

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA ESCUELA
DE POSGRADO**



**CORRELACIÓN ENTRE LA CLASIFICACIÓN ACR-TI-RADS Y LA
HISTOPATOLOGÍA DE NÓDULOS TIROIDEOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

PRESENTADO POR:

JOSUÉ MIGUEL GONZÁLEZ GARCÍA

CARLOS VICENTE HERNÁNDEZ HERRERA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

ESPECIALISTAS EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES

ASESOR:

DR. SALVADOR ANTONIO BARAHONA RODRÍGUEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA "DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA", EL SALVADOR, MARZO,
2026

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD

RECTOR

M. Sc. Juan Rosa Quintanilla

VICERRECTORA ACADÉMICA

Dra. Evelyn Beatriz Farfán

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

M.Sc. Roger Arias

SECRETARIO GENERAL

Lic. Pedro Rosalío Escobar Castaneda

AUTORIDADES DE LA FACULTAD

DECANO

Dr. Saúl Díaz Peña

VICEDECANO

Dr. C. Franklin Arnulfo Méndez Durán

SECRETARIO

Dr. C. Roberto Carlos Hernández Marroquín

Director DE ESCUELA DE MEDICINA

Dr. Giovanni Alexander Polanco García

DIRECTORA DE ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD

M. SC. Mónica Raquel Ventura de Ramos

DIRECTOR DE ESCUELA DE POSTGRADO

Dr. Edwar Alexander Herrera Rodríguez

COORDINADORA DE LOS PROGRAMAS DE MAESTRÍAS

Dra. Blanca Aracely Martínez

COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

Dra. Claudia Margarita de Blanco

INDICE

INTRODUCCION	1
OBJETIVOS GENERALES	2
OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
METODOLOGÍA DE LA REVISIÓN.....	3
TIPO DE ESTUDIO.....	3
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y FUENTES DE INFORMACIÓN	3
UNIVERSO Y MUESTRA CONSULTADA.....	4
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	4
PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS	4
GLOSARIO DE TERMINOS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS	5
DESCRIPCION DEL PROBLEMA DE SALUD A TRATAR.....	6
DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA.....	6
CONSIDERACIONES FISIOPATOLÓGICAS:	6
FACTORES DE RIESGO Y PRONÓSTICO:.....	6
DESCRIPCION DE LAS INTERVENCIONES Y LAS ACTIVIDADES.....	7
DETECCIÓN.....	7
DIAGNÓSTICO (ESTRATIFICACIÓN ACR TI-RADS)	7
APLICACIÓN DEL LÉXICO Y ASIGNACIÓN DE PUNTUACIÓN:.....	8
ANÁLISIS DE CORRELACIÓN RADIO-HISTOPATOLÓGICA.....	9
CONCORDANCIA ENTRE CATEGORÍAS TR Y EL SISTEMA BETHESDA	9
DESEMPEÑO DIAGNÓSTICO Y EVIDENCIA EN EL CONTEXTO NACIONAL	11
FACTORES MODULADORES DE LA CORRELACIÓN.....	12
TRATAMIENTO O PLAN DE INTERVENCIÓN (CRITERIOS DE PAAF)	12
SEGUIMIENTO	13
DEFINICION DE ROLES POR NIVEL DE ATENCION.	14
METODOLOGÍA DE REFERENCIA BASADA EN EVIDENCIA.....	15
CONCLUSIONES	16
RECOMENDACIONES	17

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	18
ANEXOS	19
ANEXO 1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS COMPLEMENTARIOS	19
ANEXO 2. DOCUMENTO DE INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN A LA PERSONA: "ENTENDIENDO SU BIOPSIA DE TIROIDES (PAAF)"	22

RESUMEN

El nódulo tiroideo representa una condición clínica de alta prevalencia en el Sistema Nacional Integrado de Salud de El Salvador, donde la ecografía es la herramienta inicial y más accesible para la estratificación del riesgo de malignidad. Históricamente, la falta de uniformidad en los reportes ecográficos ha generado variabilidad interobservador y un número elevado de punciones por aspiración con aguja fina (PAAF) innecesarias. El sistema ACR TI-RADS surge como una estrategia estandarizada para clasificar estas lesiones y guiar la toma de decisiones clínicas basándose en características morfológicas específicas y umbrales métricos definidos.

Objetivo. Establecer la correlación diagnóstica entre el ACR TI-RADS y los hallazgos histopatológicos en la red asistencial nacional.

Diseño y Métodos. Revisión sistemática documental bajo Normas de Vancouver, analizando 7 fuentes científicas clave (2015-2025): 6 internacionales y 1 cohorte local del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) del periodo 2022-2023.

Resultados. Internacionalmente, el ACR TI-RADS reduce las biopsias negativas hasta un 30.7%. Localmente, los datos del ISSS revelaron una benignidad del 97% en nódulos TR3 y del 82.7% en TR4, evidenciando que se biopsiaron lesiones que no alcanzaban los umbrales de tamaño recomendados.

Conclusiones. Existe una correlación directa entre el puntaje ACR TI-RADS y la malignidad histopatológica. El cumplimiento estricto de los puntos de corte de tamaño ($TR3 \geq 2.5$ cm, $TR4 \geq 1.5$ cm, $TR5 \geq 1.0$ cm) es una estrategia costo-efectiva indispensable para evitar el sobretratamiento y optimizar los recursos en el sistema de salud nacional.

Palabras clave: Nódulo Tiroideo; Ultrasonografía; Biopsia por Aspiración con Aguja Fina; Estratificación de Riesgo.

