

Research Article

DOI: <http://dx.doi.org/10.22192/ijamr.2021.08.06.010>

Asociación entre la clasificación TIRADS ACR y otros hallazgos ecográficos con Bethesda y resultados histopatológicos en la detección de nódulo tiroideo maligno en población militar y derechohabiente del Centro Médico Naval

TTE. FRAG. SSN. MCN. Afrania Ana Maria Diaz Rodriguez

CAP.FRAG.SSN.MCN.RAD. Roberto Rivera Villanueva

CAP.CORB.SSN.MCN.RAD. Javier Nigoche Perez

DRA. Roxana Pérez Garmendia.

Secretaría de Marina - Armada de México

Universidad Naval

Escuela de Posgrados En Sanidad Naval

I RESUMEN

Introducción: El estudio del nódulo tiroideo es a la fecha un reto para el área de imagenología, teniendo en cuenta que la valoración por ecografía de la glándula tiroidea, por su fácil acceso, se ha vuelto rutinaria. El cáncer de tiroides de acuerdo con la Asociación Americana de Tiroides (American Thyroid Association /ATA), está identificado como la neoplasia endocrina más frecuente, se considera que su crecimiento exponencial lo situará en el tercer cáncer de mayor prevalencia en mujeres que no condiciona la muerte. Marco teórico: Existen diferentes hallazgos por ultrasonido que podrían que al usarse en conjunto con la ACR, podrían aumentar la especificidad de este estudio en la detección de nódulo tiroideo maligno, estos hallazgos son la presencia de un halo hipoeoico, elastografía, cambios en los ganglios linfáticos y el tamaño del nódulo.

Resultados: Se encontró una asociación significativa entre los cambios en los ganglios linfáticos, el tipo histológico de cáncer mas común, la presencia de una halo hipoeoico y el sexo, teniendo una asociación limitrofe para la elastografía y no significativa para la vascularidad y el TIRADS. **Discusión:** es importante mencionar que la muestra usada en este estudio fue de 29 pacientes, así como que los estudios fueron realizados por diferentes radiólogos, lo cual pudo causar un sesgo importante respecto a las variables interobservador y el tamaño de la muestra. **Conclusiones:** Al encontrar una asociación significativa entre otros hallazgos por

ecografía, estas pueden ser usadas en conjunto con la clasificación TIRADS ACR, para preseleccionar de manera mas eficiente a los pacientes al indicar la BAAF.

II INTRODUCCIÓN

El estudio del nódulo tiroideo es a la fecha un reto para el área de imagenología, teniendo en cuenta que la valoración por ecografía de la glándula tiroidea, por su fácil acceso, se ha vuelto rutinaria. Debido a su alto aporte sanguíneo, alta actividad metabólica y estímulos hormonales, la tiroides es un sitio frecuente en la población donde se pueden encontrar de lesiones benignas y malignas.^{1, 21,32}

Se considera a toda lesión en el interior de la glándula tiroides como un nódulo tiroideo, el cual se diferencia del parénquima circundante.¹¹ Las sociedades científicas de endocrinología siguen las Guías de la Asociación Americana de Tiroides (ATA) y sus recomendaciones del 2015, para la evaluación de todas las lesiones tiroideas consideradas como nódulos.²

En el presente estudio se evalúan las características de los nódulos tiroideos que cuentan con reporte histopatológico y citopatológico, así como su correlación con el estudio ecográfico con reporte de TIRADS ACR de 1 a 5. Teniendo en cuenta que el estudio de más sensible y específico para determinar si el nódulo es maligno o benigno es de carácter histopatológico, es imperativa una caracterización adecuada del nódulo maligno ya que en los estudios citológicos se ha comprobado que la mayoría de los nódulos tiroideos que se biopsian son benignos por tanto, uno de los objetivos más difíciles de lograr para la radiología, es diferenciar por medio de la ecografía los nódulos malignos de los benignos, teniendo en cuenta que los hallazgos ecográficos marcan una pauta para el estudio y conducta terapéutica subsecuente; es importante aumentar la sensibilidad y especificidad de esta herramienta diagnóstica para la diferenciación de nódulos tiroideos benignos de los malignos .

III ANTECEDENTES

A. Marco teórico.

El cáncer de tiroides de acuerdo a la Asociación Americana de Tiroides (American Thyroid Association /ATA), está identificado como la neoplasia endocrina más frecuente, se considera que su crecimiento exponencial lo situará en el tercer cáncer de mayor prevalencia en mujeres que no condiciona la muerte.^{3,7,12}

Existen múltiples formas de detección, pero la biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) es el mejor medio para la evaluación inicial del nódulo, la sensibilidad, especificidad y seguridad diagnóstica de la BAAF rebasa el 90%⁵⁷, sin embargo existen diversos métodos e indicadores que nos pueden dar sospecha de la naturaleza y comportamiento del nódulo tiroideo (NT), para lo cual está considerada la clasificación del Sistema de Informes y Datos de Imágenes de Tiroides del Colegio Americano de Radiología (Thyroid Imaging Reporting and Data System from American College of Radiology / TIRADS ACR), postulada por el Colegio Americano de Radiología, dentro de la cual podemos visualizar por ecografía y caracterizar múltiples nódulos, sin embargo los resultados histopatológicos, han sido positivos para cáncer de tiroides únicamente en un 5-15%^{15,22}. En la actualidad existen múltiples hallazgos por imagen que podría coadyuvar en la caracterización de dichos nódulos, para brindar una mayor especificidad a la detección de nódulos tiroideos malignos o cáncer de tiroides, como son los hallazgos acústicos posteriores, cambios en la morfología de ganglios linfáticos, vascularidad e incluso el uso de la elastografía, con lo que se puede aportar evidencia para una mejor práctica clínica.^{6,8,1}

Epidemiología

Se ha demostrado una prevalencia de enfermedad tiroidea nodular en el 51% de la población en general, 8 al 64% de las autopsias y del 19-35% en estudios ultrasonográficos en los que no se sospecha patología nodular.³ Existen otros estudios donde se han reportado hallazgos de nódulos tiroideos en el 50% de las autopsias de los cuales el 41% pudieron ser observados por ultrasonografía.²³ Con lo anterior se sabe que existe una prevalencia importante de los nódulos tiroideos, pero al hablar de nódulo tiroideo maligno, la incidencia observada es menos del 7%, sin embargo, en otros estudios oscila del 9 al 14% sin relación al número de nódulos presentes.¹ Aún con lo previo el Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos ha reportado un aumento rápido en la incidencia de carcinoma de tiroides de 8 casos por cada 100.000 habitantes en 1975 y de 11.9 por cada 100.000 habitantes en el 2010, puede considerarse que ha sido a causa del aumento del uso de la ecografía observando detecciones de lesiones nodulares de forma temprana.^{3,23}

Factores de riesgo

Al observar un nódulo tiroideo es necesario indagar entre todos los antecedentes del paciente para lo cual es requerido una historia clínica completa, se consideran factores de riesgo, pacientes con antecedentes familiares de carcinoma tiroideo, neoplasia endócrina múltiple, exposición de forma temprana a radiación, así como el sexo femenino respecto al masculino en una relación 3:1, también se han considerado en riesgo aquellos pacientes con nódulos tiroideos mayores de 45 y menores de 15 años, respecto a enfermedades como tiroiditis de Hashimoto, enfermedad de Graves y enfermedades tiroideas difusas aún se encuentra en discusión.¹⁵

Identificación del nódulo

Existen múltiples estudios que relacionan las neoplasias de origen tiroideo, con el tamaño de nódulo, los cuales se consideran que con un tamaño mayor a 2cm las probabilidades de malignidad son mayores, En otros estudios más actuales se observó malignidad en el 19% de los nódulos de 1 a 3.9 cm. Lo anterior concuerda con los hallazgos más actuales en los que la ecografía supera por mucho a la palpación manual, remplazando la misma como método diagnóstico, ya que en la palpación manual únicamente pueden detectarse nódulos con un tamaño avanzado, comparado con la ecografía que puede detectar nódulos desde sus etapas iniciales incluso de 1mm y para su estudio las guías ATA, vigilancia nódulos de mayor tamaño (>1 cm) los cuales están más relacionados con nódulo tiroideo maligno.^{35,39,42}

Conductas a seguir

Dependiendo de los hallazgos ecográficos las conductas habituales son vigilancia en caso de que el nódulo no se observe con las suficientes características ecográficas para considerarlo maligno y biopsia por aspiración con aguja fina, en caso de que el nódulo se observe con las suficientes características ecográficas para considerarlo maligno. Podría considerarse la vigilancia activa en pacientes con: tumores de bajo riesgo (microcarcinomas papilares sin evidencia de invasión), alto riesgo quirúrgico, esperanza de vida corta o que requieren intervenciones más urgentes.^{26,32}

Nódulo tiroideo maligno o benigno.

