

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN MANAGUA

Facultad de Medicina

HOSPITAL BAUTISTA



Tesis para Optar al Título de Especialista en Radiología

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.

Autora

Dra. Arletys Vega Cabrera

Médico residente radiología

Tutor

Dra. María Verónica Ulloa

Medico Radiólogo – Hospital Bautista

Asesor

Dr. Rogerio Urbina

Medico Epidemiólogo – Hospital Bautista

Marzo 2019.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES	6
Estudios internacionales.....	6
Estudios en Nicaragua.....	7
CAPÍTULO 3. JUSTIFICACIÓN	9
CAPÍTULO 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
CAPÍTULO 5. OBJETIVOS	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos.....	14
CAPÍTULO 6. MARCO TEÓRICO.....	15
Evaluación ecográfica del nódulo tiroideo.....	18
Sistema de Clasificación TI-RADS ACR 2017	19
CAPÍTULO 7. DISEÑO METODOLÓGICO	29
Tipo de estudio	29
Área y periodo de estudio	29
Población de estudio (población fuente)	29
Muestra.....	29
Criterios de selección	29
Criterios de inclusión.....	30
Criterios de exclusión	30
Técnicas y procedimientos para recolectar la información	30
Unidad de análisis.....	30
Fuente de información.....	30

Instrumento de recolección de la información	30
Evaluación ecográfica del nódulo tiroideo y mamario	31
Creación de la base de datos.....	32
Estadística descriptiva.....	32
Exploración de la asociación entre variables	32
Consideraciones éticas.....	34
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	42
Ficha de recolección	42
Operacionalización de variables	¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Los nódulos tiroideos son extremadamente comunes, con una prevalencia reportada de hasta el 68% en adultos, detectados con ultrasonido de alta resolución (HaugenBryan et al., 2016). En contraste, el cáncer de tiroides es poco frecuente y el riesgo de desarrollarlo durante toda la vida es de 1.1 % (La Vecchia et al., 2015).

Actualmente, la aspiración con aguja fina (BAAF) es la prueba más efectiva y práctica para determinar si un nódulo es maligno o puede requerir cirugía para alcanzar un diagnóstico definitivo (Nishino & Krane, 2018). Sin embargo, la mayoría de los nódulos que son detectados por ultrasonido o por examen físico son benignos (Cabanillas, McFadden, & Durante, 2016; La Vecchia et al., 2015), e incluso los nódulos malignos, en particular los que miden menos de 1 cm, con frecuencia exhiben un comportamiento indolente o no agresivo (Miller et al., 2016). Por lo tanto, no todos los nódulos detectados requieren BAAF (Song & Hart, 2018) y / o cirugía (Miller et al., 2016).

Por lo tanto, se requiere de un método confiable y no invasivo para identificar qué nódulos justifican BAAF, sobre la base de una probabilidad razonable de malignidad biológicamente significativa.

Varias sociedades profesionales y grupos de investigadores han propuesto métodos para guiar a los profesionales de la ecografía a la hora de recomendar BAAF basándose en las características de la ecografía (Ha et al., 2017). El Colegio Americano de Radiología (ACR) en 2015 formó comités dedicados a desarrollar publicaciones que indiquen conductas para el abordaje de nódulos tiroideos incidentales y propuesta de una terminología estándar de nódulos tiroideos para el reporte de ultrasonido (léxico) y publicó una propuesta de estratificación de riesgo de nódulos tiroideos basado en las características sonográficas de los nódulos para recomendar criterios para BAAF, conocido como el Sistema de Clasificación de Datos y Reporte de Imágenes de la Tiroides (TI-RADS; The Thyroid Imaging Reporting and Data System classification, por sus siglas en inglés), inspirado por el Sistema BI-RADS para la clasificación y manejo de las lesiones mamarias, ha permitido clasificar a los

nódulos tiroideos de acuerdo a criterios ecográficos y determinar el riesgo de malignidad (Grant et al., 2015).

Más recientemente en marzo del 2017, el Colegio Americano de Radiología (ACR) publicó una actualización o propuesta modificada (Tessler et al., 2017). Debido a su reciente publicación todavía no se cuenta con información sobre la aplicación de esta propuesta de estratificación en población nicaragüense en quienes se ha detectado nódulos tiroideos.

El Hospital Bautista de Nicaragua es uno de los principales hospitales privados del país, en el que también se atiende población asegurada. Estudios previos han identificado una frecuencia considerable de pacientes que son atendidos para estudio de nódulos tiroideos en este hospital.

En este contexto, el propósito del presente estudio será evaluar Desempeño diagnóstico del sistema TI-RADS ACR 2017 con respecto al resultado de la Biopsia por Aspiración con Aguja Fina (BAAF), para diferencias nódulos benignos y malignos, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2018.

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES

Estudios internacionales

Sahli et al., publicaron en el 2018 los resultados de un estudio que tuvo por objetivo determinar la variabilidad interobservador de la clasificación TIRADS 2017 entre los nódulos indeterminados y sospechosos citológicamente. Los autores evaluaron retrospectivamente los archivos de citopatología para las muestras de aspiración con aguja fina de tiroides obtenidas entre febrero de 2012 y septiembre de 2016 en la Escuela de Medicina de la Universidad Johns Hopkins, con un diagnóstico indeterminado, que contasen con ultrasonido de cuellos realizada en la institución, y con resultado citológico sospechoso, que fueron sometido a cirugía. Se comparó las diferencias entre tres radiólogos que aplicaron el sistema TIRAD que evaluaron de forma ciega las imágenes de US almacenadas en la base de datos del Hospital. Se analizaron 127 nódulos y se determinaron los coeficientes de correlación intraclase. Los coeficientes de correlación intraclase de la puntuación bruta de TIRADS y la variabilidad de la categoría fue de 0.561 (95% intervalo de confianza [IC]: 0.464-0.651) o regular y 0.547 (IC del 95%, 0.449-0.640) o aceptable, respectivamente. Al analizar la composición, la ecogenicidad, la forma, el margen y los focos ecogénicos, las ICC fueron 0.552 (IC 95%, 0.454-0.643), justas; 0.533 (95% CI, 0.432-0.627), regular; 0.359 (IC 95%, 0.248-0.469), deficiente; 0.192 (95% CI, 0.084-0.308), deficiente; y 0.549 (95% CI, 0.451- 0.641), respectivamente. Los autores concluyeron que entre el subconjunto de nódulos indeterminados y sospechosos citológicamente, la variabilidad interobservador TIRADS fue justa. Los criterios de forma y margen fueron las mayores fuentes de desacuerdo (Sahli et al., 2018).

Periakaruppan et al., publicaron en el 2018 los resultados del estudios de nódulos tiroideos utilizando ultrasonido de alta resolución en población hindú, correlacionando el sistema TIRADS y los resultados de citopatología por BAAF. De forma prospectiva se analizaron 184 pacientes durante un período de 2 años (abril de 2015 a abril de 2017) en el “*Sri Ramachandra Medical College and Research Institute*”, con nódulo

tiroideo detectado por ecografía en modo B y programados para realizarse una biopsia de aspiración con aguja fina (BAAF). Se determinó la eficacia del sistema TIRADS en la diferenciación de los nódulos benignos de los malignos y sus valores predictivos. El riesgo de malignidad para TIRADS 2, TIRADS 3, TIRADS 4 y TIRADS 5 fue de 0, 2.2, 38.5 y 77.8%, respectivamente. Los autores concluyeron que el riesgo de malignidad observado fue similar a los valores obtenidos en otros estudios y que la probabilidad de que un nódulo en particular sea maligno puede inferirse efectivamente del sistema TIRADS y que la realización de BAAF puede diferirse con seguridad en pacientes con nódulos TIRADS 2, que contribuyen a la mayoría de los casos (Periakaruppan et al., 2018).

Mendes et al., publicó en el 2018 un artículo que tuvo como propósito identificar si las mismas características de ultrasonido se pueden aplicar y si deberían ser consideradas para respaldar la decisión de en qué nódulos <1 cm debe realizarse una biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF). Los autores estudiaron de forma retrospectiva, en una sola institución, casos de pacientes (n=1094) con nódulos tiroideos de menos de 1,0 cm entre el 2008-2016, que se clasificaron de acuerdo con el sistema TIRADS y en quienes se realizó BAAF. Los autores encontraron observaron que la proporción de nódulos malignos entre los nódulos clasificados como TIRADS 2 es del 0,91% y para TIRADS 3 del 2,87%. Entre los clasificados como 4A, 12.26%; con clasificación 4B, 34.43%; con clasificación 4C, 66.6%; y entre los que tienen 5 clasificaciones, 85.7%. Los autores concluyeron que el sistema de clasificación TIRADS, basado en las características ecográficas reportadas, ayuda a detectar qué nódulos deben investigarse para detectar posibles tumores malignos incluso en nódulos menores de 1 cm (Mendes et al., 2018).

Estudios en Nicaragua

Después de realizar una búsqueda en las principales bases de datos de las universidades nacionales, no se encontró ninguna publicación cuyo objetivo primario fuese evaluar el desempeño diagnóstico del TIRADS ACR 2017. Sin embargo se

encontraron dos estudios que como parte de su investigación incluyeron la aplicación del TIRADS ACR 2017.

Carcache y colaboradores publicaron una tesis monográfica que evaluó principalmente a la elastografía en tiempo real como herramienta complementaria en el estudio de lesiones malignas y musculo-esqueléticas, a través de un estudio transversal analítico con pacientes atendidos en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, en quienes se realizó BAAF, ecografía convencional y elastografía. Como parte de esta investigación se estudiaron 18 casos con nódulos tiroideos, aplicándose el sistema TIRADS 2015 y 2017. Con respecto al TIRADS 2017, se observó un valor predictivo negativo del 100% para las categorías 1, 2, y 4, un VPP del 70% para la categoría 4 y un VPP del 100% para la categoría 5 .

Maltez y colaboradores con el propósito de evaluar la utilidad de la elastosonografía como herramienta complementaria al ultrasonido convencional en el estudio del nódulo tiroideo, llevaron a cabo un estudio transversal analítico en pacientes adultos que acudieron al Hospital Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, durante el 2017, en quienes se le realizó ecografía convencional de tiroides y que fueron clasificados como TIRADS 3 a 5 según el sistema TIRADS ACR 2017, a los cuales se les realizó de forma complementaria elastografía por compresión (cualitativa). Los resultados fueron comparados con los resultados citológicos de la biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF). Las categorías 2 y 3 tuvieron un valor predictivo negativo del 100% de especificidad (todos los casos en esta categoría resultaron benignos). La categoría 4 presentó un valor predictivo positivo del 50% y la categoría 5 un valor predictivo positivo del 100% (Maltez Chow, 2017).

