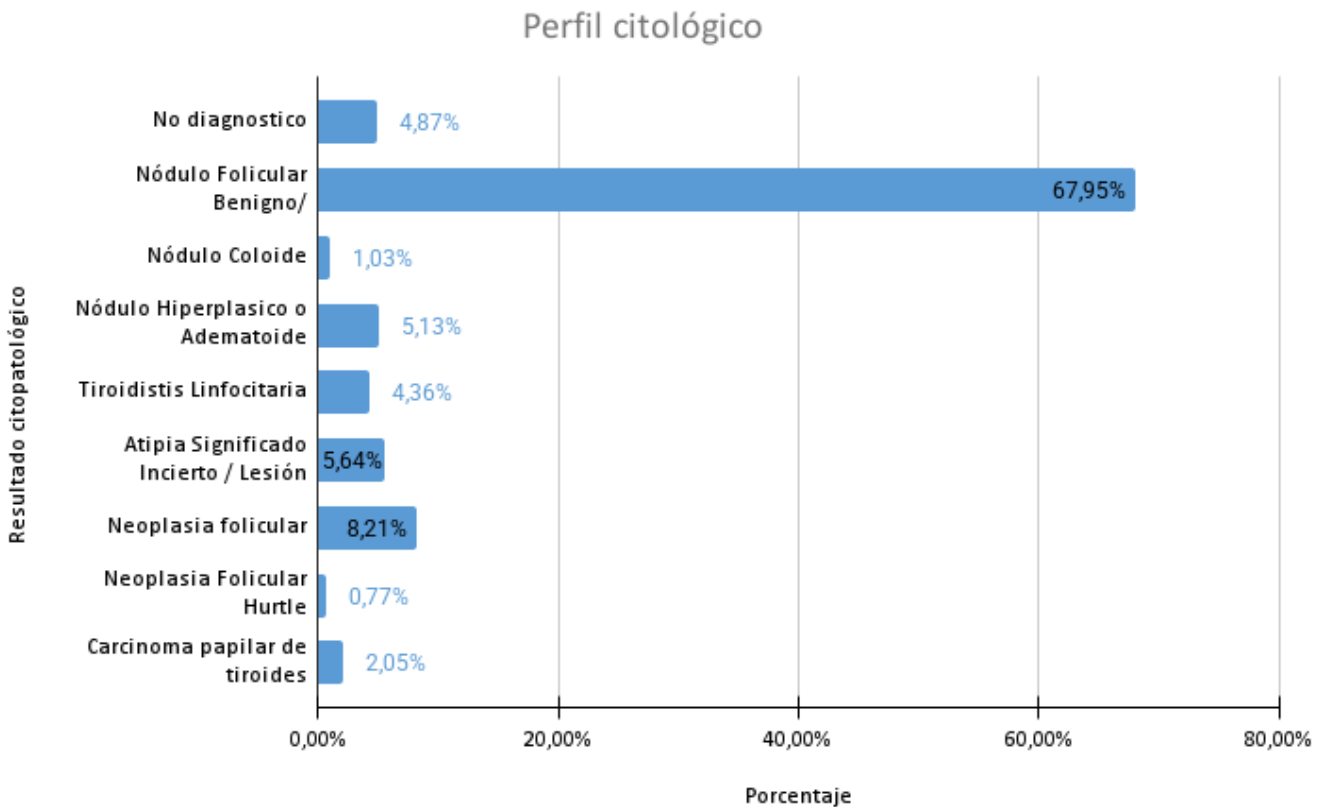
**Gráfico 4. Distribución de la clasificación citopatología de Bethesda en los pacientes que se le realizaron BAAF en nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=390**



Fuente: tabla 5, anexo 4

Con respecto a la clasificación citopatológica según el sistema Bethesda, 19 correspondieron a Bethesda I, representando un 4,87%, 310 a Bethesda II, representando un 79,49%, 18 a Bethesda III, representando un 4,62%, 35 a Bethesda IV, representando un 8,97%, 6 a Bethesda V, representando un 1,54%, y 2 a Bethesda VI, para un 0,51%.

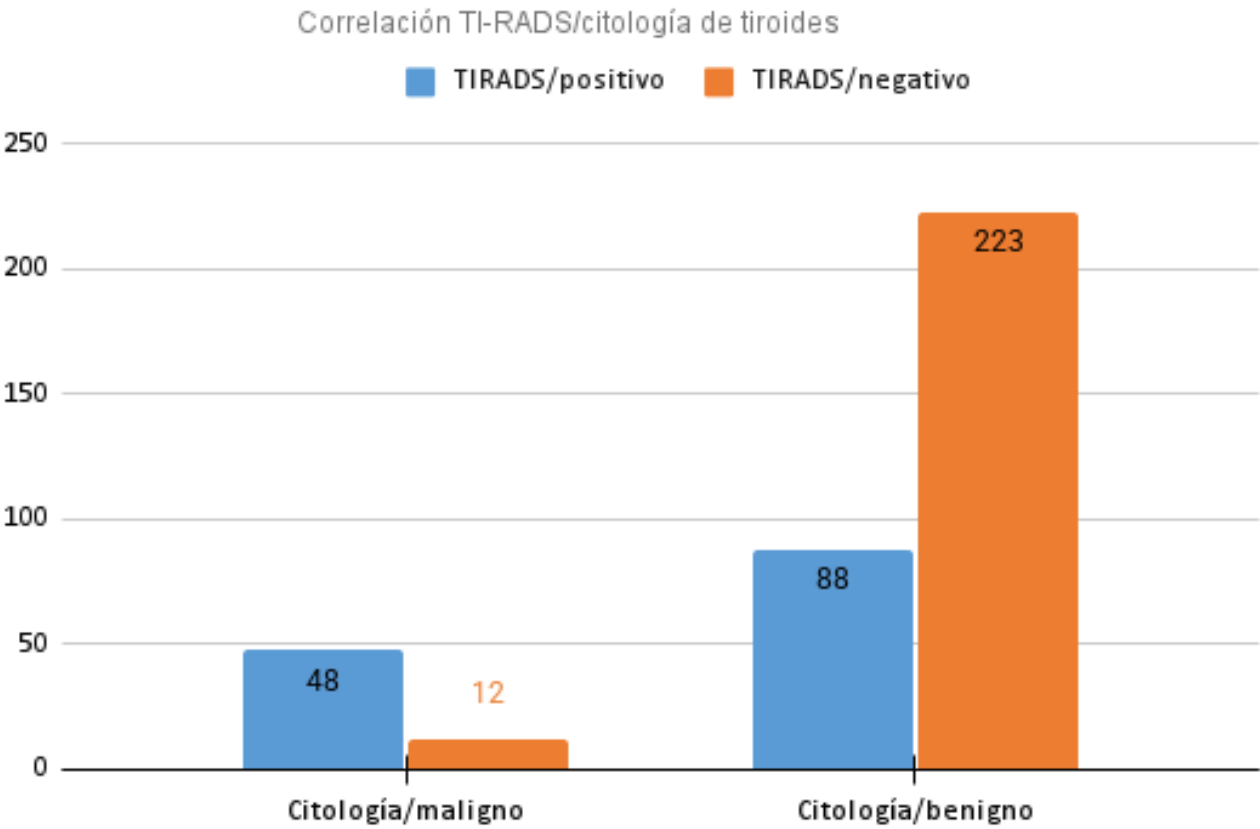
**Gráfico 5. Distribución del perfil citológico en los pacientes que se le realizaron PAAF en nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=390**