Las diferentes guías nos ofrecen recomendaciones para la detección de un nódulo, sin embargo, para hablar de sospecha de malignidad no existe hasta el momento algún hallazgo que sea patognomónico de una neoplasia por ecografía, por lo que el radiólogo debe apoyarse en un conjunto de hallazgos que en caso de estar

presentes aumenta la probabilidad de benignidad o malignidad, para determinar la clasificación del nódulo ya que de este depende la conducta terapéutica.^{25,27,31}

Hallazgos ecográficos:

El ultrasonido es una herramienta diagnóstica donde se utilizan transductores operados por el radiólogo para producir imágenes, estos transductores utilizan energía eléctrica como fuente de energía y cuentan con un cristal en su porción distal llamado piezoeléctrico, el cual tiene la peculiaridad de transformar la energía, en este caso en ondas de sonido de diferentes frecuencias y longitudes, de esta manera al tener contacto con el cuerpo, las ondas sonoras son capaces de distinguir entre tejidos que tengan diferentes interfaces entre ellos dependiendo de sus características físicas, así mismo dichas ondas son captadas por los tejidos y regresan nuevamente al transductor, el cual como último paso por medio del cristal piezoeléctrico transforma las ondas sonoras en energía eléctrica que por medio de logaritmos se traducen a escala de grises en el monitor.^{23, 48}

Actualmente la accesibilidad a este estudio ha permitido la detección de nódulos tiroideos en diferentes etapas, considerando en los últimos estudios que el 50% de los pacientes mayores a 40 años presentan algún tipo de lesión nodular tiroidea, comparado con un 4 a 8% con la palpación en la exploración física de rutina.⁵⁷

La ecografía en una glándula tiroidea que consideramos sana se considera totalmente homogénea por lo que respecto a las diferentes guías podemos considerar como datos de sospecha de malignidad la ausencia de halo peri nodular (sensibilidad 66.6%, especificidad 77%), la hipoecogenicidad de las lesiones (sensibilidad 81%, especificidad 62%), la presencia de microcalcificaciones menores de 2 mm (sensibilidad 64%, especificidad 72%) y la

presencia de patrón vascular intranodular, que para algunos autores está en discusión, a lo anterior se añade un patrón de elastografía altamente rígido del cual desconocemos la sensibilidad y especificidad.⁵⁵

Está indicado solamente cuando se presentan nódulos con características sospechosas de carcinoma papilar. En el contexto del carcinoma folicular de tiroides se requieren aproximadamente 12 laminillas para identificar certeramente (98% de eficacia) la lesión como benigna o maligna.⁵⁵

TIRADS ACR.

A lo largo de la historia respecto al estudio del nódulo tiroideo, se han creado diferentes escalas de clasificación para el mismo en distintas partes del mundo como son en el 2009 la Sociedad Latinoamericana de Tiroides (Latin American Thyroid Society/ LATS), en el 2011 la Revista Koreana de Radiología (Korean Journal of Radiology /KJR), en el 2016 la Red Nacional Integral de Cáncer (National Comprehensive Cancer Network / NCCN) , la Asociación Europea de Tiroides (European Thyroid Association /ETA) y el último autorizado por el Colegio Americano de Radiología fue en el 2017, el cual toma a consideración únicamente características como son, forma, margen, ecogenicidad, composición y la presencia de focos ecogénicos.⁹

Forma

La morfología de un nódulo tiroideo es uno de los datos más importantes para determinar su malignidad, en virtud de que se ha comprobado que, en la adquisición de imagen de tiroides en corte transversal, los nódulos malignos tienden a tener un diámetro mayor anteroposterior en relación al diámetro transversal, al cual le llamamos más alto que ancho asociado a una sensibilidad del 58% y especificidad del 83%.^{19,27}

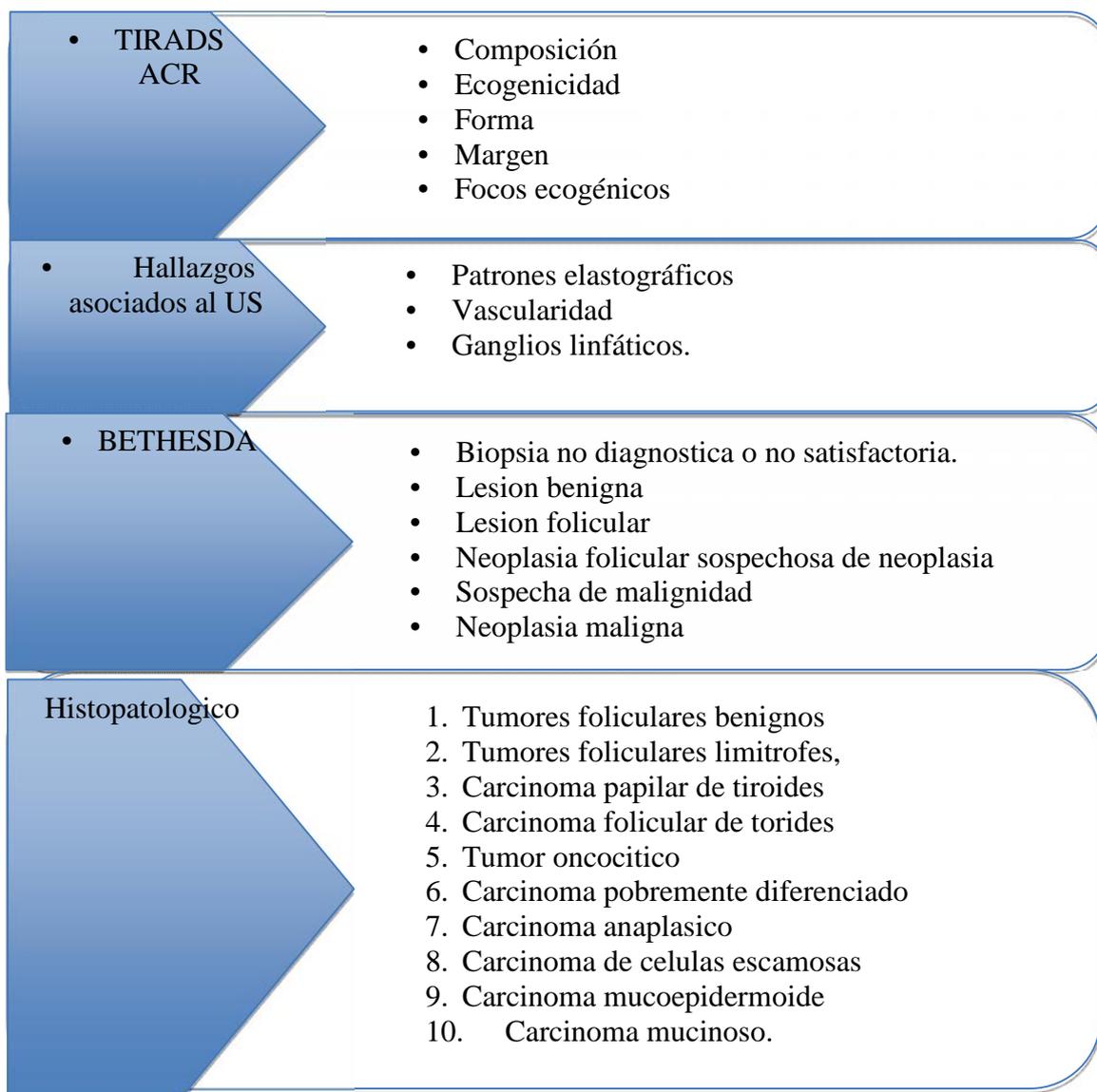


Imagen 1: Variables que se asociaron en este estudio. Elaboracion propia. ^(11,13,63)

Margen del nódulo.