CAPÍTULO 3. JUSTIFICACIÓN

La principal preocupación en la evaluación de los nódulos tiroideos es la posibilidad de malignidad (HaugenBryan et al., 2016). A pesar de la gran frecuencia de nódulos detectados ya sea por examen físico o por evaluación ecográfica, solo en una proporción pequeña de ellos son malignos (Cohen & Davis, 2017; Gilmartin & Ryan, 2018). La prevalencia mundial estimada de malignidad en los nódulos tiroideos, varía de 4% a 6.5% (Tamhane & Gharib, 2016).

Debido a esto se han propuestos sistemas de clasificación basados en hallazgos ecográficos que permiten una mejor caracterización de los nódulos y determinación del riesgo de malignidad lo que permite establecer en qué casos se debe realizar o no diagnóstico cito-histológico, especialmente biopsia por aspiración con aguja fina (Mahajan, Vaidya, Vaish, & Sable, 2017).

Uno de los sistemas propuestos con más amplio uso a nivel mundial es el TI-RADS ACR 2017 que es una actualización de sistemas de estratificación riesgo previamente propuestos (Tessler et al., 2017)..

Basado en la una búsqueda exhaustiva de estudios similares, para lo cual se consultaron diferentes bases de datos en la bibliografía científica especializada, se encontró que en Nicaragua se carece de un estudio que evalúe el desempeño diagnóstico de este sistema de clasificación en nuestro medio, lo que motivó a profundizar en esta temática y realizar la presente investigación.

Conveniencia institucional:

En Nicaragua la información es muy limitada o casi inexistente, por lo que este estudio será de gran importancia ya que representa la experiencia del Hospital Bautista, que es un hospital privado con un programa académico de formación de especialista en radiología, con gran prestigio a nivel nacional.

Relevancia Social:

El cáncer de tiroides es relativamente poco frecuente en comparación con otros tipos de cáncer en Nicaragua, sin embargo es muy alta la frecuencia de pacientes con nódulos tiroideos que son sometidos a estudios diagnóstico, especialmente invasivos. Se cree que una proporción considerable de pacientes sometidos a procedimientos invasivos de cito-patología para el estudio de nódulos tiroideos no son estratificados correctamente de acuerdo a su riesgo de malignidad basada en hallazgos ecográficos.

Valor Teórico:

Se debe iniciar con la sistematización de la experiencia en hospitales nacionales, para comprender el desempeño diagnóstico (validez y seguridad) en nuestro medio, de herramientas diseñadas en países desarrollados, para que esta experiencia le sea de utilidad a otras instituciones hospitalarias tanto públicas como privadas en Nicaragua.

Debido a que propiedades de las pruebas diagnósticas como sensibilidad y especificidad en teoría no varían entre una población, se debe hacer énfasis en los parámetros de seguridad (valor predictivo positivo y negativo) ya que se espera que estos valores si varían entre poblaciones con características distintas (Periakaruppan et al., 2018; Singaporewalla, Hwee, Lang, & Desai, 2017). Por lo que el principal aporte teórico de esta tesis es en la determinación de los valores predictivos del TI-RADS ACR 2017 en nuestro medio.

Relevancia Metodológica:

La metodología empleada permitirá estimar con gran precisión el desempeño diagnóstico de la clasificación TI-RADS ACR 2017 en nuestro medio. La metodología de selección de los pacientes y la forma de evaluación de las variables relevantes hacen que sea factible reproducir dicha metodología en otros hospitales privados, incluso públicos, lo cual incrementará el conocimiento del desempeño diagnóstico de este tipo de herramienta y ayudara a identifica áreas de mejoras.

Importancia e implicaciones prácticas económicas, sociales y productivas:

Se debe tomar conciencia de que esta problemática debe ser una prioridad de estudio, debido a los costos humanos y económicos derivados del tratamiento y cuidados respecto al cáncer de tiroides, y a los recursos humanos de infraestructura utilizados durante el proceso diagnóstico.

En países como Nicaragua debemos poner especial énfasis en la apropiada evaluación diagnóstica de los pacientes con el propósito de reducir los costos y el gasto en procedimientos innecesarios que procedente de un estratificación inadecuada del riesgo de malignidad.

Este estudio contribuirá con información relevante que permita determinar si existe una necesidad de implementar acciones encaminadas en mejorar tanto la evaluación del cáncer de tiroides a lo largo del proceso diagnóstico y si existe necesidad de establecer una intervención eficaz y temprana para reducir el impacto negativo en la salud de los pacientes y por ende inducir una reducción de los gastos en salud a corto, mediano y largo plazo.

CAPÍTULO 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Caracterización

La ecografía de la tiroides debe realizarse en la evaluación inicial de los nódulos tiroideos. Dado que la prevalencia de nódulos tiroideos es muy alta, los criterios para determinar en qué nódulos se recomienda BAAF todavía son controversiales. La BAAF es una herramienta útil y económica para detectar la malignidad de la tiroides, pero es un procedimiento invasivo. Realizar dicha prueba en todos los nódulos tiroideos no es rentable ni recomendable, por lo que es importante seleccionar los casos según su riesgo de malignidad. El sistema TIRADS ACR 2017, es un sistema de clasificación basado en características de ultrasonido que se introdujo básicamente para permitir una mejor selección de nódulos tiroideos que deben ser sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF), basado en el riesgo de malignidad para así evitar procedimientos innecesarios. En este sentido es necesario evaluar de forma continua el desempeño diagnóstico de este sistema de clasificación y su utilidad, especialmente en países en vía de desarrollo.

Delimitación

Los estudios realizados en países desarrollados han demostrado un adecuado desempeño diagnóstico del sistema TIRADS ACR 2017. Sin embargo los estudios disponibles en países en vía de desarrollo sobre la seguridad de esta herramienta (valores predictivos) son escasos y en Nicaragua son ausentes.

Debido a que la población Nicaragüense puede presentar características diferentes a las poblaciones donde ha sido estudiado el desempeño de esta herramienta, no se sabe si los valores predictivos reportados son aplicables en Nicaragua, por lo tanto se desconoce el grado de seguridad de la aplicación del TIRADS ACR 2017 en Nicaragua.

Formulación

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesta, se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio:

¿Cuál es el desempeño diagnóstico del sistema TI-RADS ACR 2017 con respecto al resultado de la Biopsia por Aspiración con Aguja Fina (BAAF), para diferencias nódulos benignos y malignos, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2018?

Preguntas de Sistematización

¿Cuáles son las características sociodemográficas de los casos en estudio?

¿Cuáles son los hallazgos ecográficos de acuerdo al sistema TI-RADS ACR 2017 y los resultados del estudio citológico a partir de la Biopsia por Aspiración con aguja final, según el sistema Bethesda?

¿Cuáles es la validez y seguridad del sistema TI-RADS ACR 2017 (sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo) para discriminar entre nódulos tiroideos benignos y malignos?

¿Cuál es la exactitud diagnóstica global del sistema TI-RADS ACR 2017 para discriminar entre nódulos tiroideos benignos y malignos?

CAPÍTULO 5. OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el desempeño diagnóstico del sistema TI-RADS ACR 2017 con respecto al resultado de la Biopsia por Aspiración con Aguja Fina (BAAF), para diferencias nódulos benignos y malignos, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2018.

Objetivos específicos

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes con nódulos tiroideos en quienes se realizó ultrasonido de cuello y BAAF.
2. Conocer los hallazgos ecográficos de acuerdo al sistema TI-RADS ACR 2017 y los resultados del estudio citológico a partir de la Biopsia por Aspiración con aguja final, según el sistema Bethesda.
3. Establecer la validez y seguridad del sistema TI-RADS ACR 2017 (sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo) para discriminar entre nódulos tiroideos benignos y malignos.
4. Establecer la exactitud diagnóstica global del sistema TI-RADS ACR 2017 para discriminar entre nódulos tiroideos benignos y malignos.

CAPÍTULO 6. MARCO TEÓRICO

Epidemiología de los nódulos tiroideos y del cáncer de tiroides

Los nódulos tiroideos palpables son comunes, y ocurren en aproximadamente en el 5 por ciento de los adultos que tienen 50 años o más cuando se los analiza por palpación. La prevalencia de nódulos tiroideos aumenta de 19 a 68 por ciento de los adultos cuando se realiza una prueba de ultrasonido (Cohen & Davis, 2017; Gilmartin & Ryan, 2018; Song & Hart, 2018). En contraste, el cáncer de tiroides es poco frecuente y el riesgo de desarrollarlo durante toda la vida es de 1.1 % (Bray et al., 2018; La Vecchia et al., 2015).

Sin embargo, la incidencia y prevalencia del cáncer ha aumentado en el mundo durante las últimas décadas. A pesar de que se reporta una baja mortalidad con respecto a otros tipos de cánceres, el cáncer de tiroides tiene la tasa de mortalidad anual más alta en comparación con todos los otros cánceres endocrinos (Bray et al., 2018; La Vecchia et al., 2015).

Según el estudio GLOBOCAN 2012, sobre la carga mundial del cáncer publicado por la Agencia Internacional para la investigación sobre el Cáncer (IARC), para el 2012, el cáncer de tiroides era responsable del 1-2% de todos cánceres alrededor del mundo. La incidencia de cáncer de tiroides era más alta en mujeres que en hombres., la incidencia estandarizada de cáncer fue de 4 por cada 100,000 habitantes (Torre et al., 2015).

Según sexo, en hombres fue 1.9 / 100,000 hombres y mujeres de 6.1 / 100.000 mujeres. La tasa de mortalidad estandarizada del el cáncer fue de 0.5 en ambos sexos y 0.4 y 0.6 por 100,000 en hombres y mujeres, respectivamente, en el mundo (Torre et al., 2015).

Se ha observado que la tasa de incidencia está aumentando, especialmente entre las mujeres, los niños y adultos jóvenes. En último reporte GLOBOCAN 2018, se estima que actualmente la incidencia global anual estimada es de 6.7/100,000 h y la tasa de mortalidad fue de 0.42/100,000. La incidencia en hombre fue 3.1/100,00 hombre y en mujeres de 10.2/100,000 mujeres. Según grupo de edad la tasa de incidencia por 100,000 habitantes fue de 0.37 en <20 años, de 4 para el grupo entre 20 y 29 años, de 8.3 para el grupo entre 30 y 39 años, de 13.4 para el grupo entre 40 y 49 años, de 16.8 para el grupo entre 50 y 59 años, y de 16.1 para >60 años (Bray et al., 2018).