Fuente: tabla 6, anexo 4

De los pacientes con resultados citopatológicos, 19 presentaron muestras no diagnósticas, representando un 4,87 %; 265 presentaron nódulo folicular benigno o degeneración quística, representando un 67,95 %; 4 presentaron nódulo coloide, representando un 1,03 %; 20 presentaron nódulo hiperplásico o adenomatoide, representando un 5,13 %; 17 presentaron tiroiditis linfocitaria, representando un 4,36 %; 22 presentaron atipia de significado incierto o lesión folicular con significado incierto, representando un 5,64 %; 32 presentaron neoplasia folicular, representando un 8,21 %; 3 presentaron neoplasia folicular de Hürthle, representando un 0,77 %; y 8 presentaron carcinoma papilar de tiroides, representando un 2,05 %.

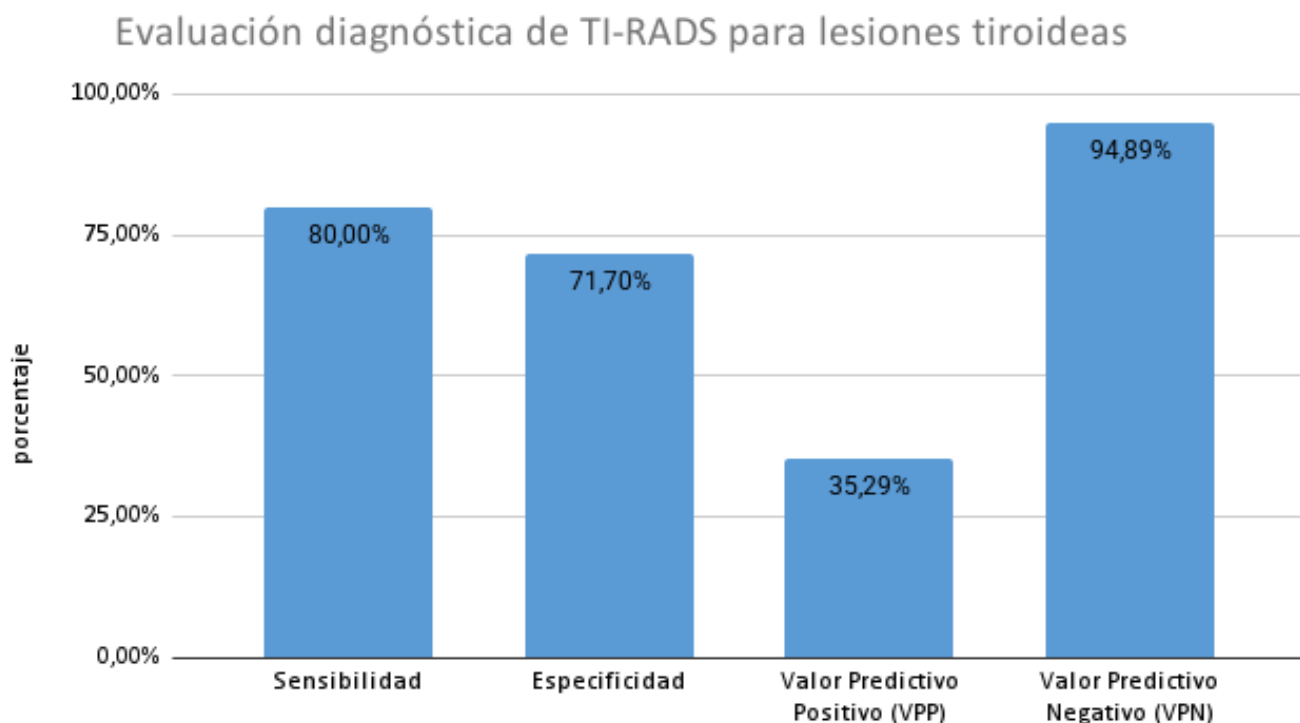
**Gráfico 6. Evaluación de la precisión diagnóstica de la clasificación TI-RADS en nódulos tiroideos en los pacientes que se le realizaron BAAF en nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=371, ver leyenda.**



Fuente: tabla 7, anexo 4

De un total de 390 casos que conformaron la muestra, 19 fueron no diagnósticos, correspondiendo a la categoría Bethesda I. Los 371 casos restantes se utilizaron para evaluar la correlación entre la clasificación TI-RADS ACR 2017 y la citología de tiroides. De estos, 48 fueron positivos en TI-RADS y benigno en la citología (clasificados como Bethesda III, IV, V y VI), 88 fueron positivos en TI-RADS, pero con citología benigna (clasificados como Bethesda II), 12 fueron negativos en TI-RADS, pero maligno en la citología (Bethesda III, IV, V y VI), y 223 fueron negativos en TI-RADS y benigno en la citología (Bethesda II).

**Gráfico 7. Evaluación de la precisión diagnóstica de la clasificación TI-RADS en nódulos tiroideos en los pacientes que se le realizaron BAAF en nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=371**



Fuente: tabla 8, anexo 4

De los 371 casos evaluados, la sensibilidad de la clasificación TI-RADS ACR 2017 fue de 80,00%, la especificidad de 71,70%, el valor predictivo positivo fue de 35,2% y el valor predictivo negativo de 94,89%

**Tabla 2. Correlación entre la clasificación TI-RADS ACR 2017 y los resultados de la citología tiroidea según categorías ordinales ascendentes de riesgo, en pacientes atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud, de marzo a agosto de 2024. N=371**

TI-RADS/ Bethesda	Bethesda II	Bethesda III	Bethesda IV	Bethesda V	Bethesda VI	Total
TR1	20	1	0	0	0	21
TR2	16	0	0	0	0	16
TR3	94	8	5	0	0	107
TR4	167	7	26	4	2	206
TR5	11	2	6	2	0	21
<b>Total</b>	309	18	37	6	2	371
<b>Gamma</b>	0.47.9					
<b>Valor p</b>	< 0.001					

Fuente: Expedientes del Hospital General de la Plaza de la Salud marzo a agosto 2024