Los márgenes de un nódulo pueden ser suaves, definidos, lobulados o irregulares y con extensión extratiroidea o infiltrantes, existiendo variaciones dependientes del observador en la interpretación de los mismos, predominantemente cuando el borde es poco definido o irregular, siendo estos últimos importantes indicadores de malignidad.²⁶

Los márgenes poco definidos y mal definidos o con extensión extratiroidea, pueden ser observados en lesiones benignas y malignas, por

lo que su identificación produce controversia en diferentes bibliografías, diferente a los márgenes bien definidos, donde existe una evidente diferencia entre el parénquima tiroideo y el nódulo, considerado comúnmente como características de un nódulo tiroideo de origen benigno, contrario a observar bordes irregulares los cuales pueden ser lobulados, espiculados o infiltrantes que son altamente sugestivos de malignidad, con una especificidad del 83-91%, valor predictivo positivo del 81% y sensibilidad del 48%.⁵⁸

Focos ecogénicos.

Como ya fue mencionado no existe hasta el momento un dato ecográfico patognomónico de malignidad y la presencia de calcificaciones no es la excepción, ya que pueden encontrarse en nódulos benignos y malignos; las microcalcificaciones se clasifican de acuerdo a su tamaño como microcalcificaciones si son menores a 2mm, periféricos anulares, que pueden observarse gruesas alrededor de la superficie del nódulo, gruesas intranodulares y difusas. Existen datos ecográficos sugerentes de carcinoma papilar como son los cuerpos de Psammoma calcificados los cuales por ecografía se observan como microcalcificaciones, por lo que su presencia aumenta las posibilidades de carcinoma tres veces, en cuanto a las micro calcificaciones, lo aumentan 2 veces.⁵⁹

Existen estudios donde se considera que los hallazgos compatibles con microcalcificaciones

son sugestivos de nódulos tiroideos malignos con una sensibilidad de 40% y una especificidad del 85%.⁴²

Otros hallazgos asociados

Como se expuesto con anterioridad, han existido múltiples clasificaciones para determinar si un nódulo tiroideo es benigno o maligno, cada una de ellas asigna diferentes puntajes a los hallazgos visibles, sin embargo no fueron consideradas en la última clasificación ya que su valor diagnóstico por si solo es bajo o aún se encuentra en estudio.¹³

En el presente estudio tomaremos algunas de esos hallazgos, en conjunto con la clasificación TIRADS ACR, con intención de aumentar la especificidad de este estudio en la detección de nódulo tiroideo maligno.⁵⁶

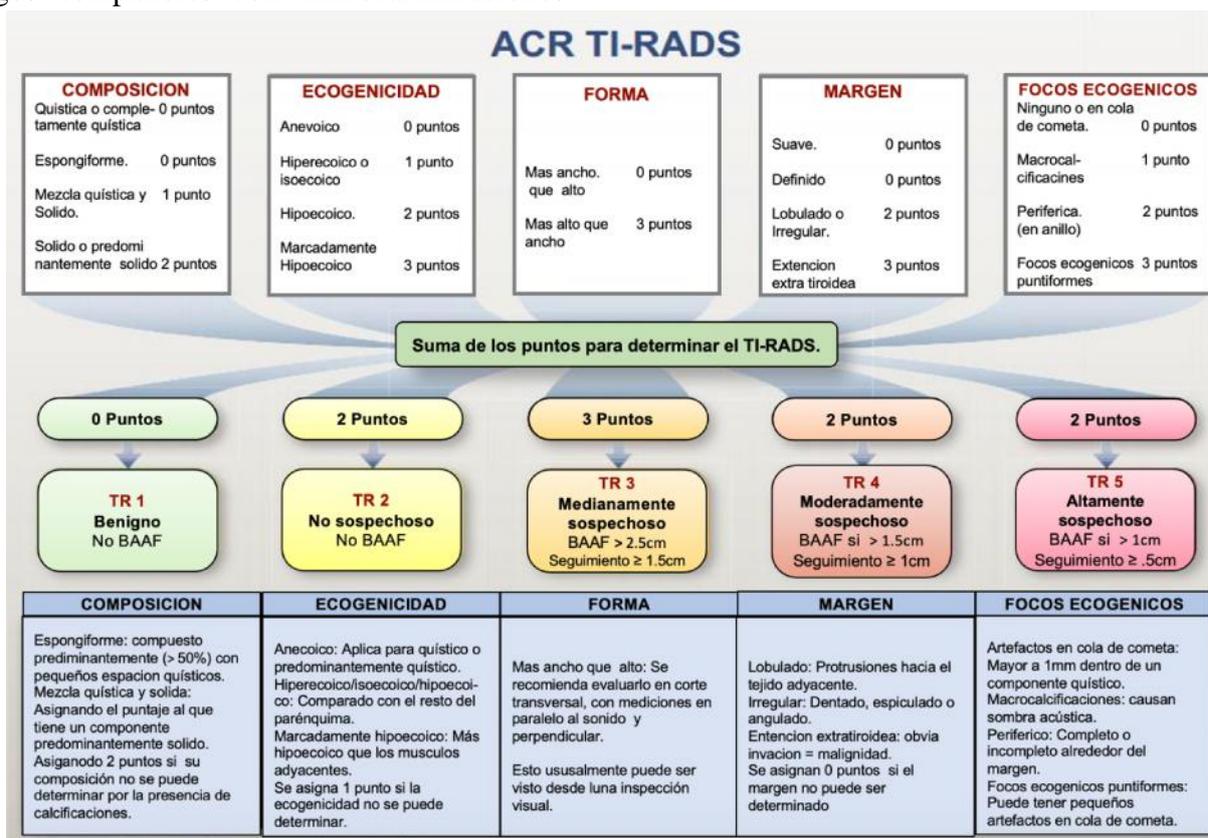


Imagen 2 : Gráfico que muestra cinco categorías según el léxico del Sistema de datos, informes e imágenes de tiroides ACR (TI-RADS), los niveles de TR y los criterios para la aspiración con aguja fina o la ecografía de seguimiento. Las notas explicativas aparecen en la parte inferior. Traducida de (67).