El cáncer diferenciado de tiroides representa el 90 por ciento de todos los casos. Dentro de esta categoría, el cáncer papilar de tiroides representa alrededor del 70 al 80 por ciento de los casos y el cáncer folicular representa del 10 al 15 por ciento. El microcarcinoma papilar representa aproximadamente el 24 por ciento de los casos de cáncer de tiroides (Cohen & Davis, 2017; HaugenBryan et al., 2016; Tamhane & Gharib, 2016).

La mayoría de los casos de cáncer diferenciado ocurren en adultos de 30 a 50 años. Aproximadamente el 5 por ciento de los casos de cáncer diferenciado se presentan en personas con antecedentes familiares de cáncer de tiroides. El cáncer papilar es 3 veces más común en mujeres que en hombres. La célula de Hürthle es un subtipo raro de cáncer folicular de tiroides, que representa menos del 3 por ciento de los casos, y la Organización Mundial de la Salud ya no lo clasifica de manera separada del cáncer folicular (J. Lin, Aiello, Williams, & Morrison, 2017; J. S. Lin, Bowles, Williams, & Morrison, 2017).

El cáncer medular y anaplásico de tiroides son formas mucho más raras, que representan aproximadamente 4 y el 2 por ciento de los casos de cáncer de tiroides, respectivamente (J. Lin et al., 2017; J. S. Lin et al., 2017).

El cáncer medular ocurre con mayor frecuencia entre las edades de 50 y 60 años. Aproximadamente el 25 por ciento de los casos de cáncer medular se heredan y el 75 por ciento son esporádicos. La mayoría de los casos de cáncer de tiroides anaplásico se diagnostican después de los 65 años, y la mayoría de los casos ocurre en mujeres (J. Lin et al., 2017; J. S. Lin et al., 2017).

Tamizaje y diagnóstico

Existen dos métodos principales para detectar el cáncer de tiroides: 1) palpación del cuello durante un examen físico, que puede identificar nódulos palpables, y 2) ultrasonido, que puede identificar nódulos palpables y no palpables, especialmente los más pequeños que 1 cm. La ecografía también puede identificar las características de un nódulo tiroideo que ayuda a predecir si un nódulo es benigno o maligno. La detección con palpación y ecografía también puede identificar los ganglios linfáticos cervicales anormales que pueden representar cáncer metastásico de tiroides (Cabanillas et al., 2016; J. Lin et al., 2017; J. S. Lin et al., 2017).

La detección del cáncer de tiroides podría resultar en la detección temprana de nódulos malignos de la tiroides que son fácilmente tratables, antes de que el cáncer se propague más allá de la glándula tiroides. La detección temprana podría hacer que el tratamiento sea más efectivo, con un daño potencialmente menor que si se administra más tarde (Cabanillas et al., 2016; J. Lin et al., 2017; J. S. Lin et al., 2017).

Los daños potenciales de la detección incluyen resultados falsos positivos, que pueden conducir a pruebas de diagnóstico innecesarias. El examen de detección también puede resultar en un diagnóstico excesivo, ya que puede detectar tumores muy pequeños y / o indolentes que nunca podrían afectar la morbilidad o la mortalidad de una persona. El diagnóstico excesivo también podría conducir a un tratamiento excesivo (Cabanillas et al., 2016; J. Lin et al., 2017; J. S. Lin et al., 2017).

La evaluación diagnóstica de un nódulo tiroideo generalmente incluye la medición de la hormona estimulante de la tiroides en suero y la ecografía diagnóstica de la tiroides y el cuello (es decir, los ganglios linfáticos cervicales). Según los resultados de las pruebas iniciales, se pueden realizar pruebas de laboratorio e imágenes adicionales. La aspiración con aguja fina (FNA), con o sin guía ecográfica, es el procedimiento de elección al evaluar los nódulos tiroideos para obtener una citología (Cabanillas et al., 2016; J. Lin et al., 2017; J. S. Lin et al., 2017).

Evaluación ecográfica del nódulo tiroideo

El objetivo principal en el manejo de imagen de los nódulos tiroideos es la mayor detección de los nódulos y cánceres de tiroides clínicamente relevantes y al mismo tiempo minimizar el número de aspiraciones benignas guiadas por ultrasonidos en lesiones con características benignas.

La situación ideal, es que la caracterización ecográfica del nódulo tiroideo llevada a cabo de por radiólogos experimentados permita la selección del nódulo que requieren ser sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) guiada por ultrasonido. Hay estudios que refieren que la BAAF proporciona información citológica que permite diferenciar entre tumores benignos y cáncer en el 80% de los casos.

Sin embargo todavía continúa siendo difícil identificar cáncer de tiroides a partir de la imagen ecográfica, ha como es demostrado por la muy baja tasa (aproximadamente 5%) de cáncer detectada en todos aquellos que son sometidos a BAAF.

La semiología de imagen ecográfica del nódulo tiroideo ha ido siendo enriquecida a lo largo del tiempo gracias a la evolución de la tecnología y en particular a los cambios en las prácticas diagnósticas.

El Colegio Americano de Radiología (ACR) en 2015 formó comités dedicados a desarrollar publicaciones que indiquen conductas para el abordaje de nódulos tiroideos incidentales y propuesta de una terminología estándar de nódulos tiroideos para el reporte de ultrasonido (léxico) y publicó una propuesta de estratificación de riesgo de nódulos tiroideos basado en las características sonográficas de los nódulos para recomendar criterios para BAAF (Grant et al., 2015).

El Sistema de Clasificación de Datos y Reporte de Imágenes de la Tiroides (TI-RADS; The Thyroid Imaging Reporting and Data System classification, por sus siglas en inglés), inspirado por el Sistema BI-RADS para la clasificación y manejo de las lesiones mamarias, ha permitido recientemente clasificar a los nódulos tiroideos de acuerdo a En el 2017, el Colegio Americano de Radiología (ACR) publicó una actualización propuesta modificada (Tessler et al., 2017).

Sistema de Clasificación TI-RADS ACR 2017

Los hallazgos sonográficos en el ACR TI-RADS 2017 son categorizados en: benigno, no sospechoso, mínimamente sospechoso, moderadamente sospechoso o altamente sospechoso para malignidad. El sistema otorga puntos a los hallazgos sonográficos del nódulo, con mayor puntuación para los hallazgos más sospechosos. Los hallazgos sonográficos se presentan en base a 5 categorías establecidas en el léxico de ACR e incluyen: composición, ecogenicidad, forma, margen y focos ecogénicos. Al valorar el nódulo se selecciona un hallazgo de cada una de las primeras categorías y todos los hallazgos que apliquen a la última categoría y se suman los puntos. La suma total de los puntos determina el nivel de ACR TI-RADS del nódulo que ocupa un rango de benigno (TR1) a altamente sospechoso de malignidad (TR5) (Tessler et al., 2017).

Las recomendaciones para la BAAF o seguimiento por ultrasonido se basan en la categoría ACR TI-RADS y en su diámetro máximo (Tessler et al., 2017).

Los niveles o categorías TR3 a la TR5 presentan un tamaño base en el cual o por arriba del cual, la BAAF sería recomendada. De tal forma la BAAF de nódulos altamente sospechosos se hace solamente cuando son de 1 cm o más grandes en concordancia con las guías de otras organizaciones y a los nódulos con riesgo de malignidad bajo o intermedio se les recomienda la biopsia cuando miden ≥ 2.5 cm y ≥ 1.5 cm (Tessler et al., 2017).

También se definen límites inferiores de tamaño para recomendar seguimiento con ultrasonido para nódulos en las categorías TR3, TR4 y TR5 para limitar el número de repetición de exámenes en aquellos nódulos que son benignos o no son clínicamente significativos (Tessler et al., 2017).

El seguimiento de los nódulos se recomienda en base al nivel de sospecha del ACR TI-RADS, con mayor número de exámenes de ultrasonido para las lesiones más sospechosas. El seguimiento para lesión TR5 se recomienda con ultrasonido cada año hasta por 5 años. Lesiones TR4 se seguirán por ultrasonido a 1, 2, 3, y 5 años, Para lesiones TR3 el seguimiento debe ser a 1, 3, y 5 años. Se considera que el seguimiento con ultrasonido en un tiempo menor a 1 año no está justificado (Tessler et al., 2017).

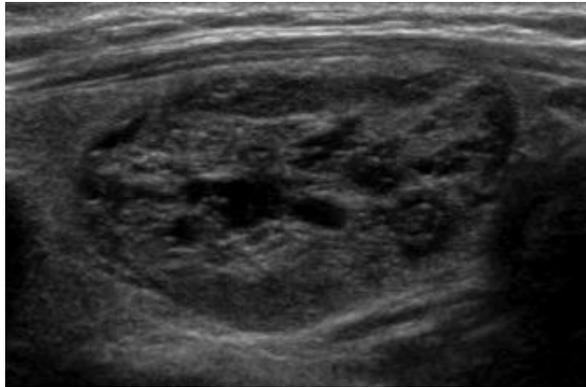
Las recomendaciones para el número de nódulos a biopsiar debe ser como máximo 2 nódulos con el mayor puntaje ACR TI-RADS que justifiquen los criterios para BAAF y el tamaño del nódulo no debe ser el criterio primario para decidir que nódulo requiere aspiración. La valoración de los ganglios linfáticos es parte integral del examen sonográfico tiroideo. Cuando se localizan ganglios con características sonográficas sospechosas, se recomienda BAAF de los ganglios sospechosos además de hasta 2 nódulos tiroideos en base a los hallazgos y categorías de ACR TI-RADS (Tessler et al., 2017) (Tessler et al., 2017).

El ACR TI-RADS está diseñado para equilibrar el beneficio de identificar cánceres clínicamente importantes contra el riesgo y el costo de someter a los pacientes con nódulos benignos o cáncer indolente a biopsia y tratamiento. Las recomendaciones para el seguimiento de ultrasonido mitigan sustancialmente la posibilidad de que malignidades significativas permanezcan sin ser detectadas a lo largo del tiempo. Por otro lado estas recomendaciones son concordantes con la tendencia creciente hacia la vigilancia activa del nódulo de bajo riesgo para el cáncer de tiroides (Tessler et al., 2017).