INTRODUCCION

La alta prevalencia de nódulos tiroideos en la población salvadoreña, detectados frecuentemente de forma incidental durante estudios de imagen de rutina o dirigidos, plantea un desafío clínico significativo (1). Para abordar esta problemática, la presente revisión bibliográfica aborda los ámbitos de detección, diagnóstico y tratamiento del nódulo tiroideo, mediante el análisis del sistema ACR TI-RADS como herramienta de estratificación de riesgo ecográfico (1). El objetivo primordial es optimizar la diferenciación no invasiva entre lesiones benignas y malignas, reduciendo así la realización de procedimientos innecesarios (1).

Esta guía técnica está diseñada para la población de pacientes adultos que presentan hallazgos clínicos o incidentales de nódulos tiroideos que requieren una evaluación diagnóstica estandarizada (1).

Asimismo, se define como usuarios meta a los médicos especialistas en Endocrinología, Radiología, Cirugía de Cabeza y Cuello, así como a médicos residentes en formación y personal de salud involucrado en el manejo integral de la patología tiroidea en el sistema nacional de salud (1,4). La implementación de estos criterios busca fortalecer la capacidad de respuesta y la toma de decisiones clínicas en los diferentes niveles de la red asistencial (4).

OBJETIVOS GENERALES

- Establecer la correlación diagnóstica entre la clasificación ecográfica ACR TI-RADS y los hallazgos histopatológicos en nódulos tiroideos, con el fin de estandarizar los criterios de intervención en el sistema de salud.
- Optimizar la toma de decisiones clínicas respecto a la indicación de punción por aspiración con aguja fina (PAAF), reduciendo procedimientos innecesarios y mejorando la eficiencia en el manejo de la patología tiroidea (2).

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir las características léxicas y los niveles de puntuación del sistema ACR TI-RADS para la estratificación de riesgo de malignidad en nódulos tiroideos.
- Comparar la sensibilidad y especificidad de las categorías ACR TI-RADS frente al estándar de oro de la histopatología reportada en la literatura científica reciente (3).
- Definir recomendaciones claras para el seguimiento o intervención de los nódulos tiroideos según su categoría de riesgo, facilitando la evaluación del grado de cumplimiento de esta guía en la práctica clínica.

METODOLOGÍA DE LA REVISIÓN

La presente revisión sistemática se fundamenta en la recopilación, síntesis y análisis crítico de la evidencia científica disponible sobre la eficacia del sistema ACR TI-RADS. El estudio se diseñó para contrastar las recomendaciones internacionales con la realidad diagnóstica del sistema nacional de salud salvadoreño.

TIPO DE ESTUDIO

Se realizó una investigación de tipo documental, descriptiva y retrospectiva, bajo el diseño de una revisión sistemática de literatura técnica, guías de práctica clínica y estudios de validación diagnóstica. El enfoque principal fue el análisis de la correlación radio-histopatológica y la especificidad del sistema TI-RADS en la reducción de biopsias innecesarias.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

La recolección de datos se llevó a cabo mediante una búsqueda exhaustiva en bases de datos indexadas y repositorios académicos institucionales, incluyendo:

- Bases de Datos Internacionales: PubMed/MEDLINE, Journal of the American College of Radiology (JACR) y American Journal of Roentgenology (AJR).
- Fuentes Nacionales: Repositorio de tesis de la Universidad de El Salvador (UES) y lineamientos técnicos del Ministerio de Salud (MINSAL).

Los descriptores de salud (MeSH/DeCS) utilizados fueron: Thyroid Nodule (Nódulo Tiroideo), Ultrasonography (Ultrasonografía), Biopsy, Fine-Needle (Biopsia por Aspiración con Aguja Fina) y Risk Stratification (Estratificación de Riesgo).

UNIVERSO Y MUESTRA CONSULTADA

- **Universo:** Constituido por la totalidad de guías de práctica clínica, consensos de expertos y estudios de validación diagnóstica publicados entre los años 2015 y 2025.
- **Muestra:** Se seleccionaron siete fuentes documentales de alta jerarquía científica que cumplieron con los criterios de selección. La muestra incluye seis (6) fuentes internacionales de referencia global (ACR, ATA y estudios multi-institucionales) y una (1) fuente primaria de evidencia local correspondiente al análisis de negatividad histológica en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) durante el periodo 2022-2023 (7).

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- **Criterios de Inclusión:** Artículos que evaluaran específicamente el sistema ACR TI-RADS, estudios que presentaran correlación directa con citopatología (Sistema Bethesda) o histopatología quirúrgica, e investigaciones realizadas en el contexto de la red hospitalaria de El Salvador.
- **Criterios de Exclusión:** Reportes de casos aislados, estudios con metodología poco clara o investigaciones basadas en versiones de TI-RADS anteriores al White Paper de 2017.

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

Los datos fueron extraídos mediante una matriz de comparación cualitativa y cuantitativa. Se analizaron las variables morfológicas ecográficas frente a las tasas de malignidad reportadas. Al tratarse de una revisión documental de fuentes secundarias y tesis ya publicadas, la investigación no requirió intervención directa con sujetos humanos, cumpliendo con los principios de integridad científica y citación ética según las Normas de Vancouver.

GLOSARIO DE TERMINOS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS

- ACR: American College of Radiology (Colegio Americano de Radiología) (1,2).
- Bethesda: Sistema de información de citopatología tiroidea para clasificar la malignidad de las muestras de PAAF (1).
- Ecogenicidad: Capacidad de un tejido de reflejar ondas de ultrasonido, clave en la clasificación TI-RADS (2).
- Focos ecogénicos: Estructuras puntiformes o áreas de mayor brillo dentro del parénquima de un nódulo. Representan una categoría clave en la estratificación de riesgo (2).
- Histopatología: Estudio de tejidos enfermos mediante microscopio para un diagnóstico definitivo (1).
- PAAF: Punción Aspiración con Aguja Fina (1).
- TI-RADS: Thyroid Imaging Reporting and Data System (1,2).