En un total de 371 casos, se evaluó la correlación entre el sistema TI-RADS ACR 2017 y la citología tiroidea según el sistema Bethesda, considerando categorías ordenadas de riesgo ascendente. En la categoría TI-RADS 1 se registraron 21 casos, con 20 clasificados como Bethesda II y 1 como Bethesda III. En TI-RADS 2 se documentaron 16 casos, todos correspondientes a Bethesda II. Para TI-RADS 3 se observaron 107 casos, distribuidos en 94 Bethesda II, 8 Bethesda III y 5 Bethesda IV. En el grupo TI-RADS 4 se reportaron 206 casos, con 167 en Bethesda II, 7 en Bethesda III, 26 en Bethesda IV, 4 en Bethesda V y 2 en Bethesda VI. Finalmente, en TI-RADS 5 se incluyeron 21 casos, con 11 en Bethesda II, 2 en Bethesda III, 6 en Bethesda IV y 2 en Bethesda V. La prueba de correlación Gamma de Goodman y Kruskal mostró un coeficiente de 0.479 con un valor  $p < 0.001$ , lo que indica una correlación positiva y estadísticamente significativa entre ambas clasificaciones.

## **Capítulo 5: Discusión y conclusiones**

## 5.1 Discusión

Durante el periodo de marzo – agosto 2024, 691 casos de nódulos tiroideos aplicaron para la realización de citología de tiroideos en el Hospital General Plaza de la Salud, luego de la recolección de datos solo 391 casos cumplieron con los criterios de inclusión.

Basado en la distribución demográfica, el grupo etario de nuestra muestra revela que el 74,3 % de los casos corresponde a pacientes mayores de 40 años, con una mayor concentración en el grupo de mayores de 60 años (27,1 %), seguido por los rangos de 41 a 50 años (24,1 %) y de 51 a 60 años (23,8 %). Estos hallazgos coinciden con los resultados obtenidos por Pérez Mayorga (2024), donde se reportó que el 78 % de los pacientes con nódulos tiroideos pertenecía a este grupo etario (10).

En cuanto al sexo, se observó un claro predominio del género femenino, representando el 90.5 % de los casos, frente al 9.5 % correspondiente al género masculino. Estos hallazgos también son similares con estudios previos, como el de Pérez Mayorga (2024), donde se evidenció la misma proporción de mujeres afectadas (97,9 %), y el de Vallecillo Montealegre R.P. (2019), en el que el 95,1 % de los casos correspondía al sexo femenino (10), (11).

En el análisis ecográfico de los nódulos tiroideos, se observó una alta prevalencia de características asociadas con riesgo intermedio de malignidad según el sistema TI-RADS ACR 2017. La mayoría se localizaron en el lóbulo derecho (52,31 %) y presentaron un tamaño igual o mayor a 1,5 cm en el 42,05 % de los casos, criterio que cumple con el umbral para realizar biopsia en nódulos clasificados como TI-RADS 4. En cuanto a las características específicas, predominó la composición sólida o casi completamente sólida (86,15 %), así como la ecogenicidad hipoecoica (56,41 %), las cuales aportan 2 puntos cada una en dicha escala. Aunque la mayoría presentó una forma más ancha que alta (93,59 %), lo cual no suma puntos, y márgenes mal definidos (88,97 %), que tampoco incrementan la puntuación, la combinación de hallazgos sugiere que una proporción importante de los nódulos podría clasificarse como TI-RADS 4, lo que implica un riesgo moderado de malignidad y justifica la indicación de PAAF en los casos con tamaño significativo.

Con respecto a la clasificación TI-RADS ACR 2017, el 54,10 % de los nódulos fueron categorizados como moderadamente sospechosos (TR4), seguidos por el 28,21 % clasificados como ligeramente sospechosos (TR3). En menor proporción se encontraron los nódulos altamente sospechosos (TR5), que representaron el 6,15 %, así como los nódulos benignos (TR1) y no sospechosos (TR2), que correspondieron al 7,18 % y 4,36 %, respectivamente. Estos hallazgos evidencian que la mayoría de los casos evaluados presentaban criterios ecográficos suficientes para la realización de citología tiroidea, en concordancia con las recomendaciones establecidas por dicho sistema de clasificación, siempre y cuando cumplan con el tamaño establecido para cada categoría (24). La alta proporción de nódulos moderadamente sospechosos (TR4) observada en este estudio coincide con lo reportado por Pérez Mayorga (2024), quien también identificó un predominio de esta categoría (40,4 %) en su población. Del mismo modo, Mejía Hurtado Z.E. (2019) describió una mayor frecuencia de nódulos clasificados como no sospechosos (TI-RADS 2) con un 42,6 %, lo cual contrasta con el presente estudio (10), (13).

En los hallazgos citopatológicos de este estudio se evidenció un claro predominio de lesiones benignas. El diagnóstico más frecuente fue el de nódulo folicular benigno, con o sin degeneración quística, representando el 67,69 % del total de casos. Le siguieron otras entidades benignas como el nódulo hiperplásico o adenomatoide (5,13 %) y la tiroiditis linfocitaria (4,36 %). También se identificaron casos indeterminados, clasificados como atipia de significado incierto o lesión folicular indeterminada en un 5,64 %, correspondientes a la categoría Bethesda III, la cual implica un riesgo intermedio de malignidad. Las neoplasias foliculares representaron el 8,21 %, mientras que las neoplasias de células de Hürthle constituyeron el 0,77 %, ambas encuadradas en la categoría Bethesda IV. En cuanto a las lesiones malignas, se registraron 8 casos de carcinoma papilar de tiroides (2,05 %), correspondientes a la categoría Bethesda VI, y el 5,13 % de las muestras fueron consideradas no diagnósticas (Bethesda I).

Estos hallazgos coinciden con estudios previos como los de Vallecillo Montealegre R.P. (2018), Cabassi S.C. (2020) y Pérez Mayorga A.J. (2023), quienes reportaron una alta frecuencia de nódulos benignos en la citología tiroidea, con prevalencias del 77 %, 93,2 % y 72,3 %, respectivamente. Sin embargo, difieren de lo reportado por Flores Pantoja M.E. (2017), quien encontró un predominio de lesiones malignas en su estudio, con una prevalencia del 71,8 %, de las cuales el 96,4 % correspondían a carcinoma papilar de tiroides (11), (9), (10).

El análisis de la precisión diagnóstica de la clasificación TI-RADS mostró una sensibilidad del 80,00 %, indicando una buena capacidad del ultrasonido para detectar nódulos malignos, aunque inferior a los reportes de Vega Cabrera A. (2019) con 100 %, Vallecillo Montealegre R.P. (2019) con 93 % y Flores Pantoja M.E. (2017) con 91,7 %. Esto sugiere que, aunque TI-RADS es una herramienta útil, existe un margen de nódulos malignos no identificados como sospechosos para realizar PAAF de forma inmediata, debido principalmente al tamaño de los nódulos: más del 95 % presentaron una categoría TI-RADS  $\geq 3$  pero no alcanzaron el tamaño recomendado para punción, por lo que el TI-RADS lo asigna a seguimiento en lugar de citología, lo que probablemente influyó en la menor sensibilidad observada en este grupo de pacientes.