Elastografía

La elastografía, es una herramienta por ultrasonido que mide la elasticidad o rigidez de los tejidos como método de imagen avanzado, el cual aumenta la precisión diagnóstica de la ecografía. Este método de imagen es útil para aportar una caracterización ecográfica más adecuada de los nódulos tiroideos benignos y malignos, debido a que se considera que los nódulos malignos comúnmente son más sólidos en comparación con el parénquima circundante.³³

La elastografía nos permite observar en tiempo real las características estructurales de los tejidos con respecto al tejido circundante. Cada uno de los tejidos presentan características específicas, en relación a la forma como y a las interfaces que

el sonido atraviesa y aquellas diferencias respecto a su elasticidad pueden ser diferenciadas por imagen; la técnica cualitativa se enfoca en identificar la dureza de los diferentes tejidos, ofreciendo imágenes en escala de colores.¹⁹

En estudios realizados se ha considerado con valores predictivos positivo y negativo de malignidad de 71% y 86%, los cuales aumentaron con el uso de la elastografía cuantitativa con valor predictivo positivo de 87 a 89.15 % y negativo de hasta 98%.⁵⁶

Los hallazgos sugestivos de un nódulo sólido y de alta dureza comúnmente son malignos y los que tienen características quísticas ofrecen datos falsos positivos.⁵⁶

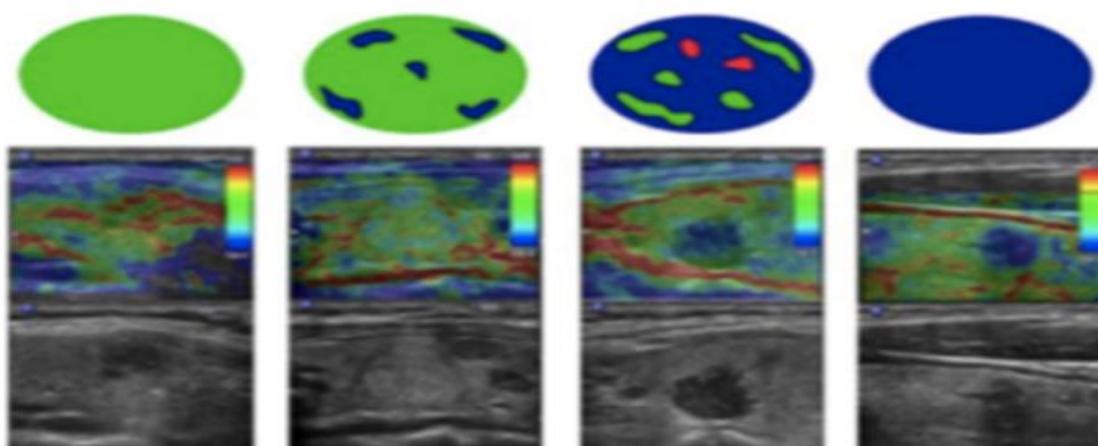


Imagen 3: Sistema de clasificación Asteria, identificando 4 diferentes patrones de elastografía, A) Patrón 1: Nódulo totalmente elástico, B) Patrón 2: Nódulo predominantemente elástico, con presencia inconstante de áreas no clásicas. C) Patrón 3; Nódulo que presenta amplias y constantes áreas no clásicas. D) Patrón 4: Nódulo totalmente rígido. (65)

Vascularidad.

Se ha descrito que la hipervascularidad central en un nódulo es más sugerente de malignidad que la vascularidad periférica, esta última es la más asociada a procesos inflamatorios.⁴⁹

En el uso del Doppler color tanto los linfomas nodulares como los difusos, es común visualizar

un aspecto hipovascular o vascularidad caótica con cortocircuitos arteriovenosos.²¹

Se ha considerado en estudios de nódulo tiroideo, positivos para cáncer, que (57%) pacientes presentaron vascularidad en el centro de la lesión, en (32%) la distribución se localizó en la periférica de la lesión y sólo 5 (11%) no presentaron vascularidad significativa a la aplicación de Doppler color.^{49,50}

Se utilizó para el estudio de la vascularización del nódulo el Doppler color, donde se observó con un patrón de flujo periférico a 27 pacientes, todos se relacionaron con nódulos benignos. Con un patrón de flujo central fueron ocho, de ellos, siete malignos. Con un patrón de flujo periférico y central 12 y de ellos siete benignos y cinco malignos y con ausencia de flujo fueron cuatro, todos benignos. Estudios reportados refieren que la vascularización intrínseca, mayor en el centro del tumor, ocurre en el 69-74 % de los NT malignos. La vascularización perinodular, alrededor de al menos el 25 % de la circunferencia del nódulo, es más característico de lesiones benignas, aunque también se ha visto en el 22 % de los tumores malignos. La ausencia de vascularización es un signo muy útil, pues un nódulo completamente avascular es muy poco probable que sea maligno.⁵²

Ganglios linfáticos

Se ha descrito que las metástasis ganglionares ocurren en 19% de tumores papilares y medulares, en rara ocasión en carcinomas

foliculares.¹⁵ Las metástasis ganglionares en cuello son vistas en un 50-70% de los casos con cáncer papilar de tiroides.⁸ Tanto la clasificación de la (AJCC) American Joint Committee on Cancer, la cual fue basada en el TNM con intención de predecir el riesgo de mortalidad, así como la estratificación de riesgo de persistencia/recurrencia de esta enfermedad propuestas por parte de la (SLAT) Sociedades Latinoamericana de Tiroides, Sociedad Europea de Tiroides (ETA) y la Sociedad Americana de Tiroides (ATA), han considerado el compromiso ganglionar como un factor de riesgo de mortalidad. Las metástasis ganglionares se presentan en un gran número de pacientes con cáncer papilar de tiroides.⁴²

De forma inicial, es importante tener el conocimiento de los diferentes niveles ganglionares en los que se divide el cuello para poder identificar los ganglios que son comprometidos con mayor frecuencia.⁵¹

Estos pueden identificarse en la siguiente tabla.

Nivel	Ganglios
I	Ganglios submentonianos (Ia) y submandibulares (Ib)
II	Grupo ganglionar yugular alto: por delante del nervio espinal (IIa); por detrás del nervio espinal (IIb)
III	Grupo ganglionar yugular medio
IV	Grupo ganglionar yugular bajo
V	Grupo ganglionar del triángulo posterior: ganglios ubicados por encima del plano que pasa por el borde inferior del anillo cricoideo anterior (Va) ganglios ubicados por debajo de dicho plano (V)
VI	Grupo ganglionar del compartimento anterior (prelaríngeos, paratraqueales, pretraqueal)
VII	Grupo mediastinal superior

Tabla 1 : Descripción de los compartimentos ganglionares del cuello. (51)

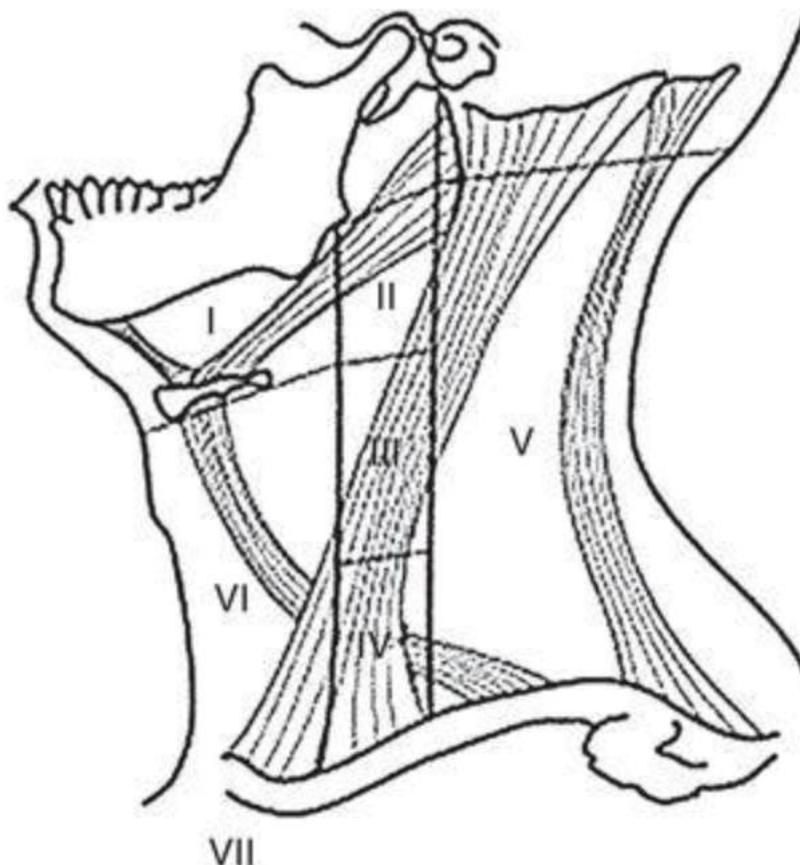


Imagen 4: Representación gráfica de los compartimentos ganglionares del cuello; (51)