DESCRIPCION DEL PROBLEMA DE SALUD A TRATAR

DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA

El nódulo tiroideo se define como una lesión discreta dentro de la glándula tiroides que es radiológicamente distinta del parénquima circundante (1,3). Aunque la mayoría son benignos, su alta prevalencia genera una carga significativa para el sistema de salud debido a la necesidad de descartar malignidad. Los nódulos tiroideos son hallazgos frecuentes; la palpación detecta entre el 4% y 7%, mientras que la ecografía de alta resolución identifica nódulos en el 19% al 68% de la población adulta, especialmente en mujeres y adultos mayores (1,2). Aunque el cáncer de tiroides (principalmente el carcinoma papilar) tiene una alta tasa de supervivencia, el diagnóstico tardío o el sobretratamiento de nódulos benignos impactan la calidad de vida y el gasto en salud pública. A pesar de su alta frecuencia, solo entre el 7% y 15% de los nódulos son malignos (2). En El Salvador, el aumento de hallazgos incidentales ha saturado los servicios de endocrinología, subrayando la importancia de aplicar criterios de selección como el ACR TI-RADS para optimizar recursos (1,4).

CONSIDERACIONES FISIOPATOLÓGICAS:

La formación de nódulos puede deberse a hiperplasia folicular, formación de quistes o neoplasias (adenomas o carcinomas). La relevancia de la guía radica en identificar características como la hipoecogenicidad, microcalcificaciones y márgenes irregulares, que fisiopatológicamente se asocian a procesos de angiogénesis, mayor densidad celular y crecimiento desordenado en el cáncer de tiroides (1,3).

FACTORES DE RIESGO Y PRONÓSTICO:

Se consideran determinantes la edad, el sexo masculino, el antecedente de radiación en cuello y la historia familiar de carcinoma medular o papilar (2). El pronóstico depende estrictamente de un diagnóstico temprano, donde el uso sistemático del ACR TI-RADS permite una estratificación que mejora el valor predictivo negativo, asegurando que los pacientes con nódulos de bajo riesgo (TR1 y TR2) eviten procedimientos invasivos, mientras que los de alto riesgo (TR5) reciban un estudio citológico o histopatológico oportuno (1,3,5).

DESCRIPCION DE LAS INTERVENCIONES Y LAS ACTIVIDADES

El manejo del nódulo tiroideo se basa en una ruta crítica que permite optimizar los recursos diagnósticos y reducir el número de biopsias innecesarias. Esta ruta se fundamenta en la evidencia recolectada por el *American College of Radiology* (1).

DETECCIÓN

Tamizaje y hallazgo: La detección ocurre mediante la palpación cervical en el examen físico o como hallazgo incidental en estudios de imagen como ultrasonido de cuello o Doppler carotídeo, tomografía computarizada (TAC) o resonancia magnética (RM) (1).

Acción inmediata: Ante la identificación de una lesión focal tiroidea por cualquiera de los medios anteriores, se debe proceder de manera inmediata a la realización de un Ultrasonido de Tiroides dedicado.

Especificaciones técnicas: Este estudio debe realizarse preferiblemente con transductores lineales de alta frecuencia (7.5-15 MHz) para permitir la aplicación precisa del léxico y la estratificación de riesgo ACR TI-RADS. (2,3).

DIAGNÓSTICO (ESTRATIFICACIÓN ACR TI-RADS)

El diagnóstico ecográfico no se basa en una sola característica, sino en la suma de puntos obtenidos tras evaluar cinco categorías morfológicas (2,3). Este sistema permite clasificar el nódulo en categorías de riesgo (TR), donde a mayor puntaje, mayor es la probabilidad de malignidad (1).

Para facilitar la aplicación clínica de estos criterios, se utiliza el siguiente algoritmo de decisión (Figura 1), el cual estandariza la evaluación mediante un léxico específico (3):

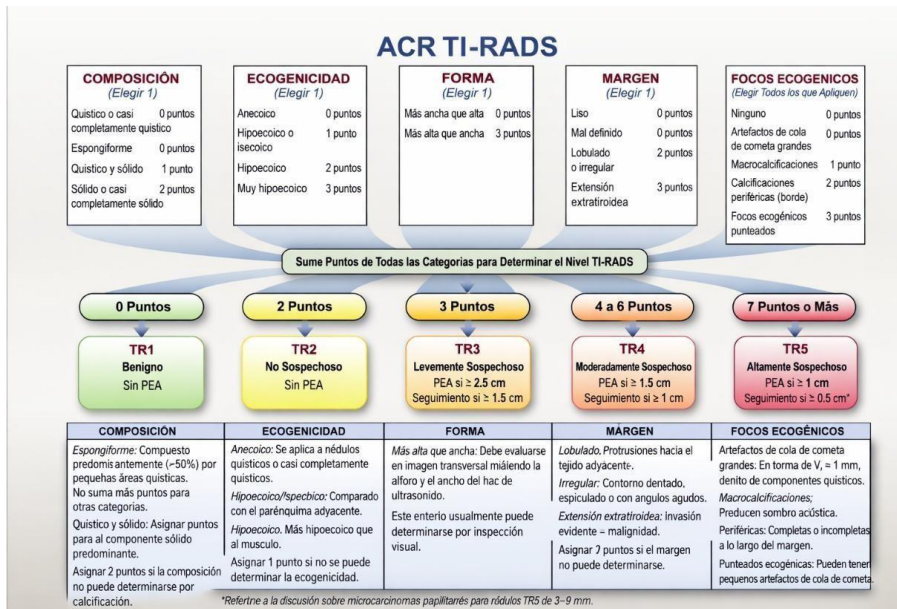


Figura 1. Algoritmo de estratificación de riesgo y manejo de nódulos tiroideos según ACR TI-RADS. Se observa la relación entre el puntaje acumulado, la categoría TR y los umbrales de tamaño para intervención. Adaptado de Tessler et al. (1).