En cuanto al valor predictivo negativo (VPN), se alcanzó un resultado de 94,89 %, el cual es consistente con lo reportado por Vega Cabrera A. (2019) (100 %) y Flores Pantoja M.E. (2017) (91,73 %), manteniéndose como un indicador sólido. Este alto VPN confirma la utilidad clínica del sistema TI-RADS para descartar malignidad en nódulos con características benignas, aportando seguridad diagnóstica y contribuyendo a reducir la indicación de biopsias innecesarias.

La especificidad fue de 71,70 %, un valor aceptable, aunque inferior a los reportados por Vega Cabrera (93,1 %), Vallecillo Montealegre (85 %) y Flores Pantoja (82,45 %). Esta menor especificidad sugiere la presencia de una proporción considerable de falsos positivos, es decir, nódulos benignos que fueron clasificados como sospechosos en la ecografía, lo cual puede incrementar el número de punciones que finalmente resultan innecesarias desde el punto de vista citológico.

Por otro lado, el valor predictivo positivo (VPP) fue de 35,29 %, significativamente menor que el reportado por los autores previamente mencionados, quienes informaron cifras superiores al 80 %. Este resultado indica que una proporción importante de nódulos considerados sospechosos por TI-RADS resultaron ser benignos al ser evaluados mediante citología (11), (12), (14), (13).

En la correlación entre la clasificación ecográfica TI-RADS y los resultados citopatológicos según el sistema Bethesda, considerando categorías ordinales ascendentes de riesgo, se observó una tendencia general en la que los nódulos clasificados como TI-RADS 1 y 2 se asociaron principalmente con Bethesda II (benignos), mientras que los correspondientes a TI-RADS 5

presentaron una mayor proporción de resultados en las categorías Bethesda IV y V, lo que sugiere una relación ascendente entre la sospecha ecográfica y el riesgo citológico. No obstante, una proporción considerable de nódulos clasificados como TI-RADS 4 fueron reportados como Bethesda II, lo que indica una discordancia relevante en este grupo intermedio y sugiere una posible sobreestimación del riesgo por parte del sistema ecográfico.

Esta observación pone de manifiesto una limitación del sistema TI-RADS en las categorías intermedias, especialmente TI-RADS 4, donde el balance entre sensibilidad y especificidad resulta crítico. Aunque la correlación general fue estadísticamente significativa (índice Gamma = 0,479;  $p < 0,001$ ), el valor obtenido fue inferior al reportado por Pérez Mayorga A.J. (2024), quien encontró un Gamma de 0,64, lo que podría atribuirse a diferencias poblacionales, de interpretación ecográfica o de aplicación del sistema Bethesda. De manera similar, Vega Cabrera A. (2019) informó que el 90,9 % de los casos TI-RADS 5 fueron malignos y que el 37,5 % de los nódulos TI-RADS 4 presentaron malignidad, hallazgos que coinciden parcialmente con los del presente estudio (10), (12).

En este contexto, resulta fundamental seguir las recomendaciones del sistema TI-RADS ACR 2017 respecto a los criterios específicos para la indicación de biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF), con base en el tamaño del nódulo y el nivel de sospecha ecográfica. Esta aproximación permite evitar procedimientos invasivos innecesarios en lesiones de bajo riesgo, sin comprometer la detección de neoplasias clínicamente relevantes (20).

## 5.2 Conclusiones

- La mayoría de los casos, los pacientes con nódulos tiroideos eran mayores de 40 años, con predominio del sexo femenino.
- Los nódulos se localizaron principalmente en el lóbulo tiroideo derecho e izquierdo.
- Las características ecográficas más frecuentes fueron: composición sólida o casi sólida, ecogenicidad hipoecoica, forma más ancha que alta y márgenes mal definidos.
- La categoría TI-RADS predominante fue la TR4, seguida de la TR3.

- Los hallazgos citológicos mostraron un claro predominio de nódulos benignos, especialmente los nódulos foliculares.
- El sistema TI-RADS mostró una sensibilidad del 80,00% y un valor predictivo positivo del 35,29%, evidenciando una capacidad moderada para identificar nódulos malignos, con una proporción considerable de falsos positivos. El valor predictivo negativo fue de 94,89% y la especificidad de 71,70%, manteniéndose dentro de rangos aceptables.
  - Se identificó una correlación positiva moderada entre la clasificación TI-RADS y los resultados citológicos del sistema Bethesda (Gamma = 0.479;  $p < 0.001$ ).

# Capítulo 6: Recomendaciones

## **6.1 Al Ministerio de Salud Pública:**

Promover el uso del ultrasonido: Se recomienda fomentar el uso del ultrasonido con clasificación TI-RADS en todos los hospitales del país como herramienta estandarizada para la detección temprana de nódulos tiroideos y el diagnóstico oportuno de cáncer tiroideo.

Actualizar protocolos de diagnóstico: Es necesario revisar y actualizar los protocolos nacionales para el diagnóstico y manejo de nódulos tiroideos, incorporando la clasificación TI-RADS, con el objetivo de mejorar la precisión y eficiencia en la identificación de patologías malignas.

Evaluar factores asociados al incremento de lesiones tiroideas: Se sugiere que las autoridades sanitarias valoren qué factores están incidiendo en el incremento de las lesiones tiroideas, a fin de identificar posibles elementos ambientales, ocupacionales o de otra índole que puedan estar afectando a la población general, y así desarrollar estrategias preventivas más efectivas.

## **6.2 Al servicio de radiología:**

Capacitación sobre TI-RADS: Es fundamental mantener la formación continua del personal de radiología en el uso adecuado y estandarizado de la clasificación TI-RADS (2017). Asegurar que los radiólogos sigan los criterios de manera uniforme mejora la precisión diagnóstica y reduce los errores, tales como falsos positivos o negativos, en los informes ecográficos de nódulos tiroideos.

Se recomienda fortalecer la colaboración interinstitucional entre los servicios de radiología, patología y médico clínico referentes, con el objetivo de asegurar que los informes ecográficos sean completos y consistentes. Esto permitirá la adecuada indicación de punción por aspiración con aguja fina (PAAF), reduciendo el riesgo de falsos negativos y mejorando el manejo de los pacientes con nódulos tiroideos sospechosos.

Capacitación sobre TI-RADS: Es fundamental mantener la formación continua del personal de radiología en el uso adecuado y estandarizado de la clasificación TI-RADS (2017). Asegurar que

los radiólogos sigan los criterios de manera uniforme mejora la precisión diagnóstica y reduce los errores, tales como falsos positivos o negativos, en los informes ecográficos de nódulos tiroideos.