Categoría de características ecografías incluidas en el sistema ACR TIRADS 2017

Composición

Los nódulos que son quísticos o casi completamente quísticos, no merecen puntos porque son casi universalmente benignos. Del mismo modo, una arquitectura esponjiforme está altamente correlacionada con citología benigna, independientemente de su ecogenicidad relativa u otras características. Sin embargo, un nódulo esponjiforme debe estar compuesto predominantemente (> 50%) de pequeños espacios quísticos. Los nódulos no deben caracterizarse como esponjiforme únicamente sobre la base de la presencia de unos pocos componentes quísticos dispersos en un nódulo por lo demás sólido (Tessler et al., 2017).



Nódulo sólido del lóbulo derecho que contiene algunos espacios quísticos, sin justificación de clasificación como espongiiforme (Tessler et al., 2017).

Los “Nódulos mixtos quísticos y sólidos” combinan dos características del léxico, predominantemente sólidas y predominantemente quísticas. La apariencia del componente sólido es más importante que el tamaño total del nódulo o la proporción de componentes sólidos frente a los componentes quísticos para determinar si la biopsia está justificada (Tessler et al., 2017).

El material sólido que es excéntrico y tiene un ángulo agudo con la pared del nódulo es sospechoso, al igual que el material sólido con características moderadamente o altamente sospechosas, como la disminución de la ecogenicidad, la lobulación y los focos ecogénicos puntiformes. Además, aunque no se ha demostrado que la ecografía Doppler en color discrimine de manera confiable entre nódulos benignos y malignos, la presencia de flujo en los componentes sólidos distingue el tejido de los desechos ecogénicos o hemorragia. Los residuos intrascendentes se pueden identificar mediante capas o movimientos provocados por cambios en la posición del paciente (Tessler et al., 2017).

Ecogenicidad

Esta característica se refiere a la reflectividad de un nódulo en relación con el tejido tiroideo adyacente, a excepción de los nódulos muy hipoecoicos, en los cuales los músculos de la banda se utilizan como base para la comparación. Esta categoría

también incluye "anecoica", una característica de punto cero que estaba ausente del léxico. Se aplica a nódulos quísticos o casi completamente quísticos a los que, de lo contrario, se les darían tres puntos debido a su aspecto muy hipoecoico (Tessler et al., 2017).

Forma

Una forma más alta que ancha es un indicador de baja sensibilidad pero muy específico para la malignidad. Esta característica se evalúa en el plano axial comparando la altura ("altura") y el ancho de un nódulo medido en paralelo y perpendicular al haz de ultrasonido, respectivamente. Una configuración más alta que el ancho es generalmente evidente en la inspección visual y rara vez requiere mediciones formales (Tessler et al., 2017).

Margen

La presencia de un halo no es discriminatoria ni mutuamente excluyente con otros tipos de margen; por lo tanto, se omitió en el actual sistema ACR TIRADS. Se incluyó "mal definido" en este grupo, de modo que cualquier plantilla de informes que incorpore un campo para el margen no se dejará vacía si un nódulo no está bien definido. "Margen lobulado o irregular" se refiere a un borde espiculado o irregular, con o sin salientes en el parénquima circundante. Puede ser difícil reconocer este hallazgo si el nódulo no está bien definido, está incrustado en una glándula heterogénea o se apoya en otros nódulos. Si el margen no se puede determinar por alguna razón, se deben asignar cero puntos (Tessler et al., 2017).

La extensión más allá del borde tiroideo se clasifica como extensa o mínima (Se usa el término borde porque la glándula tiroides carece de una cápsula fibrosa verdadera). La extensión extratiroidea extensa (ETE) que se caracteriza por la invasión franca de tejidos blandos adyacentes y / o estructuras vasculares es un signo altamente confiable de malignidad y Es un signo pronóstico desfavorable. La ETE mínima se puede sospechar ecográficamente en presencia de un pilar de borde, abultamiento del

contorno o pérdida del borde de tiroides ecogénico. Sin embargo, el acuerdo entre los patólogos para la identificación de ETE mínima es pobre, y su importancia clínica es controvertida. Por lo tanto, los profesionales deben tener precaución al informar un ETE mínimo, en particular para los nódulos de apariencia benigna (Tessler et al., 2017).

Focos ecogénicos

Los "artefactos de cola de cometa grandes" son focos ecogénicos con ecos en forma de $V > 1$ mm de profundidad. Se asocian con coloides y son fuertemente indicativos de benignidad cuando se encuentran dentro de los componentes quísticos de los nódulos tiroideos. Las "macrocalcificaciones" son focos ecogénicos gruesos acompañados de sombras acústicas. La evidencia en la literatura con respecto a su asociación con un mayor riesgo de malignidad es mixta, especialmente en nódulos que carecen de otras características malignas. Dados los datos publicados que muestran una relación débilmente positiva con la malignidad, las macrocalcificaciones se asignan a un punto, reconociendo que el riesgo aumenta si el nódulo también contiene características moderadamente o altamente sospechosas que justifican puntos adicionales (Tessler et al., 2017).

Las calcificaciones periféricas se encuentran a lo largo de todo o parte del margen de un nódulo. Su correlación con la malignidad en la literatura es variable. Sin embargo, debido a que algunas publicaciones sugieren que están más fuertemente asociadas a la malignidad que a las macrocalcificaciones, se les otorga dos puntos. Algunos autores han llamado la atención sobre calcificaciones periféricas interrumpidas con tejido blando que sobresale como sospechosos de malignidad, pero con baja especificidad. En el ACR TI-RADS, esta apariencia califica como un margen lobulado, que agrega otros dos puntos a la asignación total del nódulo. En nódulos con calcificaciones que causan un fuerte sombreado acústico que impide o limita la evaluación de las características internas, particularmente la ecogenicidad y la composición, es mejor asumir que el nódulo es sólido y asignar dos puntos para la composición y un punto para la ecogenicidad. Los focos ecogénicos puntuados son

más pequeños que las macrocalcificaciones y no son sombreados. En los componentes sólidos de los nódulos tiroideos, pueden corresponder a las calcificaciones psamomatosas asociadas con los cánceres papilares y, por lo tanto, se consideran altamente sospechosas, particularmente en combinación con otras características sospechosas. Esta categoría incluye focos ecogénicos asociados con pequeños artefactos de cola de cometa en componentes sólidos, a diferencia de los grandes artefactos de cola de cometa descritos anteriormente. En particular, se pueden observar pequeños focos ecogénicos en los nódulos esponjiformes, donde probablemente representan las paredes posteriores de quistes diminutos. No son sospechosos en esta circunstancia y no deben agregarse al total de puntos de los nódulos esponjiformes (Tessler et al., 2017).

Características adicionales sugestivas de benignidad

Varios hallazgos ecográficos se han descrito como característicos de nódulos benignos con un alto grado de fiabilidad. Estos incluyen una apariencia uniformemente hiperecoica ("caballero blanco"), así como un patrón variado de áreas hiperecoicas separadas por bandas hipoecoicas que recuerdan a la piel de jirafa, ambas en el contexto de la tiroiditis de Hashimoto. Debido a su escasez, el comité decidió no incorporar formalmente estos patrones en la tabla ACR TI-RADS (Tessler et al., 2017).

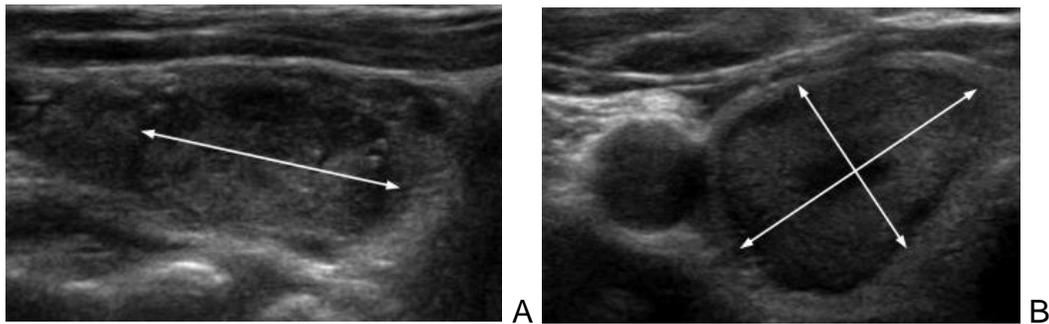
Microcarcinomas papilares de tiroides

El ACR TI-RADS concuerda con otras pautas en la recomendación contra la biopsia de rutina de nódulos de menos de 1 cm, incluso si son altamente sospechosos. Sin embargo, debido a que algunos especialistas en tiroides abogan por la vigilancia activa, la ablación o la lobectomía para microcarcinomas papilares, la biopsia de nódulos TR5 de 5 a 9 mm puede ser apropiada en ciertas circunstancias. La determinación de realizar una FNA implicará una toma de decisiones compartida entre el médico que lo refiere y el paciente. El informe debe indicar si el nódulo se puede medir de forma reproducible en los estudios de seguimiento. Además, los nódulos en

localizaciones marginales críticas pueden complicar la cirugía. Por lo tanto, el informe también debe indicar si el nódulo se apoya en la tráquea o si está adyacente al surco traqueoesofágico (la ubicación del nervio laríngeo recurrente) (Tessler et al., 2017).

Medición del tamaño de los nódulos

El tamaño exacto de los nódulos tiroideos es crítico, ya que la dimensión máxima determina si una lesión determinada debe realizarse una biopsia o un seguimiento. Aunque algunas discrepancias entre los observadores son inevitables debido a la visibilidad variable, la técnica consistente mejora la precisión y reproducibilidad de las mediciones. Los nódulos deben medirse en tres ejes: (1) dimensión máxima en una imagen axial, (2) dimensión máxima perpendicular a la medición anterior en la misma imagen, y (3) dimensión longitudinal máxima en una imagen sagital. Para los nódulos orientados oblicuamente, estas medidas pueden ser diferentes de las que se usan para determinar una forma más alta que la ancha, pero esta discrepancia rara vez debe presentar un problema en la práctica. Las mediciones también deben incluir el halo del nódulo, si está presente (Tessler et al., 2017).



Sonogramas sagital (A) y transversal (B) de un nódulo hipoeoico de orientación oblicua que demuestra la técnica de medición.