APLICACIÓN DEL LÉXICO Y ASIGNACIÓN DE PUNTUACIÓN:

El médico radiólogo debe asignar puntos en cada una de las siguientes categorías de forma obligatoria (1,3):

- **Composición:** Evalúa si el nódulo es quístico, espongiforme (0 pts), mixto (1 pt) o sólido (2 pts).
- **Ecogenicidad:** Compara el nódulo con el parénquima tiroideo o los músculos pretiroideos, asignando desde 0 puntos (anecoico) hasta 3 puntos (muy hipoecogénico).
- **Forma:** Se evalúa en plano axial; si es "más alto que ancho" se asignan 3 puntos por su alta especificidad de malignidad.
- **Margen:** Identifica si los bordes son lisos (0 pts), lobulados/irregulares (2 pts) o si presentan extensión extratiroides (3 pts).
- **Focos ecogénicos:** Permite identificar macrocalcificaciones (1 pt), calcificaciones periféricas (2 pts), ecos puntiformes (3 pts) o artefactos de cola de cometa (0 pts).

La sumatoria total de estos puntos determinará el nivel TR (del 1 al 5), lo que a su vez definirá la conducta a seguir detallada en la siguiente sección (1).

ANÁLISIS DE CORRELACIÓN RADIO-HISTOPATOLÓGICA

La piedra angular del sistema ACR TI-RADS es su capacidad para predecir la malignidad mediante un modelo de estratificación de riesgo acumulativo. La correlación entre las características ecográficas y el resultado histopatológico final es la que permite validar la seguridad del sistema en la práctica clínica diaria (1,5).

CONCORDANCIA ENTRE CATEGORÍAS TR Y EL SISTEMA BETHESDA

La literatura científica internacional subraya una correlación progresiva entre los puntajes de la ACR y las categorías del sistema Bethesda. Mientras que las categorías bajas muestran una concordancia casi exclusiva con patología benigna, las categorías altas actúan como predictores críticos de neoplasia (2,6).

- **Categorías TR1 y TR2 (Puntaje 0-2):** Presentan una correlación con hallazgos benignos (Bethesda II) en más del 98% de los casos. Histológicamente, estos nódulos suelen presentar una arquitectura coloide o quística simple, con células foliculares sin atipias nucleares. La probabilidad de malignidad es tan baja (<2%) que la correlación histológica a menudo se considera innecesaria a menos que existan síntomas comprensivos (1,5).
- **Categoría TR3 (Puntaje 3):** Existe un riesgo de malignidad del 2% al 5%. En este grupo, la correlación histopatológica suele revelar nódulos hiperplásicos o adenomas foliculares. Sin embargo, un pequeño subgrupo puede corresponder a carcinomas papilares de variante folicular encapsulada, lo que justifica la vigilancia ecográfica o la PAAF en nódulos mayores a 2.5 cm (2).
- **Categoría TR4 (Puntaje 4-6):** El riesgo de malignidad se sitúa entre el 5% y el 20%. La correlación histopatológica en esta categoría es la más variable, abarcando desde neoplasias foliculares de potencial maligno incierto hasta carcinomas papilares clásicos. La precisión del TI-RADS en este nivel es crucial para decidir la conducta quirúrgica inicial (5).
- **Categoría TR5 (Puntaje ≥7):** Es la categoría con mayor valor predictivo positivo, con un riesgo de malignidad superior al 20%. Existe una correlación

altamente específica con el Carcinoma Papilar de Tiroides. La identificación ecográfica de focos ecogénicos puntiformes tiene una traducción histológica directa con los cuerpos de Psammoma, los cuales son depósitos de calcio laminados que indican una respuesta tisular a la presencia de células tumorales (3,6).

DESEMPEÑO DIAGNÓSTICO Y EVIDENCIA EN EL CONTEXTO NACIONAL

El análisis de correlación no solo se basa en la presencia de cáncer, sino en la capacidad del sistema para evitar falsos positivos. Al comparar el sistema ACR con otros modelos (como ATA o el TI-RADS coreano se observa que el modelo de la ACR prioriza la especificidad, reduciendo el volumen de procedimientos invasivos (1, 2).

Estudios multi-institucionales realizados por Middleton et al. (5) han demostrado que la aplicación de los criterios de la ACR permite reducir la tasa de biopsias negativas hasta en un 30.7%.

Al contrastar la evidencia internacional con la casuística local salvadoreña, los datos obtenidos en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) durante el periodo 2022-2023 refuerzan la necesidad de una adherencia estricta a los umbrales de la ACR (1, 7).

En el estudio de Guardado y Argueta (7), se observó una correlación crítica en cuanto a la negatividad histológica:

- En nódulos clasificados como TR3: De 101 casos analizados que no cumplían el criterio de tamaño recomendado para PAAF, el 97% (98 casos) resultaron negativos a malignidad.
- En nódulos TR4: Se reportó una tasa de negatividad del 82.7%.

Estos hallazgos locales coinciden con la literatura internacional (5, 6) y demuestran que la intervención prematura en nódulos que no alcanzan los puntos de corte establecidos por la ACR TI-RADS conlleva una alta tasa de biopsias innecesarias. Por lo tanto, el uso de esta escala en El Salvador no solo mejora la precisión diagnóstica, sino que es una herramienta de gestión de recursos indispensable para reducir el gasto institucional y el estrés innecesario en el paciente (4, 7).

FACTORES MODULADORES DE LA CORRELACIÓN

Es importante señalar que la correlación puede verse afectada por la variabilidad interobservador. El uso del léxico estandarizado de la ACR (3) es el factor principal que garantiza que la descripción ecográfica sea reproducible. La precisión del diagnóstico final depende de que el radiólogo identifique correctamente características como la extensión extratiroidea, la cual tiene una correlación del 100% con un estadio tumoral avanzado si se confirma histológicamente (3,5).