**Fortalecimiento de la colaboración interinstitucional:** Se recomienda reforzar la comunicación y coordinación entre los servicios de radiología y patología, con el objetivo de asegurar que los informes ecográficos sean completos y consistentes. Esto permitirá una adecuada indicación de punción por aspiración con aguja fina (PAAF), reduciendo el riesgo de falsos negativos y optimizando el manejo clínico de los pacientes con nódulos tiroideos sospechosos.

**Seguimiento y revisión comparativa:** Se sugiere incorporar la comparación con estudios ecográficos previos como parte del protocolo estándar, con el fin de realizar un adecuado seguimiento de lesiones tiroideas. Esto resulta especialmente importante en casos donde nódulos que inicialmente fueron clasificados como benignos desde el punto de vista radiológico, evolucionaron a lesiones malignas en evaluaciones posteriores.

**Documentación detallada de la lesión:** Se recomienda que los informes ecográficos incluyan imágenes del procedimiento que evidencien de manera clara las medidas longitudinal, transversa y anteroposterior del nódulo, así como una caracterización precisa de su forma, márgenes y composición. Esta documentación visual y descriptiva contribuye significativamente a las investigaciones posteriores.

### **6.3 A la universidad y en el ámbito académico:**

**Fomentar investigaciones sobre nódulos tiroideos:** Incentivar a estudiantes y médicos residentes a realizar investigaciones sobre diagnóstico y manejo de nódulos tiroideos, especialmente sobre el desempeño de TI-RADS.

### **6.4 A la población general:**

**Concientizar sobre la importancia de los exámenes ecográficos regulares:** Se recomienda a la población asistir a controles ecográficos periódicos para la detección temprana de nódulos

tiroideos. Este examen no invasivo puede identificar alteraciones tiroides en etapas tempranas, lo cual es crucial para un diagnóstico oportuno y un tratamiento adecuado.

Promover el autoexamen y la consulta médica temprana: Se debe sensibilizar a la población sobre la importancia de realizarse autoexámenes en la zona del cuello y de acudir a un especialista si se detecta cualquier anomalía. La detección precoz sigue siendo la herramienta más efectiva para el tratamiento exitoso de las patologías tiroideas.

## Bibliografía:

1. Yuranga Weerakkody, Knipe H. Thyroid nodule. Radiopaediaorg [Internet]. 2020 May 20; Available from: <https://radiopaedia.org/articles/thyroid-nodule>
2. Rojo Quintero N, Suárez B, Rondón Martínez E, Durruthy Willsom O, Valladares Lorenzo R. Enfermedad nodular de tiroides, incidencia y correlación citohistológica. AMC. 2016;20(3):Mayo-Junio. Disponible en: [http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552016000300010](http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552016000300010).
3. Tapia-Vela LJ, Restrepo-Giraldo LM. Pasado, presente y futuro en el estudio de los nódulos tiroideos: papel de la citología y las pruebas moleculares. Medicina y Laboratorio. 2021 Jul 8;25(3):565–7.  
<https://doi.org/10.36384/01232576.448>.
4. Pérez-Sánchez JM, Moya-Muñoz M, Guzmán-Jiménez A. Thyroid nodules and the TI-RADS classification system: clinical utility and recommendations for practice. Rev Med Chile. 2020;148(4):476-84. <https://doi:10.4067/S0034-98872020000400003>.
5. Horvath E, Majlis S, Rossi R, et al. An Ultrasound-Based Classification System for Cytology of Thyroid Nodules. Am J Roentgenol. 2009;192(5):1-7. <https://doi:10.2214/AJR.08.1497>.
6. Ferlay J, Ervik M, Lam F, Laversanne M, Colombet M, Mery L, et al. Global Cancer Observatory: Cancer Today. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 2024. Disponible en: <https://gco.iarc.who.int/today>
7. Tessler FN, Middleton WD, Grant EG. TI-RADS ACR 2017: nueva clasificación para la valoración de nódulos tiroideos. 2017. Disponible en: <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/TI-RADS>.

8. TI-RADS Calculator. Online calculator for Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS) [Internet]. 2025 [citado el 15 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://tiradscalculator.com/>
9. Cabassi SC. Correlación entre TI-RADS/BETHESDA en pacientes con nódulos tiroideos. Buenos Aires: Universidad del Salvador; 2020. [internet]. Disponible en: <https://racimo.usal.edu.ar/7140/>
10. Mayorga AP. Correlación Ultrasonográfica, Elastográfica y Cito-Patológica por Punción de Aguja Fina en Nódulos Tiroideos, Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello Ciudad de León octubre 2022-septiembre 2023 [internet]. León, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2024. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/9959>
11. Vallecillo Montealegre RP. Correlación de los criterios ecográficos (TIRADS ACR 2017) y resultado de biopsia por aspiración de aguja fina (BAAF) en pacientes con nódulos tiroideos atendidos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca en el período de octubre 2017-septiembre 2018 [internet]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/8532>
12. Vega Cabrera A. Desempeño diagnóstico del sistema TI-RADS ACR 2017 con respecto al resultado de la Biopsia por Aspiración con Aguja Fina (BAAF) para diferenciar nódulos benignos y malignos, Hospital Bautista 2017 al 2018 [internet]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/12178>
13. Mejía Hurtado ZE. Correlación de los criterios ecográficos (TIRADS) y el resultado de la Biopsia por aspiración de aguja fina (BAAF) en pacientes con nódulos tiroideos atendidos en el Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, Managua, enero a diciembre 2016 [internet]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2018. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/9268>
14. Flores Pantoja ME. El grado de acuerdo entre los hallazgos ecográficos y citohistológicos en la determinación de las enfermedades tiroideas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila

- Bolaños, en el período comprendido de junio 2015 a mayo 2017 [internet]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2017. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/10264/>
15. Díaz J, Gonzalez I, Tavares L, Sosa D, Cuevas A, Calderón D, et al. Correlación del sistema de catalogación de los nódulos tiroideos TI-RADS y los resultados de la biopsia aspirado con aguja fina en pacientes entre las edades de 21 a 65 años en un hospital de Santo Domingo, República Dominicana, durante el período agosto 2017-enero 2018. *Cienc Salud*. 5 de junio de 2021;5(2):125-36. <https://doi.org/10.22206/cysa.2021.v5i2.pp125-136>.
16. Martín-Almendra MA. Estructura y función de la glándula tiroides [internet]. *Revista ORL*. 2016;7(Supl. 2):14724. Disponible en: <https://revistas.usal.es/index.php/2444-7986/article/view/orl20167s2.14724>.
17. Sattar A. Thyroid gland [internet]. *Radiopaedia.org*; 2025 [citado 2025 Ene 9]. Disponible en: <https://radiopaedia.org/articles/thyroid-gland>.
18. Rumack. *Ecografía abdominal, pélvica, torácica, tiroides, escroto y musculo esquelético: tiroides*; Marbán, 4ta ed. 2014. p. 634.
19. Santiago-Peña LF. Fisiología de la glándula tiroides. Disfunción y parámetros funcionales de laboratorio en patología de tiroides. *Rev ORL*. 2020;11(3):253-257. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.14201/orl.21514>
20. TI-RADS - thyroid imaging reporting and data system [Internet]. *Radiologyassistant.nl*. [citado el 26 de enero de 2025]. Disponible en: <https://radiologyassistant.nl/head-neck/ti-rads/ti-rads>.
21. Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, Hoang JK, Berland LL, Teefey SA, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *J Am Coll Radiol*. 2017;14(5):587-595. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacr.2017.01.046>