Clasificación ACR TI-RADS 2017

En la siguiente tabla, se resumen las características y sistema de puntaje del ACR TIRADS 2017. Dicha tabla fue traducida y organizada por Carcache y colaboradores (2018) a partir la versión original en inglés publicara por la ACR en el 2017.

Tabla 1-4: Clasificación ACR TI-RADS 2017 (traducida y adaptada por Luceyla Carcache 2018)¹

ACR TI-RADS 2017				
Composición (Seleccionar una)	Ecogenicidad (Seleccionar una)	Forma (Seleccionar una)	Margen (Seleccionar una)	Foco ecogénico (Seleccionar todos los que aplican)
Quístico o casi completamente quístico 0 puntos	Anecoico 0 puntos	Más ancho que alto 0 puntos	Liso 0 puntos	Ninguno o artefacto grande de cola de cometa 0 puntos
Espongiforme 0 puntos	Hiperecoico o isoecoico 1 punto	Más alto que ancho 3 puntos	Mal definido 0 puntos	Macrocalcificaciones 1 punto
Mixto quístico – sólido 1 punto	Hipoecoico 2 punto		Lobulado o irregular 2 puntos	Calcificaciones periféricas (anillo) 2 punto
Sólido o casi completamente sólido 2 puntos	Muy hipoeicoico 3 puntos		Extensión extra-tiroidea 3 puntos	Foco ecogénico puntillado (puntiforme) 3 puntos

Sumar el puntaje de todas las categorías para determinar el nivel TI-RADS

<p>0 puntos</p> <p>↓</p> <p>TI-RADS 1</p> <p>Benigno No BAAF</p>	<p>2 puntos</p> <p>↓</p> <p>TI-RADS 2</p> <p>No sospechoso No BAAF</p>	<p>3 puntos</p> <p>↓</p> <p>TI-RADS 3</p> <p>Levemente sospechoso BAAF si ≥ 2.5 cm Seguimiento si ≥ 1.5 cm</p>	<p>4 a 6 puntos</p> <p>↓</p> <p>TI-RADS 4</p> <p>Moderadamente sospechoso BAAF si ≥ 1.5 cm Seguimiento si ≥ 1 cm</p>	<p>7 puntos o más</p> <p>↓</p> <p>TI-RADS 5</p> <p>Altamente sospechoso BAAF si ≥ 1 cm Seguimiento si ≥ 0.5 cm</p>
--	--	--	--	--

Composición	Ecogenicidad	Forma	Margen	Foco ecogénico
Espongiforme: Se compone predominantemente (> 50%) de pequeños espacios quísticos. No agregue más puntos para otras categorías. Mixto quístico y sólido: Asigne puntos para el componente sólido predominante. Asigne 2 puntos si no se puede determinar la composición debido a la calcificación.	Anecoico: Se aplica a nódulos quísticos o casi completamente quísticos. Hiperecoico / isoecoico / hipoeicoico: Comparado con el parénquima adyacente. Muy hipoeicoico: más hipoeicoico que los músculos infrahioideos. Asignar 1 punto si no se puede determinar la ecogenicidad.	Más alto que ancho: Debe evaluarse en una imagen transversal con medidas paralelas al haz acústico para la altura y perpendiculares al haz acústico para el ancho. Esto generalmente se puede evaluar mediante inspección visual.	Lobulado: Protrusiones en el tejido adyacente. Irregular: dentado, espiculado o en ángulo agudo. Extensión extra-tiroidea: invasión obvia = malignidad. Asigne 0 puntos si no se puede determinar el margen	Artefactos grandes de cola de cometa: en forma de V, > 1 mm, en componentes quísticos. Macrocalcificaciones: Causa sombreado acústico. Periférico: Completo o incompleto a lo largo del margen. Focos ecogénicos punteados: Puede tener pequeños artefactos de cola de cometa.

¹ Carcache, Luceyla (2018). Elastografía en tiempo real como herramienta complementaria a la ecografía convencional en el estudio de lesiones malignas y musculoesqueléticas, en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, 2017. Tesis para optar al título de especialista de radiología. UNAN Managua.

Biopsia por aguja fina de los nódulos tiroideos

La biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) desempeña un papel importante en la evaluación de los nódulos tiroideos que cumplen con los criterios clínicos, de laboratorio y radiográficos para la evaluación de la biopsia. (Nishino & Krane, 2018; Song & Hart, 2018; Tamhane & Gharib, 2016).

El Sistema Bethesda para informar la citopatología tiroidea (TBSRTC, por sus siglas en inglés) proporciona un marco estandarizado para la clasificación de muestras de BAAF de tiroides según los criterios citomorfológicos. Cada una de las 6 categorías interpretativas de TBSRTC se asocia con un riesgo aproximado de malignidad, que los médicos pueden usar para guiar el manejo de pacientes con un nódulo tiroideo (Ali & Cibas, 2017; Baloch, Cooper, Gharib, & Alexander, 2018; Cibas & Ali, 2017).

Las 6 categorías interpretativas de TBSRTC ayudan a traducir los hallazgos citomorfológicos de una BAAF a una aproximación práctica del riesgo de cáncer de tiroides. En los extremos de este sistema de informes por niveles, el manejo apropiado es bastante sencillo (aunque el manejo puede ser modificado en casos individuales por factores de riesgo clínicos y ecográficos) (Ali & Cibas, 2017; Baloch et al., 2018; Cibas & Ali, 2017).

Los nódulos tiroideos clasificados como citológicamente benignos por BAAF (Bethesda-II) tienen un bajo riesgo de malignidad (0% a 3%) y son generalmente seguros de seguir por observación clínica. Alternativamente, los nódulos clasificados como citológicamente malignos (Bethesda-VI) se asocian con un riesgo de cáncer del 94% al 96% y generalmente se refieren a resección quirúrgica. (Ali & Cibas, 2017; Baloch et al., 2018; Cibas & Ali, 2017).

Riesgos actualizados de malignidad en la segunda edición de *The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology*

Resultado de BAAF	Riesgo de Malignidad (%)		Manejo usual
	Si NIFTP es Considerado No maligno	Si NIFTP es Considerado maligno	
No diagnóstica	5 - 10	5 - 10	Repetir BAAF con ultrasonido
Benigno	0 - 3	0 - 3	Manejo clínico y seguimiento con Ultrasonido
Atipia / lesión folicular de Significado indeterminado	6 - 18	10 - 30	Repetir BAAF, pruebas moleculares o lobectomía
Neoplasia folicular / sospechosa de neoplasia folicular	10 - 40	25 - 40	Pruebas moleculares o lobectomía
Sospechoso de malignidad	45 - 60	50 - 75	Tiroidectomía total, casi total o lobectomía.
Maligno	94 - 96	97 - 99	Tiroidectomía total, casi total o lobectomía.

Abreviaturas: BAAF = Biopsia por aspiración con aguja fina, NIFTP=neoplasma folicular no invasiva de la tiroides con características nucleares de tipo papilar.

Las 6 categorías interpretativas de The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology se enumeran en la primera columna y los riesgos de cáncer aproximados asociados con cada categoría se indican en las columnas siguientes, en función de si la neoplasia folicular no invasiva de tiroides con características nucleares de tipo papilar (NIFTP) se considera no maligna (segunda columna) o maligno (tercera columna). (Ali & Cibas, 2017; Baloch et al., 2018; Cibas & Ali, 2017).

CAPÍTULO 7. DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

Por el método de investigación el presente estudio es observacional, según el nivel de profundidad del conocimiento el tipo de estudio es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de información el estudio es prospectivo, y según el período y secuencia del estudio longitudinal.

Área y periodo de estudio

El área de estudio de la presente investigación fue centrada en los pacientes a los que se les realizó BAAF entre el 1 de noviembre del 2017 y el 31 de diciembre del 2018. El estudio se llevó a cabo en el servicio de radiología del Hospital Bautista.

Población de estudio (población fuente)

Todos los pacientes con nódulos tiroideos en quienes se realiza ecografía para evaluar riesgo de malignidad y establecer el tipo de manejo y seguimiento y a quienes se les indicó BAAF.

Muestra

Todos los pacientes a quienes se les realizó ecografía de tiroides y BAAF en el Hospital Bautista en el período establecido, fue un total de 80 casos, debido a que la cantidad se consideró pequeña se decidió estudiarlos a todos.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Paciente mayor de 18 años
- Que se le haya indicado ecografía de tiroides
- Que haya asistido durante el período de estudio
- Que haya aceptado participar en el estudio de forma voluntaria
- Que se le haya podido realizar BAAF
- Que cuente con resultado de patología

Criterios de exclusión

- Resultado de BAAF no disponible al momento de finalizar el estudio
- Resultado de BAAF no concluyente.
- Que no se hayan completado los procedimientos de forma apropiada.

Técnicas y procedimientos para recolectar la información

Unidad de análisis.

La unidad de análisis corresponde al paciente caso de estudio.

Fuente de información.

Las fuentes de información es de tipo secundaria: Expediente clínico (revisión de resultado de BAAF).

Instrumento de recolección de la información

Diseño del instrumento y validación

Para la elaboración de la ficha se hizo una revisión de la literatura y se consultaron médicos con experiencia en el tema, para elaborar una ficha preliminar (piloto) y esta fue validada con 5 casos.

Una vez revisada y finalizada la ficha se procederá a la recolección de la información.

Composición del instrumento

El instrumento está conformado de preguntas cerradas, distribuidas en las siguientes grandes secciones:

1. Características generales del paciente
2. Características ecográficas del nódulo tiroideo
3. Puntaje según sistema ACR TI-RADS 2017.
4. Resultado de BAAF del nódulo tiroideo

Evaluación ecográfica del nódulo tiroideo

Técnica de ultrasonido de tiroides

El estudio de la glándula tiroides en todos los casos investigados se realizó de acuerdo a la siguiente técnica: Mediante ecografía convencional en tiempo real modo B, con transductor lineal multifrecuencia de 7 a 45 MHz, el equipo que se utilizó fue Philips HD11. Se colocó al paciente en decúbito supino, con un soporte debajo de sus hombros, se procedió a examinar la glándula en los planos longitudinal y transversal para la caracterización de la misma en cuanto al tamaño, forma, ecogenicidad y vascularidad al Doppler color. Se visualizó la glándula en búsqueda de lesiones nodulares o quísticas y sus características. Así mismo se evaluó la presencia de ganglios linfáticos cervicales.