TRATAMIENTO O PLAN DE INTERVENCIÓN (CRITERIOS DE PAAF)

Basado en el análisis de la Figura 1, la conducta a seguir se define según el tamaño máximo del nódulo y su categoría de riesgo. De acuerdo con las guías del American College of Radiology (1), se establecen los siguientes criterios de intervención:

- Categoría TR1 y TR2: Riesgo mínimo. No se recomienda la realización de Punción Aspiración con Aguja Fina (PAAF), dado su alto valor predictivo negativo para malignidad (1).
- Categoría TR3 (Sospecha leve): Se recomienda realizar PAAF si el nódulo mide ≥ 2.5 cm. Esta recomendación se sustenta en la evidencia de que el riesgo de malignidad en este grupo es bajo, optimizando así el uso de recursos diagnósticos (1,5).
- Categoría TR4 (Sospecha moderada): Se recomienda realizar PAAF si el nódulo mide ≥ 1.5 cm, umbral establecido para equilibrar la detección oportuna con la reducción de biopsias innecesarias (1,5).
- Categoría TR5 (Alta sospecha): Se recomienda realizar PAAF si el nódulo mide ≥ 1.0 cm, debido al incremento significativo del riesgo de cáncer tiroideo en esta categoría (1,5).

Nota: Basado en el consenso de expertos de la ACR (1), en nódulos que no alcanzan el tamaño para PAAF, pero superan el umbral de seguimiento (ej. TR5 ≥ 0.5 cm), se debe optar por la vigilancia ecográfica activa en lugar de la biopsia inmediata.

SEGUIMIENTO

El seguimiento consiste en la reevaluación ecográfica periódica para detectar cambios en el tamaño (incremento del 20% en dos dimensiones o 50% en volumen) o en la morfología. Siguiendo los protocolos de vigilancia propuestos por Tessler et al. (1), se recomienda la siguiente periodicidad según la evidencia recolectada:

- TR3: Evaluación al año, a los 3 y a los 5 años. Este esquema busca detectar crecimientos lentos en nódulos de baja sospecha (1,4).
- TR4: Evaluación anual durante 3 años, luego a los 5 años. Esta recomendación permite una vigilancia más estrecha ante el riesgo moderado de la lesión (1,4).
- TR5: Evaluación anual por un periodo de 5 años. Debido a la alta sospecha morfológica, la evidencia sugiere una vigilancia estricta para identificar progresión de forma temprana (1,4).

DEFINICION DE ROLES POR NIVEL DE ATENCION.

Para garantizar una atención integral y estandarizada de los pacientes con nódulos tiroideos en el sistema nacional de salud, se definen los siguientes roles y responsabilidades por nivel de atención. Esta delimitación facilita los procesos de referencia y contrarreferencia, optimizando el uso de recursos y la oportunidad de la atención (4).

La siguiente tabla establece las responsabilidades y los criterios de referencia para el manejo estandarizado de los nódulos tiroideos:

Nivel de Atención	Responsable	Actividad / Metodología	Criterio de Referencia / Contrarreferencia
Primer Nivel (Unidades de Salud)	Médico General / Medicina Familiar	Detección y Cribado: Identificación de nódulo mediante examen físico (palpación) o evaluación de hallazgos incidentales en reportes de imagen externos	Referencia: Todo paciente con nódulo palpable o sospecha clínica a Segundo Nivel para ultrasonido (US).
Segundo Nivel (Hospitales de Segundo Nivel)	Médico Radiólogo	Diagnóstico por Imagen: Realización de ultrasonido de tiroides y aplicación obligatoria del sistema ACR TI-RADS. Emisión de informe estandarizado con puntuación y categoría TR.	Referencia: Pacientes con nódulos que cumplen criterios de PAAF (según Figura 1) a Endocrinología o Cirugía en Tercer Nivel
Tercer Nivel (Hospitales de Especialidades)	Endocrinólogo / Patólogo / Cirujano	Diagnóstico Citológico e Histopatológico: Realización de PAAF bajo guía ecográfica. Clasificación según el sistema Bethesda. Resolución quirúrgica si el resultado es maligno o sospechoso.	Contrarreferencia: Pacientes con nódulos benignos (Bethesda II) o categorías TR1-TR3 que solo requieren vigilancia anual en Segundo Nivel.

METODOLOGÍA DE REFERENCIA BASADA EN EVIDENCIA

Para que el personal de salud tome decisiones uniformes, se establecen los siguientes lineamientos de acción (1,4):

1. En el Segundo Nivel: El reporte radiológico no debe limitarse a describir el tamaño; debe especificar los puntos obtenidos en las 5 categorías del ACR TI-RADS.
 - *Ejemplo:* "Nódulo sólido (2 pts.), hipoecoico (2 pts.), más ancho que alto (0 pts.), márgenes lisos (0 pts.), sin focos ecogénicos (0 pts.). Total: 4 pts. (TR4)".
2. Criterio de Referencia Urgente: Independientemente de la puntuación TI-RADS, se debe referir de forma prioritaria si existe:
 - Disfonía o parálisis de cuerdas vocales asociada.
 - Linfadenopatías cervicales sospechosas ipsilaterales.
 - Crecimiento rápido documentado.