22. Cameselle-Teijeiro JM, Sobrinho-Simões M. New WHO classification of thyroid tumors: a pragmatic categorization of thyroid gland neoplasms. *Endocrinol Diabetes Nutr (Engl Ed)*. 2018 Mar;65(3):133–5. doi: 10.1016/j.endinu.2017.11.012.
23. Pérez J, García M, López F. Clasificación TI-RADS de los nódulos tiroideos. *Rev Argent Radiol*. 2014;78(1):27-33. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2014.04.004>.
24. Hoang JK, Middleton WD, Tessler FN. Update on ACR TI-RADS: Successes, challenges, and future directions, from the AJR special series on radiology reporting and data systems. *AJR Am J Roentgenol [Internet]*. 2021;216(3):570–8. <http://dx.doi.org/10.2214/ajr.20.24608>.
25. Guindan PM, Palacios Cointte JE, Rubino A, Pujadas Bigi M, González Calderón J. Valor de la PAAF y el Sistema Bethesda en tumores de tiroides. *Pren Méd Argent*. 2022;108(4):194-200. Disponible en: [https://prensamedica.com.ar/LPMA\\_V108\\_N04\\_P1](https://prensamedica.com.ar/LPMA_V108_N04_P1).
26. Lozano MD, et al. Cáncer de Tiroides. Guía de consulta. 2017. Disponible en: [campus.sanofi.es](http://campus.sanofi.es).
27. Ali SZ, VanderLaan PA. The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology: 2023 update. *Thyroid*. 2023;33(9):555-562. <https://doi.org/10.1089/thy.2023.0141>.
28. Diario L. Veinte años después [Internet]. [listindiario.com](http://listindiario.com). 2016 [citado el 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://listindiario.com/puntos-de-vista/2016/08/16/431449/veinte-anos-despues.html>
29. Hospital General de la Plaza de la Salud. Historia del Hospital General de la Plaza de la Salud [Internet]. [citado el 5 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://hgps.org.do/es/historia>
30. Listín Diario. El trabajo social hospitalario [Internet]. 2015 Ene 19 [citado el 5 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://listindiario.com/la-vida/2015/01/19/353033/el-trabajo-social-hospitalario.html>

**ANEXO**

## ANEXOS

### Anexo 1. Instrumento de recolección de datos.

**Correlación entre la calculadora Ti-RADS y la citología de tiroides en la evaluación de nódulos tiroideos en pacientes asistidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024**

Ficha No.: \_\_\_\_\_ Expediente: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

#### 1. Características demográficas

- Edad:  < 10 años  10-20 años  21-30 años  31-40 años  41-60 años  > 60 años
- Sexo:  Masculino  Femenino

#### 2. Características del nódulo tiroideo

- Tamaño:  > 2.5 cm  >1.5 cm  >1 cm  < 1 cm
- Localización:  Lóbulo derecho  Lóbulo izquierdo  Istmo  Distribución difusa
- Composición:  Quístico  Mezcla quística sólida  Sólido  Espongiforme
- Focos ecogénicos:  Cola del cometa  Macrocalcificaciones  Calcificaciones periféricas  
 Punteo ecogénico
- Ecogenicidad:  Anecoico  Hipercoico/Isoecoico  Hipoecoico  Muy hipoecoico
- Márgenes:  Extensión extratiroidea  Mal definido  Lobulado  Suave
- Forma:  Más alto que ancho  Más ancho que alto
- Ti-RADS:  Ti-RADS 1  Ti-RADS 2  Ti-RADS 3  Ti-RADS 4  Ti-RADS 5

#### 3. Perfil citológico del nódulo tiroideo

- Clasificación citológica:  Tumores epiteliales  Benignos  Malignos  No epiteliales   
Adenoma folicular  Otras: \_\_\_\_\_
- Tipos:  Carcinoma folicular  Carcinoma de Hurtle  Carcinoma papilar  Carcinoma medular  Carcinoma anaplásico  Linfoma  Sarcoma  Hemangiopericitoma

#### 4. Clasificación Bethesda

- Clasificación:  Bethesda I  Bethesda II  Bethesda III  Bethesda IV  Bethesda V   
Bethesda VI

## Anexo 2. Certificación en ética de investigación



### CERTIFICACIÓN EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN

<b>Nombre Completo</b>	Oscar Eduardo Eusebio Villa
<b>Matrícula o código institucional</b>	211068
<b>Correo Electrónico Institucional</b>	oscareusebio1230@gmail.com
<b>Carrera/Posición:</b>	Postgrado en Medicina
<b>Estado del examen</b>	Aprobado
<b>Número de Certificación</b>	<b>DIAIRB2025-0981</b>
<b>Fecha</b>	Monday, March 24, 2025

**Michael A. Alcántara-Minaya, MD**  
Coordinador Comité de Ética  
Vicerrectoría de Investigación e Innovación  
Universidad Iberoamericana (UNIBE)



### Anexo 3. Certificación de aprobación de tema UNIBE

## Aplicación Completa para Estudiantes

**Código de Aplicación** ACECEI2024-265

**Nombre del Estudiante #1** Oscar Edardo Eusebio Villa

**Matrícula del Estudiante #1** 211068

### Nombre del Proyecto de Investigación

Correlación entre la calculadora TI-RADS y la citología de tiroides en la evaluación de nódulos tiroideos en pacientes asistidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024

### ESTADO DE LA APLICACIÓN

APROBADO

## Anexo 4

**Tabla No 2. Distribución demográfica en los pacientes con nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N =390**

Características demográficas	Número	Porcentaje
<b>Grupo etario(años)</b>		
< 10 años	0	0,00%
10-20	3	0,77%
21-30	36	9,23%
31-40	61	15,64%
41-50	94	24,10%
50-60	90	23,08%
> 60	106	27,18%
<b>Total</b>	<b>390</b>	<b>100,00%</b>
<b>Sexo</b>		
Mujer	353	90,51%
Hombre	37	9,49%
<b>Total</b>	<b>390</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Expedientes del Hospital General de la Plaza de la Salud marzo a agosto 2024