Los signos ecográficos que son sugerentes de metástasis ganglionar: son: 1) estructura ganglionar redondeada con contornos irregulares, ausencia de hilio hiperecogénico; 2) presencia de micro calcificaciones; 3) áreas quísticas, y 4) hipervascularización ganglionar con vasos capsulares.⁵¹

Halo periférico

Existen diversos estudios en los cuales refieren al tumor folicular de tiroides, con características por ecografía, predominantemente como un nódulo solitario, hipocogénico, heterogéneo, sólido y ausencia o discontinuidad de un halo sonoluciente.^{49, 52}

Otros describen que un halo sonoluciente completo e incompleto es posible encontrarlo en un 60-80 % de los nódulos benignos y aproximadamente un 15 % de los nódulos resultan carcinoma del tiroides. Lo anterior coincide con

diversas literaturas donde se comenta que un cáncer tiroideo de crecimiento rápido muestra un halo grueso e irregular que en estudio Doppler son hipocogénicos o avasculares.^{52, 53, 54}

Otros autores en su estudio de cáncer de tiroides describen, como una de las principales características del carcinoma folicular del tiroides, los márgenes irregulares, asociado con un halo irregular grueso y estructuras vasculares intratumorales.⁵²

Biopsia.

La biopsia por aspiración con aguja fina es el procedimiento mediante el cual se obtiene la muestra para patología. Es un procedimiento mínimamente invasivo y se considera seguro y es ideal su obtención con apoyo de la ecografía el cual permite la observación en tiempo real de la lesión permitiendo mayor exactitud en la toma de muestra de los nódulos sean o no palpables..³⁷



Imagen 5 : A) Toma de biopsia por aspiración con aguja fina de tiroides, siendo guiada por ecografía. B) Imagen de ecografía con transductor lineal en tiempo real y escala de grises de biopsia de nódulo tiroideo derecho, visualizando aguja intralesional (flecha azul). Elaboración propia, Fuente: Fotografía y expediente clínico de paciente que acudió al servicio de radiología e

Estudio citológico:

Presenta actualmente una eficacia de hasta 95%. En general, muestra sensibilidad de 66% con intervalo de confianza de 65-68%; 39 especificidad de 72-100% con valor predictivo positivo de 50-96%. Sin embargo, estos valores dependen en gran medida de la experiencia del citopatólogo y la metodología utilizada.²¹

Los especímenes pueden reportarse de acuerdo con el sistema de Bethesda, a lo establecido por el consenso de Florencia, la British Thyroid Association o, como tradicionalmente se hacía, de la siguiente manera: — Malignos (5-20%), — Benignos (60%), — Muestra inadecuada (10-18%). Existen distintas definiciones de lo que es una muestra adecuada. Algunos autores consideran adecuado cinco grupos de 10 células, mientras que otros sugieren al menos 10 grupos de 20 células. La conducta a seguir es repetir la aspiración guiada por ultrasonido cuatro semanas después de la primera para evitar artefactos causados por hemorragias intranodulares.³⁶

Cuando la citología no puede distinguir entre neoplasias foliculares benignas, malignas o el componente hiperplásico de un bocio simple, estas condiciones se reportan como sospechosas (10-17%), o proliferación folicular, lo cual obliga

al cirujano a conseguir una muestra para su estudio histopatológico.³⁹ En 25 a 42% de las cirugías por lesiones sospechosas se confirma el diagnóstico de carcinoma folicular de la tiroides. La especificidad para las lesiones malignas es superior al 90% y se considera indicación para tiroidectomía.⁵⁵ Las lesiones benignas presentan sensibilidad de 80-85% con falsos positivos de 13%; mientras que las lesiones sospechosas constituyen un 30% de los casos con tasas de malignidad de entre 20 y 40%.⁵⁵

Resultados citopatológicos.

Una vez tomada la muestra se envía al departamento de histopatología, el cual es el encargado de dar el diagnóstico definitivo, clasificando la muestra en cinco grados como nódulo indeterminado, quístico, coloide, neoplásico e hiperplásico.⁴⁴

Respecto los hallazgos correspondientes a nódulo tiroideo maligno se encuentra el carcinoma anaplásico (1-2%) siendo este el menos frecuente, seguido por el medular (5-10%), folicular (10-20%) y carcinoma papilar (70-80%) siendo este el más común entre las neoplasias malignas encontrado con mayor frecuencia en mujeres y niños, comúnmente en menores de 40 años presentando usualmente metástasis ganglionares

y un buen pronóstico de sobrevida; por otro lado tenemos el carcinoma folicular con un mal pronóstico presentado usualmente metástasis a pulmones, hueso y cerebro.^{13,22,44}

Los resultados citopatológicos se expresan mediante la clasificación Bethesda, la cual considera seis categorías, en donde a cada una se le asigna un riesgo neoplásico que excluye casos de diagnóstico posoperatorio de neoplasia folicular de tiroides no invasiva con núcleos que se asemejan al carcinoma papilar.⁵²

1.- Para un reporte de biopsia no diagnóstica o insatisfactoria, el riesgo es de 5 a 10%, este resultado comúnmente corresponde a quistes o tiroiditis, sin embargo puede corresponder a cualquier categoría. Por lo que es recomendable repetir la PAAF, normalmente a los 3-12 meses, dependiendo del riesgo.

En caso de sospecha clínica de cáncer poco diferenciado es imprescindible continuar el procedimiento diagnóstico inmediatamente

2.- Para un reporte de lesión benigna, el riesgo es de menor 1%, este resultado comúnmente corresponde a Bocio multinodular, incluidos los nódulos hiperplásicos, los nódulos coloides y tiroiditis; es recomendable repetir la PAAF cuando desde el principio en la ecografía, se observan datos de riesgo de malignidad, cuando el aumento del tamaño del nódulo es de importancia clínica, o cuando en la ecografía aparecen nuevos factores de riesgo

3.- Para un reporte de lesión folicular indeterminada o atípicas de significado incierto, el riesgo es de 2.4 a 5.2%, este resultado es comúnmente usado, solamente cuando no es posible obtener un diagnóstico citológico preciso, por lo que es recomendable repetir la PAAF a los 3-6 meses, dependiendo del riesgo.

4.- Para un reporte de neoplasia folicular o sospecha de neoplasia folicular, el riesgo es de 8,2-19%, este resultado puede corresponder a una lesión que no es neoplásica (25 % constituyen nódulos hiperplásicos o tiroiditis), o a una lesión

benigna que no se puede diferenciar de una neoplasia maligna en el examen citológico (adenoma vs. carcinoma folicular), por lo que no requiere nueva toma de PAAF a menos de que se planee un procedimiento quirúrgico para el que requieran confirmación diagnóstica por otro patólogo, o repetir la PAAF a los 3-6 meses, dependiendo del riesgo.

5.- Para un reporte de sospecha de malignidad, el riesgo es del 75%, este resultado comúnmente es de sospecha de carcinoma papilar tiroideo, carcinoma medular, metástasis en tiroides, linfoma, cáncer anaplásico o angiosarcoma, por lo que no requiere nueva PAAF, pero si confirmación diagnóstica por otro patólogo.