CONCLUSIONES

- Se confirmó que el sistema ACR TI-RADS posee una correlación directamente proporcional con los resultados histopatológicos; a medida que aumenta la categoría (de TR1 a TR5), se incrementa significativamente el riesgo de malignidad confirmado por biopsia o cirugía.
- El léxico estandarizado de la ACR permite una comunicación unívoca entre el radiólogo y el médico tratante, reduciendo la variabilidad interobservador que históricamente ha afectado el diagnóstico de la patología tiroidea.
- La aplicación rigurosa de los umbrales de tamaño para la PAAF (TR3 $\geq$ 2.5 cm, TR4 $\geq$ 1.5 cm y TR5 $\geq$ 1.0 cm) demuestra ser una estrategia costo-efectiva que reduce la realización de procedimientos invasivos innecesarios en pacientes con nódulos de bajo riesgo.
- En el contexto del sistema nacional de salud de El Salvador, la implementación del ACR TI-RADS en el segundo nivel de atención es fundamental para descongestionar los servicios de endocrinología y patología del tercer nivel.
- Los datos locales del ISSS (7) validan la eficacia de los umbrales de la ACR, demostrando que el respeto a los criterios de tamaño en categorías TR3 y TR4 evitaría hasta un 97% de procedimientos con resultados negativos, optimizando la capacidad de respuesta de los servicios de patología nacionales."

RECOMENDACIONES

- A la red de hospitales nacionales: Institucionalizar el uso obligatorio del sistema ACR TI-RADS en todos los informes de ultrasonido de tiroides realizados en el segundo y tercer nivel de atención.
- Al personal médico: Utilizar el material educativo diseñado en esta revisión (Anexo 2) para mejorar la comprensión del paciente sobre el procedimiento de PAAF y reducir la ansiedad asociada al diagnóstico.
- A la Escuela de Posgrado: Fomentar la realización de estudios prospectivos locales que validen estos resultados internacionales con la casuística propia de nuestros hospitales nacionales para ajustar los umbrales de referencia si fuera necesario.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. 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.
2. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. Thyroid. 2016;26(1):1-133.
3. Grant EG, Tessler FN, Hoang JK, Langer JE, Beland MD, Berland LL, et al. Thyroid Ultrasound Reporting Lexicon: White Paper of the ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System Committee. J Am Coll Radiol. 2015;12(12):1272-1279.
4. Ministerio de Salud de El Salvador (MINSAL). Lineamientos Técnicos para la Prevención, Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer de Tiroides. San Salvador: MINSAL; 2021.
5. Middleton WD, Teefey SA, Reading CC, Langer JE, Beland MD, Szabunio MM, et al. Multi-institutional Analysis of Thyroid Nodule Risk Stratification Using the ACR TI-RADS. AJR Am J Roentgenol. 2017;208(6):1331-1341.
6. Griffin AS, Mitsky J, Rawal U, Bronner AJ, Tessler FN, Hoang JK. Improved Diagnostic Accuracy of TI-RADS Using Cytopathology as the Reference Standard. AJR Am J Roentgenol. 2020;214(5):1166-1171.
7. Guardado Martínez CF, Argueta Gracias OD. Negatividad histológica en nódulos tiroideos TIRADS 3-5 menores de 2.5 cm en Instituto Salvadoreño del Seguro Social 2022-2023 [tesis de especialidad]. San Salvador: Universidad de El Salvador; 2024.

ANEXOS

ANEXO 1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS COMPLEMENTARIOS

Para una interpretación inequívoca del sistema ACR TI-RADS y la correcta asignación de puntajes, se definen los siguientes conceptos morfológicos avanzados, los cuales son determinantes en la estratificación del riesgo de malignidad (1,3):

- Composición Espongiforme: Se define como un nódulo compuesto predominantemente (>50%) por múltiples espacios quísticos pequeños. Fisiopatológicamente, este hallazgo es un indicador altamente confiable de benignidad, asignando 0 puntos en la escala (1).

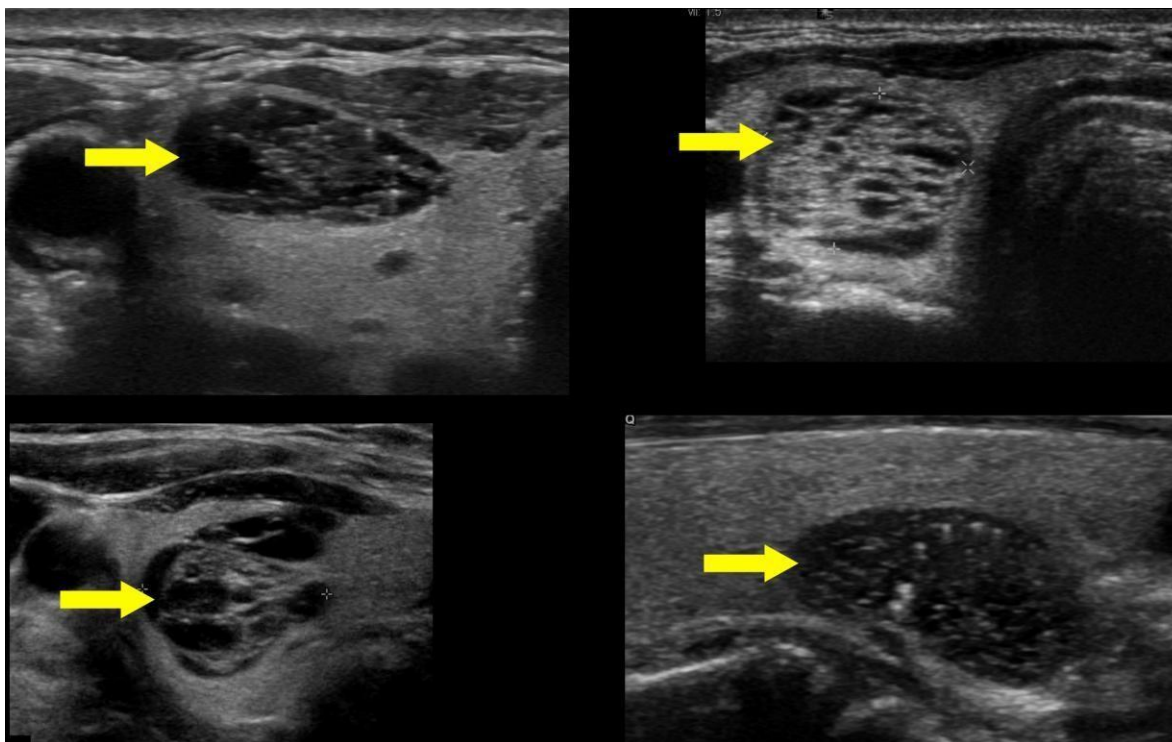


Figura 2. Algoritmo de puntuación ACR TI-RADS. Fuente: Tessler et al. (1).