Técnicas y procedimientos para procesar y analizar la información

Creación de la base de datos

Basados en el instrumento de recolección se creará una platilla para captura de datos y cada ficha será digitalizada en una base de datos creada en el programa SPSS 23 (IMB Statistic 2015)

Estadística descriptiva

Las variables se describirán dependiendo de su naturaleza. Las variables cualitativas o categóricas son descritas en términos de frecuencias absolutas (número de casos) y frecuencias relativas (porcentajes). Los datos son ilustrados en forma de barras y pasteles. Las variables cuantitativas son descritas en términos de media, desviación estándar, mediana, y rango. Los datos serán ilustrados en forma de histogramas, diagramas de dispersión y diagramas de cajas.

Exploración de la asociación entre variables

- Para evaluar la asociación entre dos variables cualitativas se aplicará la prueba de Chi Cuadrado o la prueba exacta de Fisher (según corresponda).
- Para determinar diferencias entre los grupos con respecto a una variable cuantitativa se utilizará la prueba de T de Student o la prueba de Mann Whitney (según corresponda).

Se consideró que hubo un resultado significativo cuando el valor de p de cada prueba sea <0.05 .

Evaluación de las propiedades de la ecografía como prueba diagnóstica

Se estimarán los siguientes parámetros

Parámetros de validez

Sensibilidad (S). La S es la probabilidad de que la prueba clasifique correctamente a los enfermos o, dicho de otro modo, la probabilidad de que el enfermo sea positivo. Se calcula dividiendo los verdaderos positivos (VP) por el número total de enfermos.

Especificidad (E). La E es la probabilidad de que se clasifique correctamente a los sanos o, dicho de otro modo, de que los sanos tengan un resultado negativo. Se calcula dividiendo los VN entre el número de sanos.

Parámetros de seguridad

Valor predictivo positivo (VPP). El VPP es la posibilidad de que un positivo esté enfermo y se calcula dividiendo el número de enfermos con prueba positiva entre el número total de positivos.

Valor predictivo negativo (VPN) es la probabilidad de que un negativo esté realmente sano y es el cociente de sanos con resultado negativo entre el número total de negativos.

Parámetros de exactitud

El cociente de probabilidad positivo (CPP). Indica cuánto más probable es tener un positivo en un enfermo que en un sano. La proporción de positivos en los enfermos es la S. La proporción de los positivos en sanos son los FP, que serían aquellos sanos que no dan negativo o, lo que es lo mismo, $1-E$. Así, el $CPP=S/(1-E)$.

Cociente de probabilidad negativo (CPN), que expresa cuánto más probable es encontrar un negativo en un enfermo que en un sano. Los enfermos negativos son aquellos que no dan positivo ($1-S$) y los sanos negativos son los VN (la E de la prueba).

Razón de verosimilitud o cociente de probabilidad. Indica que el resultado de la prueba no modifica la probabilidad de estar enfermo. Si es mayor que uno aumenta

esta probabilidad y, si es menor, la disminuye. Este parámetro se usa para determinar la potencia diagnóstica de la prueba. Valores >10 (o bien $<0,1$) indican que se trata de una prueba muy potente que apoya (o contradice) fuertemente el diagnóstico; de 5-10 (o de 0,1-0,2) indican poca potencia de la prueba para apoyar (o descartar) el diagnóstico; de 2-5 (o de 0,2-0,5) indican que la aportación de la prueba es dudosa y, por último, de 1-2 (o de 0,5-1) indican que la prueba no tiene utilidad diagnóstica.

Consideraciones éticas

Durante el diseño y ejecución del trabajo investigativo, así como durante el análisis de la información, se seguirán los principios y recomendaciones de la Declaración de Helsinki para el desarrollo de investigaciones biomédicas. Por otro lado se seguirán las recomendaciones éticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se contará con la autorización de las autoridades docentes del hospital y del servicio de radiología.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Nuestro estudio es consistente con lo reportado en estudios y meta-análisis previos e indica el sistema TI-RADS de evaluación del nódulo tiroideo por US tiene una buena correlación diagnóstica para la diferenciación de los nódulos tiroideos benignos y malignos.

Se puede utilizar como una herramienta complementaria con ecografía en escala de grises y puede reducir potencialmente la biopsia por aspiración con aguja fina innecesaria.

En nuestro estudio la correlación es superior al 90%. En un meta-análisis reciente se señala un VPN incluso mayor del 99% (IC 95%, 97-100%) cuando solo se consideraron nódulos TIRADS 3 y 4.

De forma general el presente estudio sugiere el sistema TI-RADS 2017 tiene una especificidad y sensibilidad adecuada y mejora la precisión diagnóstica en pacientes con un nódulo tiroideo referido para BAAF. Su principal fortaleza es la detección de nódulos benignos, con un VPN alto, superior al 80% para los nódulos blandos categoría 3 y un VPN del 90% cuando los nódulos se consideran benignos.

Por otro lado los valores relacionados con la seguridad de la prueba muestran valores adecuados. La sensibilidad fue alta cuando el nódulo fue clasificado con un TI-RADS 4 y se correlaciono con el resultado de la BAAF. Los valores de sensibilidad y especificidad fueron superiores al 90%.

Esto se corresponde con lo observado por Kura y colaboradores publicaron en el 2014 los resultados de un estudio que tuvo como propósito presentar la experiencia de su grupo de investigación respecto a la categorización de la patología tiroidea, a través de la utilización de parámetros ecográficos de malignidad y el Sistema TI-RADS y la correlación de los hallazgos obtenidos BAAF con el sistema de Bethesda, con un valor predictivo negativo (VPN) del 99% y un valor predictivo positivo del 15%.

Ahora bien es importante discutir, algunos aspectos metodológicos. Todo estudio clínico presenta limitaciones. Una de ellas es que en nuestro estudio el número no limitado sino que correspondió a una muestra representativa. Una fortaleza del estudio fue que el ecografista que realizó la evaluación no conocía los hallazgos histopatológicos, ya que primero se realizaba la ecografía y posteriormente se solicitaba el resultado de la BAAF por lo tanto se evitó el sesgo de clasificación y el sesgo del observador. Es decir que la probabilidad de una mala clasificación diferencial fue extremadamente bajo.

Por otro lado, existen asimismo limitaciones relacionadas directamente con la técnica, claramente operador-dependiente. Sin embargo esto no represento una limitación mayor ya que el personal del servicio estaba adecuadamente entrenado en la aplicación del sistema TI-RADS 2017 y se viene aplicando desde hace dos años.

CONCLUSIONES

1. La media de edad fue de 47 años y hubo un predominio evidente del sexo femenino.
2. La media de nódulos fue de 1.8 nódulos, con un tamaño >12 mm, de predominio unilateral derecho.
3. Se observó una correlación significativa entre la categoría TI-RADS 2017 y el resultado de BAAF ($p<0.05$)
4. La sensibilidad y especificidad fueron superiores al 90% y los valores predictivos superiores al 80%.
5. La exactitud diagnóstica fueron del 94%, es decir que el fallo diagnóstico se da en menos del 6% de los casos y este se da en cuanto a la detección de falsos negativos.

RECOMENDACIONES

1. Recomendamos establecer un sistema de monitoreo y vigilancia de los nódulos tiroideos con el fin de llevar a cabo estudios prospectivos de cohorte para una mejor evaluación del desempeño diagnóstico.
2. Recomendamos evaluar la posibilidad de realizar pruebas complementarias a la ecografía que mejoren el desempeño diagnóstico, en especial en las categorías de bajo riesgo, tales como la elastografía por compresión.
3. Recomendamos establecer una estrategia de evaluación conjunta entre cirugía y radiología para evitar procedimientos innecesarios como la BAAF en pacientes de bajo riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

- Ali, S. Z., & Cibas, E. S. (2017). *The Bethesda system for reporting thyroid cytopathology: definitions, criteria, and explanatory notes*: Springer.
- Baloch, Z. W., Cooper, D. S., Gharib, H., & Alexander, E. K. (2018). Overview of diagnostic terminology and reporting *The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology* (pp. 1-6): Springer.
- Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., Siegel, R. L., Torre, L. A., & Jemal, A. (2018). Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*, 68(6), 394-424.
- Cabanillas, M. E., McFadden, D. G., & Durante, C. (2016). Thyroid cancer. *The Lancet*, 388(10061), 2783-2795.
- Cibas, E. S., & Ali, S. Z. (2017). The 2017 Bethesda system for reporting thyroid cytopathology. *Thyroid*, 27(11), 1341-1346.
- Cohen, R. N., & Davis, A. M. (2017). Management of adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Jama*, 317(4), 434-435.
- Gilmartin, A., & Ryan, M. (2018). *Incidence of thyroid cancer among patients with thyroid nodules*. Paper presented at the 20th European Congress of Endocrinology.
- Grant, E. G., Tessler, F. N., Hoang, J. K., Langer, J. E., Beland, M. D., Berland, L. L., . . . Hamper, U. M. (2015). Thyroid ultrasound reporting lexicon: white paper of the ACR thyroid imaging, reporting and data system (TIRADS) committee. *Journal of the American college of radiology*, 12(12), 1272-1279.
- Ha, S. M., Ahn, H. S., Baek, J. H., Ahn, H. Y., Chung, Y. J., Cho, B. Y., & Park, S. B. (2017). Validation of Three Scoring Risk-Stratification Models for Thyroid Nodules. *Thyroid*, 27(12), 1550-1557. doi:10.1089/thy.2017.0363
- HaugenBryan, R., AlexanderErik, K., BibleKeith, C., DohertyGerard, M., MandelSusan, J., NikiforovYuri, E., . . . ShermanSteven, I. (2016). 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*.