**Tabla No 3. Características de los nódulos tiroideos según la clasificación del TI-RADS ACR 2017 en los pacientes atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=390**

Categorías	Características de los nódulos tiroideos	Frecuencia (n 390)	Porcentaje
<b>Localización</b>	Lóbulo derecho	204	52.31%
	Lóbulo izquierdo	177	45.38%
	Istmo	8	2.05%
<b>Tamaño</b>	≥ 2.5 cm	50	12.82%

	≥ 1.5 CM	165	42.31%
	≥ 1	116	29.74%
	< 1 cm	59	15.13%
<b>Composición</b>	Quístico o casi completamente quístico	11	2.82%
	Espongiforme	10	2.56%
	Mezcla quística sólida	33	8.46%
	Sólido o casi completamente sólido	336	86.15%
<b>Ecogenicidad</b>	Anecoico	28	7.18%
	Hipercoico/Isoecoico	128	32.82%
	Hipoecoico	220	56.41%
	Muy hipoecoico	14	3.59%
<b>Forma</b>	Más ancho que alto	365	93.59%
	Más alto que ancho	25	6.41%
<b>Márgenes</b>	Suave	28	7.18%
	Mal definido	347	88.97%
	Lobulado o irregular	14	3.59%
	Extensión extratiroidea	1	0.26%
<b>Focos ecogénicos</b>	Grandes artefactos de la cola de cometa	13	3.33%
	Macrocalcificaciones	10	2.56%
	Calcificaciones periféricas del borde	5	1.28%
	Focos ecogénicos puntiformes	5	1.28%

Fuente: Expedientes del Hospital General de la Plaza de la Salud marzo a agosto 2024

**Tabla No 4. Distribución clasificados de TI-RADS ACR 2017 en los pacientes con nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=390**

Categoría	TI- RADS	Frecuencia	porcentaje
<b>Benigno</b>	TR1	28	7,18%
<b>No sospechoso</b>	TR2	17	4,36%
<b>Ligeramente sospechoso</b>	TR3	110	28,21%

<b>Moderadamente sospechoso</b>	TR4	211	54,10%
<b>Muy sospechoso</b>	TR5	24	6,15%

Fuente: Expedientes del Hospital General de la Plaza de la Salud marzo a agosto 2024

**Tabla No 5. Distribución de la clasificación citopatología de Bethesda en los pacientes que se le realizaron BAAF en nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=390**

	categoria	Frecuencia	Porcentaje
<b>Sin diagnostico</b>	Bethesda I	19	4,87%
<b>Benigno</b>	Bethesda II	310	79,49%
<b>Atipia de significado indeterminado</b>	Bethesda III	18	4,62%
<b>Neoplasia folicular</b>	Bethesda IV	35	8,97%
<b>Sospechoso de malignidad</b>	Bethesda V	6	1,54%
<b>Maligno</b>	Bethesda VI	2	0,51%

Fuente: Expedientes del Hospital General de la Plaza de la Salud marzo a agosto 2024

**Tabla No 6. Distribución del perfil citológico en los pacientes que se le realizaron PAAF en nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=390**

Perfil cito - patológicos	Frecuencia	Porcentaje
<b>No diagnostico</b>	19	4,87%
<b>Nódulo Folicular Benigno/ Degeneración Quística</b>	265	67,95%
<b>Nódulo Coloide</b>	4	1,03%
<b>Nódulo Hiperplásico o Adematoide</b>	20	5,13%
<b>Tiroiditis Linfocitaria</b>	17	4,36%

<b>Atipia Significado Incierto / Lesión Folicular con Significado Incierto</b>	22	5,64%
<b>Neoplasia folicular</b>	32	8,21%
<b>Neoplasia Folicular Hurtle</b>	3	0,77%
<b>Carcinoma papilar de tiroides</b>	8	2,05%

Fuente: Expedientes del Hospital General de la Plaza de la Salud marzo a agosto 2024

**Tabla No 7. Evaluación de la precisión diagnóstica de la clasificación TI-RADS en nódulos tiroideos en los pacientes que se le realizaron PAAF en nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=371**

<b>TIRADS/CITOLOGIA</b>	<b>Citología /M*</b>	<b>Citología/B*</b>	<b>No diagnóstico</b>	<b>Total</b>
<b>TIRADS/P*</b>	48	88		136
<b>TIRADS/N*</b>	12	223		247
<b>TIRADS/I*</b>			19	19
<b>Total</b>	60	311	19	390

Fuente: Expedientes del Hospital General de la Plaza de la Salud marzo a agosto 2024

\* P = positivo para FNA de tiroides (TR3  $\geq$  2.5 cm, TR4  $\geq$ 1.5 y TR5  $\geq$  1 cm).

\* I = indeterminado

\* N= negativo para FNA de tiroides (TR1, TR2, TR3 < 2.5 cm, TR4 <1.5 y TR5 < 1 cm).

\*M= maligno (Bethesda III, Bethesda IV, Bethesda, Bethesda V y Bethesda VI)

\*B= benigno (Bethesda II).

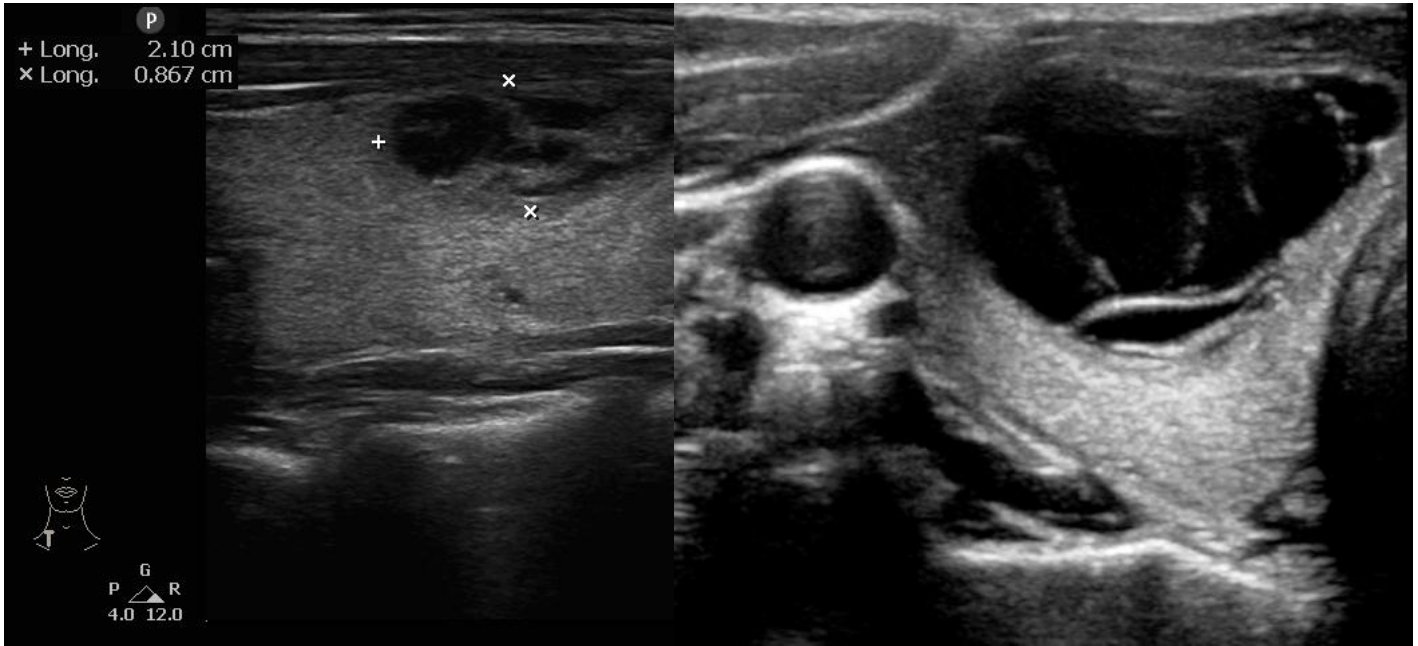
**Tabla No 8. Evaluación de la precisión diagnóstica de la clasificación TI-RADS en nódulos tiroideos en los pacientes que se le realizaron BAAF en nódulos tiroideos atendidos en el Hospital General Plaza de la Salud en período marzo a agosto 2024. N=371**