- Focos ecogénicos puntiformes: Pequeños puntos brillantes (hiperecogénicos) localizados dentro de la parte sólida del nódulo, que no proyectan sombra acústica posterior. Se asocian a la presencia de cuerpos de Psammoma en carcinomas papilares de tiroides, por lo que su presencia suma 3 puntos (3)

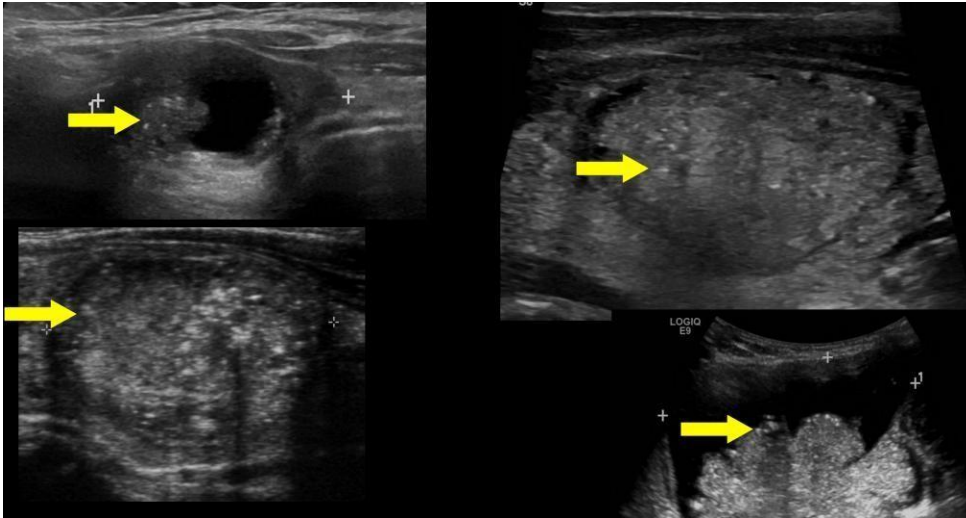


Figura 3. Algoritmo de puntuación ACR TI-RADS. Fuente: Tessler et al. (1).

- Extensión Extratiroidea: Evidencia visual de que el nódulo atraviesa la cápsula tiroidea e invade estructuras adyacentes. Es un signo de alta sospecha que suma 3 puntos (1,3).

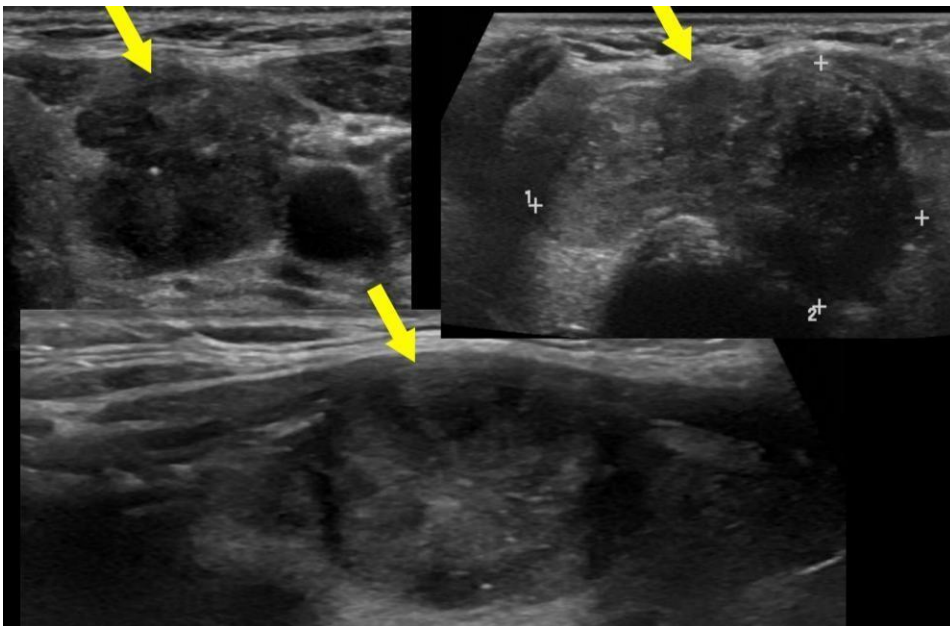


Figura 4. Algoritmo de puntuación ACR TI-RADS. Fuente: Tessler et al. (1).

- Nódulo "Más alto que ancho": característica evaluada en el corte axial donde el diámetro anteroposterior es mayor que el diámetro transversal. Este hallazgo se considera un predictor altamente específico de crecimiento celular invasivo y malignidad, otorgando 3 puntos al conteo final (3).