- La Vecchia, C., Malvezzi, M., Bosetti, C., Garavello, W., Bertuccio, P., Levi, F., & Negri, E. (2015). Thyroid cancer mortality and incidence: a global overview. *International journal of cancer*, 136(9), 2187-2195.
- Lin, J., Aiello, E. B., Williams, S., & Morrison, C. C. (2017). *Screening for Thyroid Cancer: A Systematic Evidence Review for the US Preventive Services Task Force. Evidence Synthesis Number 151 AHRQ Publication No. 15-05221-EF-1*. Retrieved from Rockville, MD:
- Lin, J. S., Bowles, E. J. A., Williams, S. B., & Morrison, C. C. (2017). Screening for thyroid cancer: updated evidence report and systematic review for the US Preventive Services Task Force. *Jama*, 317(18), 1888-1903.
- Mahajan, A., Vaidya, T., Vaish, R., & Sable, N. (2017). The journey of ultrasound-based thyroid nodule risk stratification scoring systems: Do all roads lead to Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TIRADS)? *Journal of Head & Neck Physicians and Surgeons*, 5(2), 57.
- Maltez Chow, K. T. (2017). *Utilidad de la elastosonografía como herramienta complementaria al ultrasonido convencional en el estudio del nódulo tiroideo TIRADS 3 a 5, en pacientes adultos atendidos en el Hospital Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, de junio a diciembre del 2017*. (Especialista en Radiología), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN Managua), Managua.
- Mendes, G. F., Garcia, M. R., Falsarella, P. M., Rahal, A., Cavalcante Junior, F. A., Nery, D. R., & Garcia, R. G. (2018). Fine needle aspiration biopsy of thyroid nodule smaller than 1.0 cm: accuracy of TIRADS classification system in more than 1000 nodules. *Br J Radiol*, 91(1083), 20170642. doi:10.1259/bjr.20170642
- Miller, K. D., Siegel, R. L., Lin, C. C., Mariotto, A. B., Kramer, J. L., Rowland, J. H., . . . Jemal, A. (2016). Cancer treatment and survivorship statistics, 2016. *CA: a cancer journal for clinicians*, 66(4), 271-289.

- Nishino, M., & Krane, J. F. (2018). Updates in Thyroid Cytology. *Surgical pathology clinics*, 11(3), 467-487.
- Periakaruppan, G., Seshadri, K. G., Vignesh Krishna, G. M., Mandava, R., Sai, V. P. M., & Rajendiran, S. (2018). Correlation between Ultrasound-based TIRADS and Bethesda System for Reporting Thyroid-cytopathology: 2-year Experience at a Tertiary Care Center in India. *Indian J Endocrinol Metab*, 22(5), 651-655. doi:10.4103/ijem.IJEM_27_18
- Sahli, Z. T., Sharma, A. K., Canner, J. K., Karipineni, F., Ali, O., Kawamoto, S., . . . Sheth, S. (2018). TIRADS Interobserver Variability Among Indeterminate Thyroid Nodules: A Single-Institution Study. *J Ultrasound Med*. doi:10.1002/jum.14870
- Singaporewalla, R. M., Hwee, J., Lang, T. U., & Desai, V. (2017). Clinico-pathological Correlation of Thyroid Nodule Ultrasound and Cytology Using the TIRADS and Bethesda Classifications. *World J Surg*, 41(7), 1807-1811. doi:10.1007/s00268-017-3919-5
- Song, J. S. A., & Hart, R. D. (2018). Fine-needle aspiration biopsy of thyroid nodules: Determining when it is necessary. *Canadian Family Physician*, 64(2), 127-128.
- Tamhane, S., & Gharib, H. (2016). Thyroid nodule update on diagnosis and management. *Clinical diabetes and endocrinology*, 2(1), 17.
- Tessler, F. N., Middleton, W. D., Grant, E. G., Hoang, J. K., Berland, L. L., Teefey, S. A., . . . Frates, M. C. (2017). ACR thyroid imaging, reporting and data system (TI-RADS): white paper of the ACR TI-RADS committee. *Journal of the American College of Radiology*, 14(5), 587-595.
- Torre, L. A., Bray, F., Siegel, R. L., Ferlay, J., Lortet-Tieulent, J., & Jemal, A. (2015). Global cancer statistics, 2012. *CA: a cancer journal for clinicians*, 65(2), 87-108.

ANEXOS

Ficha de recolección

Desempeño diagnóstico del sistema TI-RADS ACR 2017 con respecto al resultado de la Biopsia por Aspiración con Aguja Fina (BAAF), para diferencias nódulos benignos y malignos, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2018.

FICHA DE RECOLECCIÓN

A. DATOS GENERALES

No. de ficha _____ # expediente _____
Edad _____ (años) Sexo 0. Femenino __ 1. Masculino__

B. EVALUACIÓN DEL NÓDULO TIROIDEO

1. Características del nódulo

- 1 Número de nódulos _____
- 2 Localización del nódulo biopsiado
1. Lóbulo derecho __
 2. Lóbulo Izquierdo__
 3. Bilateral
 4. Istmo_____
- 3 Tamaño (diámetro mayor) _____ (mm)

C. TI-RADS

1 Categoría TI-RADS - ACR _____
2017

- | | |
|-----------------|---|
| 1. Composición | 1. Quístico o casi completamente quístico |
| | 2. Espongiforme |
| | 3. Mixto quístico – sólido |
| | 4. Sólido o casi completamente sólido |
| 2. Ecogenicidad | 1. Anecoico |
| | 2. Hiperecoico o isoecoico |
| | 3. Hipoecoico |
| | 4. Muy hipoecoico |
| 3. Forma | 1. Más ancho que alto |
| | 2. Más alto que ancho |
| 4. Márgenes | 1. Liso |
| | 2. Mal definido |
| | 3. Lobulado o irregular |
| | 4. Extensión extra-tiroidea |

5. Foco ecogénico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ninguno o artefacto grande de cola de cometa 2. Macrocalcificaciones 3. Calcificaciones periféricas (anillo) 4. Foco ecogénico puntillado 5. (puntiforme)
6. CITOLOGÍA	
9 Resultado de BAAF	<ol style="list-style-type: none"> 1. No diagnóstica 2. Benigno 3. Atipia / lesión folicular de 4. Significado indeterminado 5. Neoplasia folicular / sospechosa de neoplasia folicular 6. Sospechoso de malignidad 7. Maligno

Operacionalización de las variables

	Variable	Definición	Dimensiones	Indicador	Valor	Escala
1	Edad	Número de años cumplidos por el individuo desde su nacimiento hasta el momento del estudio.	NA	Registro expediente clínico		Variable cuantitativa Escala discreta
2	Sexo	Características biológicas que definen a un ser humano como hombre o mujer.	NA	Registro expediente clínico	Femenino Masculino	Nominal
16	Localización	Determinación del lugar específico de	NA	Ecografía	Istmo Lóbulo	Nominal

	Variable	Definición	Dimensiones	Indicador	Valor	Escala
		la glándula tiroidea en el que se localiza el nódulo.			derecho Lóbulo izquierdo	
18	Tamaño	Medidas o dimensión longitudinal y del diámetro anteroposterior del nódulo tiroideo, expresadas en milímetros.	NA	Ecografía		Variable cuantitativa continua
19	Características de malignidad	Cualidades ecográficas del nódulo tiroideo asociadas a una alta probabilidad de cáncer.	Nódulo sólido o mixto Nódulo más alto que ancho Contorno irregular Microcalcificaciones Fuertemente hipoecogénico	Ecografía	Si No	Nominal
20	Características de benignidad	Cualidades ecográficas del nódulo	Quiste simple coloide	Ecografía	Si No	Nominal

	Variable	Definición	Dimensiones	Indicador	Valor	Escala
		<p>tiroideo asociadas a una baja probabilidad de malignidad.</p>	<p>Nódulo hiperecogénico o Patrón en jirafa</p> <p>Nódulo esponjiforme</p> <p>Múltiples nódulos hiperplásicos sólidos</p> <p>Múltiples nódulos isoecogénicos confluentes</p> <p>Nódulo > 3 cm que no cumple criterios de malignidad</p>			
2 2	TIRADS 2017	<p>Método que usan los radiólogos y los clínicos para clasificar de manera estandarizada a los nódulos tiroideos en cuanto a sus características</p>	NA	Ecografía	<p>TIRA DS 1</p> <p>TIRA DS 2</p> <p>TIRA DS 3</p> <p>TIRA DS 4</p> <p>TIRA DS 5</p>	Ordinal

	Variable	Definición	Dimensiones	Indicador	Valor	Escala
		s de benignidad o malignidad, publicado en el año 2017.				
3 1	Resultado de BAAF	Resultado de biopsia por aguja fina (BAAF)	NA	Resultados del estudio		Benigna Maligna Indeterminada

Cuadro 1: Edad de los casos en estudios

N		80
Media		46.11
Mediana		47.00
Desviación estándar		11.431
Mínimo		12
Máximo		73
Percentiles	5	26.05
	25	38.25
	50	47.00
	75	53.75
	90	60.00
	95	62.90

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 2: Sexo de los casos en estudios

	Frecuencia	Porcentaje
FEMENINO	73	91.3
MASCULINO	7	8.8
Total	80	100.0

Fuente: Expediente clínica

Cuadro 3: Numero de nódulos y tamaño del nódulo

		Número de nódulos	Tamaño en su diámetro mayor
N	Válido	80	80
Media		1.8	12.8
Mediana		1.0	12.0
Desviación estándar		1.6	5.6
Mínimo		1.0	3.0
Máximo		10.0	38.0
Percentiles	5	1.0	5.1
	25	1.0	9.3
	50	1.0	12.0
	75	2.0	15.0
	95	4.9	21.0

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 4: Caracterización de hallazgos ecográficos según el sistema TI-RADS 2017

		n	%
Localización del nódulo biopsiado	Lóbulo derecho	38	47.5
	Lóbulo izquierdo	28	35.0
	Bilateral	5	6.3
	Istmo	7	8.8
	Lóbulo izquierdo + istmo	1	1.3
	Lóbulo derecho + bilateral	1	1.3
	Total	80	100.0
Composición	Quístico o casi completamente quístico	9	11.3
	Espongiforme	45	56.3
	Mixto quístico / solido	13	16.3
	Solido o casi completamente solido	13	16.3
	Total	80	100.0
Ecogenicidad	Anecoico	8	10.0
	Hiperecoico o isoecoico	39	48.8
	Hipoecoico	29	36.3
	Muy hepoecoico	4	5.0
	Total	80	100.0
Forma	Más ancho que alto	70	87.5
	Más alto que ancho	10	12.5
	Total	80	100.0
Márgenes	Liso	27	33.8
	Mal definido	18	22.5
	Lobulado o irregular	34	42.5
	Extensión extra tiroidea	1	1.3
	Total	80	100.0
Foco ecogénico	Ninguno o artefacto grande de cola de cometa	55	68.8
	Macrocalcificaciones	13	16.3
	Calcificaciones periféricas (anillo)	2	2.5
	Foco ecogenico puntillado (puntiforme)	10	12.5
	Total	80	100.0

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 5: Estratificación de riesgo según sistema TI-RADS 2017

		Frecuencia	Porcentaje
TIRADS ACR 2017	TIRADS 1	4	5.0
	TIRADS 2	16	20.0
	TIRADS 3	41	51.3
	TIRADS 4	8	10.0
	TIRADS 5	11	13.8
	Total	80	100.0