6.- Para un reporte de neoplasia maligna, el riesgo es del 95-100 %, este resultado corresponde a carcinoma papilar; carcinoma medular; linfoma, metástasis en tiroides, cáncer anaplásico, angiosarcoma u otro tipo de neoplasia maligna, por lo que no requiere nueva PAAF, pero si confirmación diagnóstica por otro patólogo.⁶³

Estudio histopatológico transoperatorio.

El uso de estudios histopatológicos transoperatorios presenta una especificidad del 96.5%, El reporte por parte del servicio de patología de las piezas quirúrgicas evaluadas, se realiza por medio de la clasificación de tumores de la Organización Mundial de la Salud (OMS); cuya última actualización fue en el 2017, donde se clasifico a los tumores como, tumores de células epiteliales, tumores no epiteliales, tumores secundarios, con múltiples subgrupos para cada uno.⁵³

Para este estudio se tomarán en cuenta aquellos nódulos clasificados como tumores de células epiteliales por su alta incidencia. El cáncer diferenciado de tiroides incluye el tipo papilar y el folicular. El más frecuente es el carcinoma papilar, el cual constituye cerca del 80-90% de todos los casos diagnosticados y se presenta con mayor frecuencia en mujeres que en hombres, con una relación de 2:1. teniendo un aumento importante en su incidencia a nivel mundial en las

últimas 3 décadas,⁶⁰ Por lo que excluiríamos tumores no epiteliales y tumores secundarios.²⁵

Dentro de los tumores de células epiteliales se encuentran los tumores foliculares benignos, tumores foliculares limítrofes, carcinoma papilar de tiroides, carcinoma folicular de tiroides, tumor oncótico, carcinoma pobremente diferenciado, carcinoma anaplásico, carcinoma de células escamosas, carcinoma mucoepidermoide y carcinoma mucinoso.⁶²

B. Marco de referencia

A lo largo de la historia se han realizado diferentes estudios en la búsqueda de perfeccionar y determinar la efectividad de los equipos tecnológicos empleados en el campo de la radiología. Probablemente uno de los campos de mayor estudio en equipos empleados en esta disciplina corresponde a las detecciones de lesiones malignas en diferentes órganos. No obstante, aunque el uso de la ecografía ha sido exitoso en la detección de estas lesiones el reto que existe es una detección temprana y no invasiva.¹⁶

De acuerdo con las referencias que a continuación se exponen, se ha podido estructurar el presente estudio tomando como referencia los diferentes métodos empleados, sus protocolos y las discusiones que llevaron a los investigadores a identificar las áreas de oportunidad en sus respectivos estudios. Estos estudios, fueron desarrollados en nódulos de características benignas y malignas sin haber utilizado todos los parámetros de estudio en conjunto, que se valoran en este estudio.⁴¹

Hasta el momento los últimos estudios realizados para el uso de la elastografía se encuentran en controversia ya que en diferentes metaanálisis, incluido el de Yan Shen en mayo del 2019, considero la ecografía como el método de estudio ideal para detección y seguimiento del nódulo tiroideo, pero no consideran la elastografía como parte del estudio de ecografía, sin embargo en el estudio "Elastografía en la evaluación de nódulos tiroideos del 2017" se considera la elastografía

como una herramienta para aumentar o disminuir la sospecha de malignidad en conjunto con el resto de las características ecográficas utilizadas, pero no como un indicador patognomónico, o predictivo por sí solo.²⁵

En el estudio del 2014 de FrancoHervert⁽¹³⁾, se consideró la elastografía es una herramienta adicional con alta especificidad y sensibilidad; sin embargo, su función principal se concentra en los nódulos con categoría TI-RADS 3 que no fueron incluidos en este estudio, por lo que sigue en estudio el uso de la elastografía no sólo para patologías tiroideas, en la cual aún se encuentra en proceso de estandarización de su uso y técnica para un mejor diagnóstico.⁵⁰

El estudio realizado por Antonio Ríos y José Manuel Rodríguez⁽³⁾ en el 2017 titulado, "Utilidad de la elastografía en los nódulos tiroideos con citología indeterminada o sospechosa de malignidad" identificaron que la mayoría de los nódulos estudiados son benignos (93-97%), siendo uno de los grandes problemas determinar si es maligno o benigno sin necesidad de cirugía, Actualmente, la punción aspiración con aguja fina (PAAF) es el estándar de referencia (gold standard) para el diagnóstico del nódulo tiroideo. Sin embargo, aproximadamente un 15-20% de sus resultados son de indefinición histológica y, por lo tanto, no diagnósticos, lo que condiciona que tengan que intervenir para descartar la malignidad, En su estudio se seleccionaron 49 nódulos tiroideos con citología de categoría III o IV de la clasificación de Bethesda, donde en base a sus resultados se concluyó que la elastografía tiroidea es actualmente una herramienta diagnóstica de apoyo a la ecografía en los pacientes con citología categoría III o IV de la clasificación de Bethesda para ayudar a la selección de los pacientes candidatos a cirugía.³

El estudio realizado por Carlos Paredes-Manjarrez, Andrés Magdalena-Buitrago (2017) titulado "Elastografía en la evaluación de nódulos tiroideos", donde comentan que los nódulos tiroideos son una patología muy común en la práctica clínica y en los estudios de imagen. Los resultados de la autopsia indican una prevalencia del 50% de los nódulos tiroideos mayores de 1 cm en pacientes sin sintomatología clínica. El objetivo de su estudio fue evaluar la precisión de la elastografía en la evaluación de los nódulos tiroideos con sospecha de malignidad comparando los resultados obtenidos en elastografía cualitativa y semicuantitativa con el estudio citopatológico obtenido por BAAF de nódulos tiroideos y TIRADSACR. En dicho estudio los autores identifican la elastografía en su modo cualitativo y semicuantitativo como útil para ayudar a determinar la posibilidad de malignidad de los nódulos tiroideos como un elemento adicional para el ultrasonido, pero no reemplaza el resultado citopatológico u otras pruebas de diagnóstico, por lo que no debe tomarse como una sola prueba. Además, se consideró para índice de dureza (proporción), que la sensibilidad fue de 40%, la especificidad de 87%, el VPP de 50% y el VPN de 82%, el alto resultado del VPN es útil para descartar la posibilidad de malignidad.³²

En el estudio realizado por Antonio Ríos José Manuel Rodríguez (2018) titulado "Evaluación del nódulo tiroideo con ecografía y elastografía de alta resolución sin la punción-aspiración con aguja fina" se estudiaron 221 nódulos tiroideos, de los cuales 32 fueron malignos (14%). Los hallazgos ecográficos más predictores de malignidad ($p < 0,05$) son la eco estructura hipoecoica o compleja (OR = 11,832), las microcalcificaciones (OR = 9,637) y la vascularización caótica con el doppler (OR = 46,464). Respecto a la elastografía, el patrón elastográfico i y ii se asocian a benignidad ($p = 0,0004$ y $p < 0,0001$, respectivamente). Cuando se combina la elastografía tipo i o ii, y la ecografía con eco estructura no hipoecoica ni compleja, sin microcalcificaciones y sin vascularización caótica en la ecografía doppler, el 100% de los casos eran benignos, con una especificidad del 100% y una sensibilidad del

14%, por lo que se concluyó que la combinación de la ecografía de alta resolución y la elastografía permite seleccionar casos donde no es necesario realizar una PAAF. Los casos susceptibles de seguimiento periódico sin realización de PAAF son aquellos que no presentan eco estructura hipoecoica o compleja, que no muestran microcalcificaciones y en los que la vascularización no es caótica, junto con una elastografía tipo I y II.⁴¹