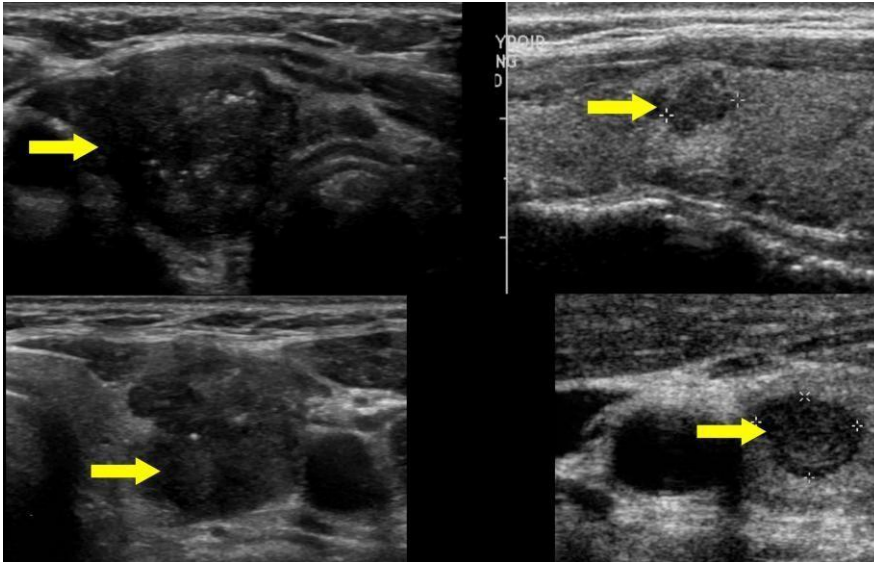


Figura 5. Algoritmo de puntuación ACR TI-RADS. Fuente: Tessler et al. (1).

- Nódulo muy hipoecogénico: Se define como aquel nódulo cuya ecogenicidad es menor a la de los músculos pretiroideos adyacentes (2,3). Es una característica de alta sospecha morfológica, lo que le otorga la puntuación máxima de 3 puntos (1).

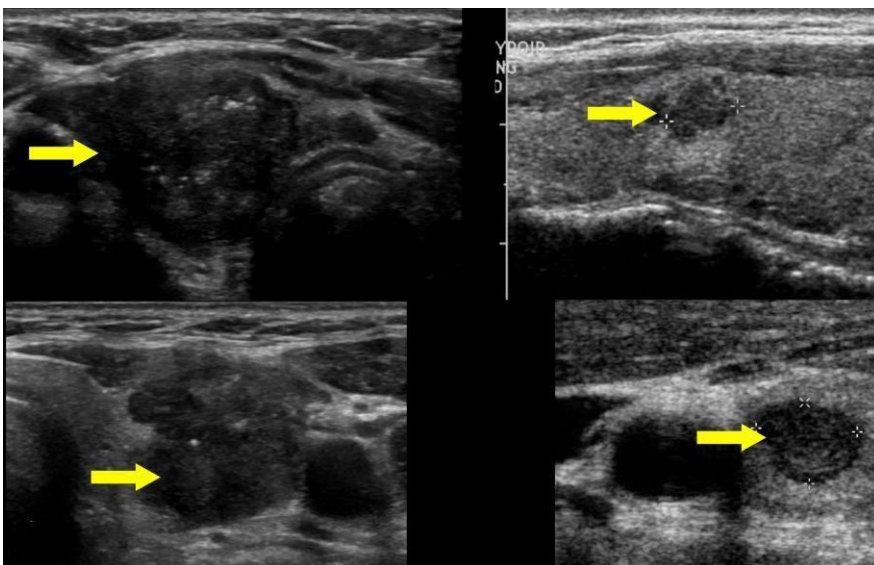


Figura 6. Algoritmo de puntuación ACR TI-RADS. Fuente: Tessler et al. (1).

ANEXO 2. DOCUMENTO DE INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN A LA PERSONA: "ENTENDIENDO SU BIOPSIA DE TIROIDES (PAAF)"

Material diseñado para ser entregado al paciente en el primer o segundo nivel de atención una vez que se ha decidido la referencia al tercer nivel.

¿Qué es una PAAF?

Es un procedimiento sencillo llamado Punción Aspiración con Aguja Fina. Se utiliza una aguja muy delgada (más fina que la de una prueba de sangre) para extraer una pequeña muestra de células del nódulo.

¿Qué debe saber antes del procedimiento?

2. No requiere ayuno: Puede comer normalmente.
3. Medicamentos: Informe si toma aspirina o anticoagulantes (como warfarina o clopidogrel).
4. Duración: El procedimiento suele durar entre 10 y 20 minutos.

¿Cómo se realiza?

El médico utilizará el equipo de ultrasonido para ver el nódulo en tiempo real en una pantalla. Esto permite guiar la aguja con máxima precisión hacia el área exacta que se desea estudiar. Durante el proceso, usted sentirá una ligera presión en el cuello, similar a la sensación de una inyección común.

¿Qué pasa después?

Los resultados se clasifican bajo un sistema internacional llamado Bethesda. Este reporte le indicará a su médico si el nódulo es:

- Benigno: Seguro, no es cáncer.
- Maligno: Cáncer de tiroides.
- Indeterminado: Requiere más estudios o una repetición de la prueba.



Entendiendo su Biopsia de Tiroides (PAAF)

Información para pacientes en primer o segundo nivel de atención



¿Qué es una PAAF?

La **Punción Aspiración con Aguja Fina (PAAF)** es un procedimiento sencillo.

Se usa una aguja muy delgada para obtener una pequeña muestra de células del nódulo tiroideo.



Antes del Procedimiento



No requiere ayuno
Puede comer normalmente.



Medicamentos
Informe si toma aspirina o anticoagulantes.



Duración Entre 10 a 20 minutos.

Después del Procedimiento



Muestra al Laboratorio de Patología.

Resultados:

- **Benigno** (Seguro)
- **Maligno** (Cáncer)
- **Indeterminado** Más estudios.



¿Cómo se realiza?

- **Ultrasonido** para guiar la aguja



Mantenga la calma,
la PAAF es rápida y segura.

Consulte a su médico si tiene
preguntas sobre sus **resultados**.

Figura 7. Material diseñado para ser entregado al paciente en el primer o segundo nivel de atención una vez que se ha decidido la referencia al tercer nivel.