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 6: Correlación TI-RADS y patología

		Resultado BAAF						Total	
		Benigno		Maligno		No diagnóstica			
		n	%	n	%	n	%	n	%
TIRADS ACR 2017	TIRADS 1	4	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	4	100.0%
	TIRADS 2	15	93.8%	0	0.0%	1	6.3%	16	100.0%
	TIRADS 3	35	85.4%	0	0.0%	6	14.6%	41	100.0%
	TIRADS 4	4	50.0%	3	37.5%	1	12.5%	8	100.0%
	TIRADS 5	0	0.0%	10	90.9%	1	9.1%	11	100.0%
Total		58	72.5%	13	16.3%	9	11.3%	80	100.0%

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 7. Desempeño diagnóstico del Sistema TI-RADS 2017

		95 % I.C.	
		Límite inferior	Límite superior
Prevalencia de la enfermedad	18.31%	10.48%	29.64%
Pacientes correctamente diagnosticados	94.37%	85.46%	98.18%
Sensibilidad	100.00%	71.65%	99.29%
Especificidad	93.10%	82.45%	97.77%
Valor predictivo positivo	76.47%	49.76%	92.18%
Valor predictivo negativo	100.00%	91.73%	99.83%
Cociente de probabilidades positivo	14.50	5.63	37.33

Fuente: Expediente clínico

Grafico 1: Edad de los pacientes

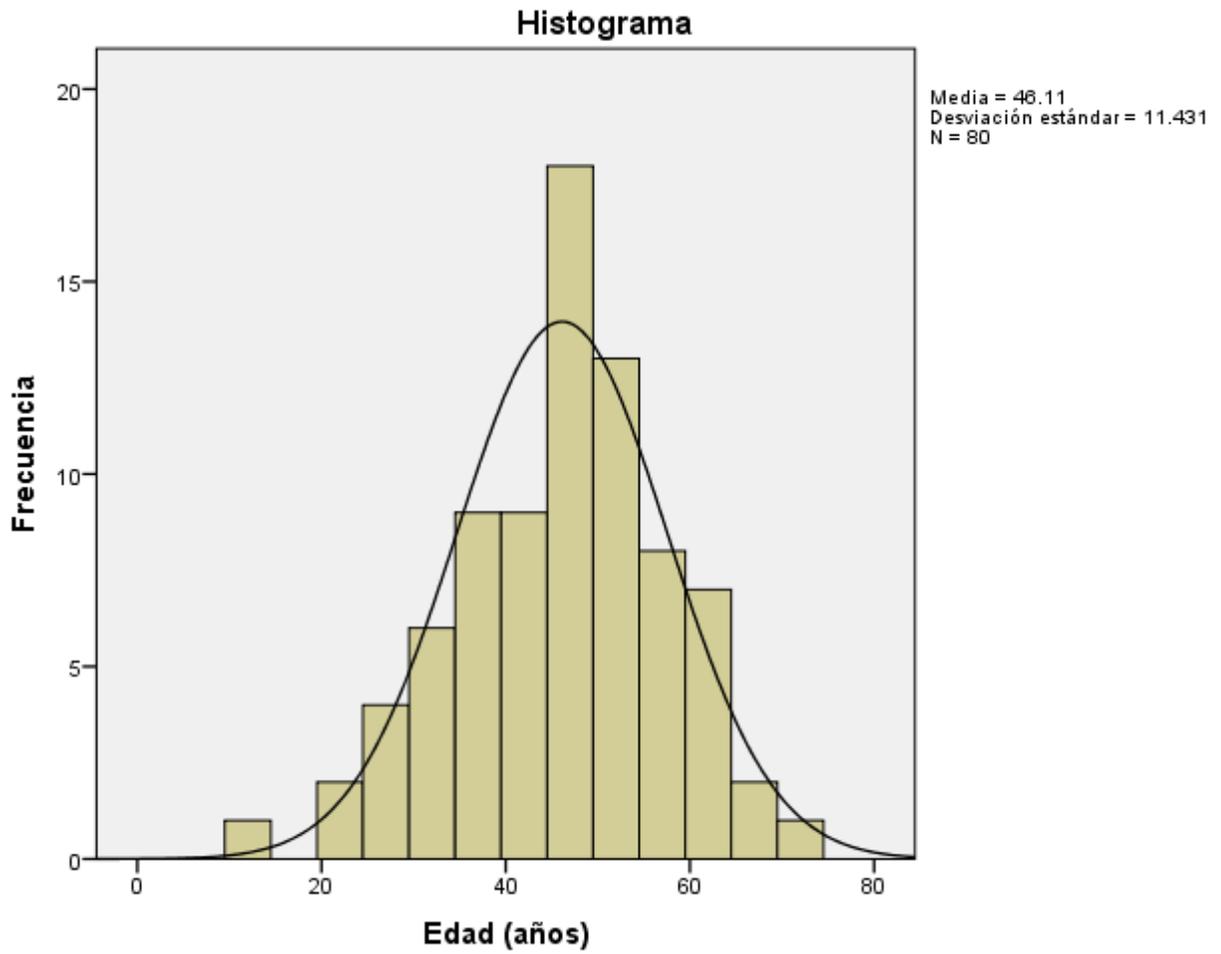


Grafico 2: Sexo de los pacientes en estudio

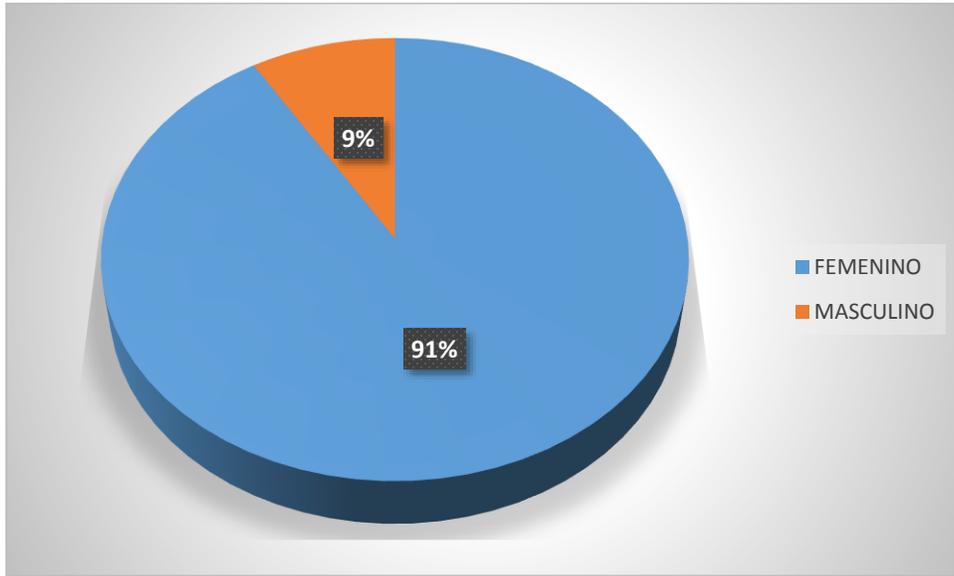


Gráfico 3: Número de nódulos y tamaño del nódulo en los pacientes

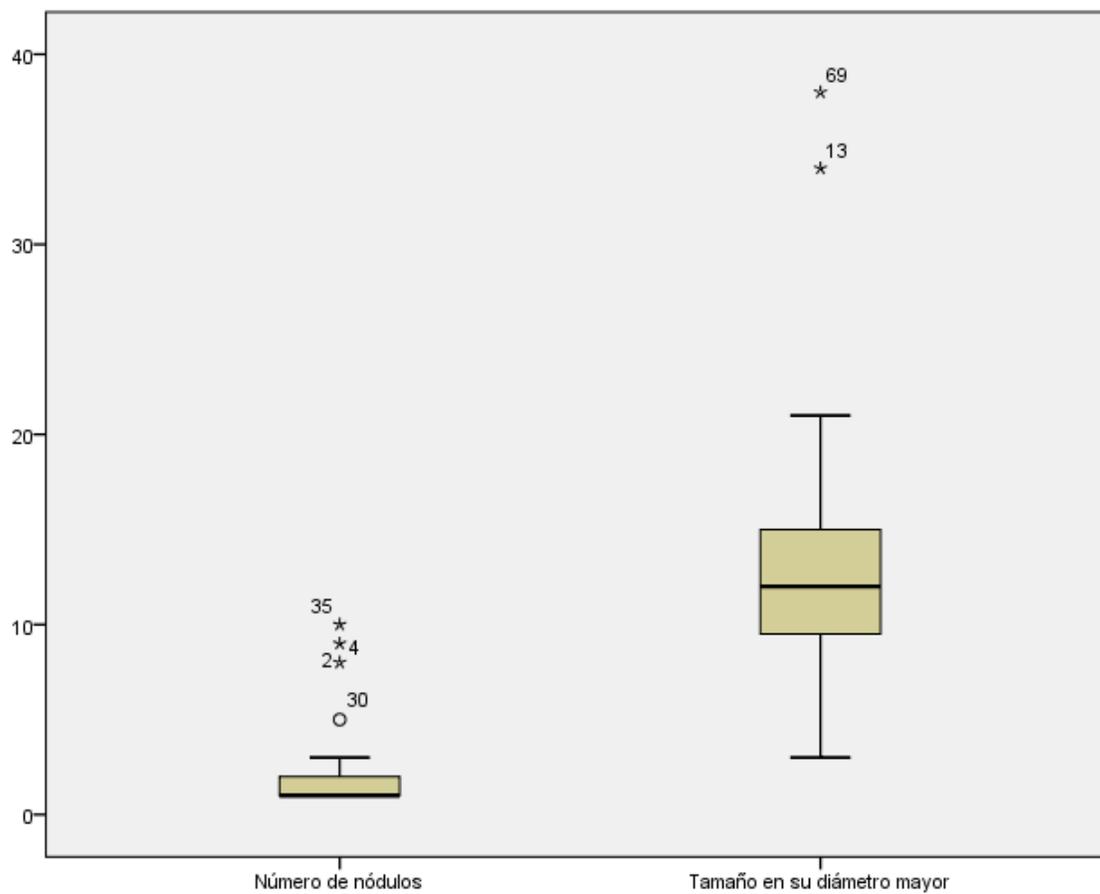


Gráfico 4: Categoría TI-RADS 2017 en los pacientes en estudio