<b>TI-RADS/citología</b>	<b>Citología Positiva</b>	<b>Citología Negativa</b>	<b>Total</b>
<b>TIRADS/positivo</b>	48	88	136
<b>TIRADS/negativo</b>	12	223	247
<b>Total</b>	60	311	371

Fuente: Expedientes del Hospital General de la Plaza de la Salud marzo a agosto 202

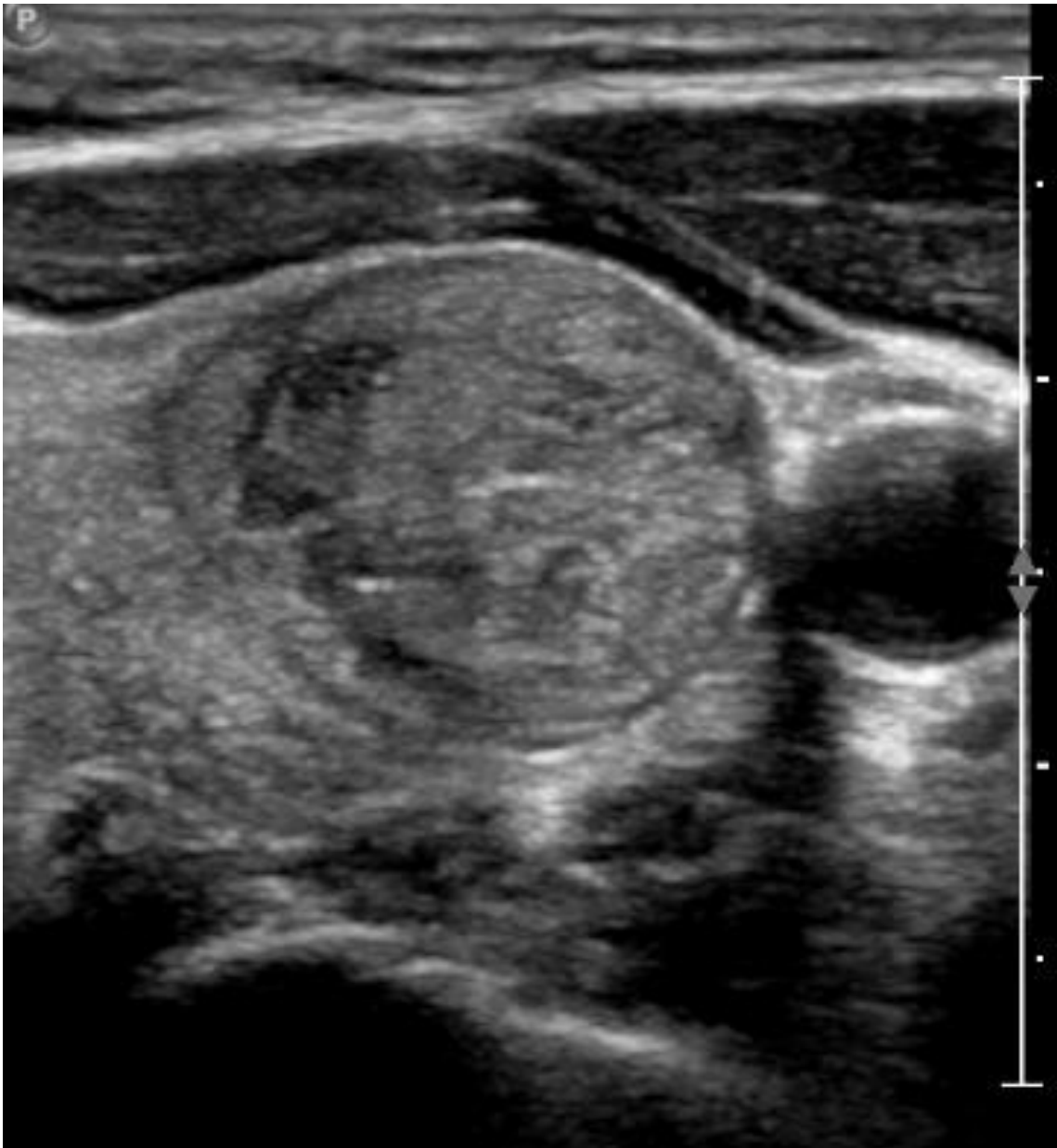
**Anexo 5. Imágenes con resultados citológicos sospechosos, que no cumplían con los criterios para PAAF**

**Imagen No: 1**



Composición: 1 (mixto)  
Ecogenicidad; 1 (isoecoico)  
Forma: 0  
Márgenes: 0  
Foco ecogénico:0  
Puntos: 2  
Medida: 2.1 cm  
**TI-RADS: 2**  
**Bethesda: III**

**Imagen No: 2**



Composición: 2 (sólido)  
Ecogenicidad; 1 (isoecoico)  
Forma: 0  
Márgenes: 0  
Foco ecogénico:0  
Puntos: 3  
Medida: 2.0 cm.  
**TI-RADS: 3**  
**Bethesda: III**

Imagen No: 3



Composición: 2 (sólido)  
Ecogenicidad; 1 (isoecoico)  
Forma: 0  
Márgenes: 0  
Foco ecogénico:0  
Puntos: 3  
Medidas: 1.1 cm.  
**TI-RADS: 3**  
**Bethesda: IV**