En el estudio de Cristina Asensio del Barrio (2018) titulado "Efectividad diagnóstica y seguridad de distintas modalidades de elastografía en indicaciones oncológicas. Una revisión de revisiones sistemáticas y metanálisis" que contemplo entre 469 y 16.624 pacientes, y entre 639 y 5.942 nódulos. El test de referencia empleado fue la citología, biopsia o muestras histológicas de cirugía. Se encontró un alto valor predictivo negativo lo que permitía concluir que la elastografía cualitativa es de gran valor para descartar malignidad cuando el resultado es negativo, lo que aplicado a la práctica clínica llevaría a reducir el número de biopsias.³⁹

Además, sería de utilidad en el seguimiento de nódulos que no hubieran sido biopsiados, contribuyendo a detectar si existe o no enfermedad maligna. Otra situación clínica en la que la elastografía sería de gran utilidad es para colaborar en la elección del nódulo o cuando se va a realizar una cirugía de tiroides. Existe suficiente evidencia científica para considerar a la elastografía una técnica con buena capacidad diagnóstica para detección de malignidad en lesiones de próstata, mama, páncreas y tiroides, a través de la valoración cualitativa y/o cuantitativa del grado de elasticidad de los tejidos. La elastografía debe realizarse siempre como prueba complementaria o junto a la ecografía en modo-B. Además, estaría indicada para reducir el número de biopsias innecesarias. En el estudio de nódulos tiroideos, parece que la elastografía podría ser de gran utilidad si se utiliza junto a la ecografía convencional, alcanzando una mayor especificidad y permitiendo excluir malignidad, con mayor probabilidad que la ecografía, si el

estudio elastográfico es negativo. No hay suficientes estudios publicados para establecer el papel diagnóstico y en la práctica clínica de la elastografía en patología tiroidea difusa ni tras haber recibido tratamiento quirúrgico o con radio yodo.²¹

En base a estos resultados del estudio de Luis González Ramos y Ángela Cepero Calvete, (2015) titulado "Utilidad de la elastografía en los nódulos tiroideos con citología no concluyente", la combinación de la elastografía color junto con las características ecográficas en modo 2B, presentan un futuro prometedor para el manejo de los NT con PAAF no diagnóstica o citología indeterminada, siendo de ayuda para el seguimiento de los nódulos, interviniendo en la decisión de repetir o no la PAAF, e incluso modificando la actitud quirúrgica y terapéutica de los mismos. La ecografía simple mostró utilidad para decidir la conducta a seguir, y la elastografía aumentaron la confianza y fiabilidad de la ecografía. Con la adición de la elastografía en la evaluación de la malignidad de un nódulo tiroideo, la sensibilidad de los hallazgos ecográficos se incrementa notablemente y la selección de nódulos que no necesitan citología se hace más confiable.³⁷

El Dr. Zoilo E. et al (2019) en su estudio, titulado "Utilidad de la ecografía en pacientes con enfermedad nodular tiroidea atendidos en un hospital general", describe que las características anatómicas encontradas más significativas en los nódulos benignos se relacionaron con: "Un contenido mixto predominantemente quístico con 21 pacientes, ecogenicidad compleja con 26, halos delgados 28 y márgenes bien definidos y regulares 36, patrón de flujo vascular periférico 27, tamaño más ancho que alto 37. Los nódulos malignos se relacionaron con: un contenido interno sólido e hipocogenicidad y ausencia de halo, con ocho pacientes cada uno, los márgenes mal definidos e irregulares representados en siete y cinco, respectivamente, el patrón de flujo central y tamaño más alto que ancho se observaron en siete casos. Las calcificaciones y adenopatías no presentaron cifras importantes en ninguna de las variedades de nódulos, aunque se

identificaron solamente microcalcificaciones en los nódulos malignos".²²

El estudio de Moon HJ, Kim EK, Kwak JY titulado, "Estratificación del riesgo de malignidad en nódulos tiroideos con resultados benignos en citología: combinación de informes de imágenes de tiroides y sistema de datos y sistema Bethesda" donde De 1.398 nódulos, 43 (3.1%) fueron malignos. Los riesgos de malignidad de los nódulos benignos con las categorías 3, 4a y 4b fueron 0.7, 1.2 y 0.7%, respectivamente, mientras que los de los nódulos con las categorías 4c y 5 fueron 9.8 y 22.2%, respectivamente. Los OR de los nódulos con las categorías 4c y 5 fueron 19.4 (IC 95% 5.0-76.2) y 50.6 (IC 95% 10.4-245.0), respectivamente. En nódulos > 10 mm, los riesgos de malignidad de las categorías 4c y 5 fueron 2.7 y 20%, respectivamente, y los OR fueron 10.7 (IC 95% 1.2-93.7) y 236.1 (IC 95% 12.6-4426.4), respectivamente. En nódulos ≤ 10 mm, los riesgos de malignidad de las categorías 4c y 5 fueron 12.6 y 22.6%, respectivamente, y los OR fueron 10.1 (IC 95% 1.3-78.0) y 18.9 (IC 95% 2.1-168.9), respectivamente.⁴⁷

IV JUSTIFICACION

El cáncer de tiroides es el tumor maligno más frecuente del sistema endocrino y representa cerca del 1% de los casos de cáncer diagnosticados a nivel mundial.⁶⁰

Se ha considerado que las neoplasias malignas de la glándula tiroides constituyeron el tercer rubro en importancia, con 1,937 casos nuevos. La incidencia del cáncer de tiroides ha aumentado en los Estados Unidos: en 2007 se presentaron 30,000 nuevos casos, comparados con los 13,000 informados en 1998.¹² En México, estudios epidemiológicos muestran que el cáncer de tiroides representa el 10% de los tumores malignos de cabeza y cuello, es decir, el 1.8% de todas las neoplasias malignas; el 94% son cánceres diferenciados de tiroides (75-85% papilares), cuyo pronóstico es bueno, con más del 90% de supervivencia a 10 años con una detección y tratamiento oportuno. Sin embargo cerca del 70% de las biopsias por aspiración son

clasificadas como benignas, del 5% al 15% como malignas y el 10% como sospechosas o indeterminadas y aproximadamente el 10-20% no diagnosticadas o inadecuadas. Con lo anterior, entendemos que existe un amplio grupo de pacientes a los que se les han realizado biopsias que podrían no haber sido necesarias aproximadamente en el 85 a 95% de los pacientes, condicionando uso de material y gastos institucionales de forma innecesarias.^{5,22,60}

Por tal motivo es imperativo el lograr diferenciar un nódulo tiroideo maligno de un nódulo benigno de una forma menos invasiva y más certera.

V PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La facilidad del uso de la ultrasonografía para observar estructuras tiroideas ha aumentado la detección de nódulos tiroideos, los cuales en la actualidad, tienen una alta incidencia en pacientes adultos y adultos mayores, para estos casos se cuenta con un algoritmo de diagnóstico, en el que se considera como herramienta diagnóstica la punción con aguja fina (PAAF), con finalidad de establecer una diferencia entre las lesiones benignas y malignas; Sin embargo, la PAAF es un procedimiento invasivo, costoso, cuyos resultados no se obtienen de forma inmediata, son inexactos aproximadamente en un 30%, esto puede deberse a errores en la técnica y en la toma de muestra, en caso de que la muestra por algún motivo no sea valorable, se deberá someter al paciente nuevamente al procedimiento.

En la actualidad no existe una guía o protocolo que incluya todos estos parámetros para valorar a los pacientes, a los cuales se les realiza biopsias con un gran porcentaje de resultados benignos.

Por lo que es necesario identificar si existe una correlación diagnóstica entre los hallazgos por ecografía que permitan identificar el desarrollo de nódulo tiroideo maligno mediante la clasificación TIRADS ACR, hallazgos ultrasonográficos asociados, la clasificaciones Bethesda y resultado histopatológico, para de esta manera se establezca una población de riesgo y se

seleccione de forma eficaz a los pacientes candidatos para biopsia.

Pregunta de investigación:

¿Existe asociación entre la clasificación TIRADS ACR y otros hallazgos ecográficos, la clasificación de Bethesda y resultados histopatológicos para escrutinio en la detección de nódulo tiroideo maligno en población atendida en el Centro Médico Naval?

VI HIPÓTESIS.

Se demostrará una asociación entre la clasificación TIRADS ACR y otros hallazgos ultrasonográficos, la clasificación Bethesda y los resultados histopatología en la detección de nódulo tiroideo maligno en militares y derechohabientes del Centro Médico Naval. LS

VII OBJETIVOS

A. Objetivo general.

Determinar la asociación entre la clasificación TIRADS ACR y otros hallazgos ultrasonográficos, con la clasificación de Bethesda y los resultados histopatológico en la detección de nódulo tiroideo maligno en pacientes atendidos en Centro Médico Naval.

B. Objetivos específicos.

Establecer el número de pacientes con nódulo tiroideo que acude al servicio de Imagenología para realización de BAAF y USG.

Seleccionar a los pacientes a los que se les realizó intervención quirúrgica para diagnóstico definitivo (estudio histopatológico).

Clasificar en dos grupos a los pacientes, aquellos con lesiones benignas y malignas, para posteriormente evaluar los resultados obtenidos en la clasificación de TIRADS ACR, otros hallazgos ecográficos y la clasificación de Bethesda.

Establecer la asociación entre los grupos de pacientes con respecto a la clasificación de TIRADS ACR, otros hallazgos ecográficos y la clasificación de Bethesda.

VII. DISEÑO DEL ESTUDIO.

A Tipo de estudio:

El diseño de la investigación, este estudio obedece a un diseño de tipo:

Observacional - analítico – transversal – comparativo- retrospectivo.

B ubicación temporal y espacial

Con temporalidad enero del 2018 a octubre del 2020 en el Centro Médico Naval

C Población de estudio.

La población de estudio quedará constituida por aquellos pacientes mayores de edad, que cuenten con diagnóstico de nódulo tiroideo por ultrasonido, así como reporte histopatológico del mismo, en el Centro Médico Naval

D Tipo de muestreo.

En el particular caso de esta investigación no se realizó un muestreo probabilístico en virtud de que se trabajara con el total de la población de 29 pacientes.

E Calculo del tamaño de la muestra.

En la realización de este estudio se contempla la población total que cuente con los criterios de inclusión, durante el periodo establecido.

F Criterios de inclusión.

Expedientes de pacientes atendidos en Centro Médico Naval:

Mayores de 18 años. Con diagnóstico de nódulo tiroideo por ultrasonido

Contar con expediente clínico y de imagen completo.

Contar con resultado citopatológico e histopatológico

G Criterios de exclusión.

Expedientes de pacientes atendidos en Centro Médico Naval:

Contar con diagnóstico de quiste tiroideo.

Metástasis de un cáncer primario no tiroideo.

Diagnóstico de linfoma tiroideo.

Diagnóstico de cáncer anaplásico de tiroides.

Diagnóstico de cáncer medular de tiroides.

H Criterios de eliminación.

) No contar con expediente clínico y de imagen completo en el Centro Médico Naval

Definición operacional de Variables.

Sexo	Determinado por el sexo biológico	Cuantitativa nominal dicotómica	1.- Femenino 2.- Masculino
Edad	Años cumplidos al momento de la detección de nódulo tiroideo	Cuantitativa numérica discreta	Años
Reporte ecográfico	Último reporte ecográfico previo a la realización de BAAF, donde se identifique la clasificación TIRADS ACR, que permite estimar la probabilidad de que un nódulo tiroideo sea maligno de uno benigno.	Cualitativa categórica	1.TIRADS 1 2.TIRADS 2 3.TIRADS 3 4.TIRADS 4 5.TIRADS 5
Resultados de elastografía .	Herramienta ecográfica que permite diferenciar las características del nódulo tiroideo según su rigidez o elasticidad.	Cualitativa categórica	Patrón 1. Patrón 2. Patrón 3. Patrón 4.
Tamaño del nódulo	Dimensiones del tumor medidas en milímetros.	Cuantitativa numérica discreto	Milímetros
Vascularidad	Características de la distribución del Flujo sanguíneo arterial y venoso, observado por ecografía Doppler color.	Cualitativa nominal politómica	Vascularidad periférica. Vascularidad central. Vascularidad central y periférica. Avascular.
	Imagen hipoeoica bien definida que rodea el nódulo tiroideo.	Cualitativa nominal politómica	
Reporte de la biopsia	Clasificación citopatológica (Bethesda).	Cualitativa nominal politómica	1. Muestra no diagnóstica 2. Nódulo benigno 3. Lesión folicular o indeterminada 4. Neoplasia folicular o probable NF. 5. Diagnóstico presuntivo de cáncer 6. Maligno

Reporte histopatológico	Histopatológico de la pieza quirúrgica.	Cualitativa nominal politómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tumores foliculares benignos 2. Tumores foliculares limítrofes, 3. Carcinoma papilar de tiroides 4. Carcinoma folicular de torides 5. Umor oncocítico 6. Carcinoma pobremente diferenciado. 7. Carcinoma anaplásico 8. Carcinoma de células escamosas. 9. Carcinoma mucoepidermoide 10. Carcinoma mucinoso.
-------------------------	---	--------------------------------	---

J DISEÑO DEL ESTUDIO.

Respecto al diseño de la investigación, este estudio obedece a un diseño de tipo:

Observacional / analítico – transversal – comparativo-retrospectivo.

Con temporalidad de enero del 2018 a diciembre del 2020 en el Centro Médico Naval.

K Material y métodos

-) Sistema HIS de expediente clínico electrónico.154
-) Sistema WebDiag de expediente electrónico de imagen.
-) Hojas de papel bond
-) Plumas
-) Computadora personal
-) Paquete estadístico SPSS versión 25.

Método:

Se tomarán como parte del estudio a todos aquellos pacientes que por ultrasonido tengan diagnóstico de nódulo tiroideo en el periodo de enero del 2018 a octubre del 2020.

1. Se realizará una revisión del expediente, con intención de visualizar la conducta diagnóstica con cada uno de estos nódulos.
2. Se registrará el TIRADS ACR asignado a cada paciente y los hallazgos por ecografía que no están contemplados en esta clasificación de cada nódulo.
3. Se registran los hallazgos histopatológicos de aquellos pacientes a los que se les realizó biopsia con base en la clasificación citopatológica e histopatológica.

IX CONSIDERACIONES ÉTICAS.

La ética de la investigación en Salud cristaliza una tensión entre los valores que subyacen a los derechos humanos universales, los objetivos y principios que rigen a la Medicina (en relación a la promoción de la salud y el bienestar de las personas), y el objetivo que persigue la investigación en Salud (generar conocimiento para mejorar la salud y el bienestar y/o aumentar la comprensión de la biología humana), así como el principio básico de todo médico “Primum non nocere” frecuentemente atribuido a Hipócrates, el padre de la medicina, el cual significa Primero no hacer daño.

Se considera que el tomar como referencia estos principios y objetivos que enmarca la ética en investigación, pueden confrontar en el intento de lograr sus respectivas metas, y en el intento de orientar las prácticas en la investigación, de modo que sean respetuosas de los derechos humanos, se ha diseñado un marco ético normativo a tal fin.

En base a referencia al artículo 17 de la ley general de salud, en materia de investigación, el presente estudio se identifica como estudio de investigación sin riesgo, que a la letra dice “son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectiva y aquellos en que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los

individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran cuestionarios, entrevistas y revisión de expedientes clínicos.

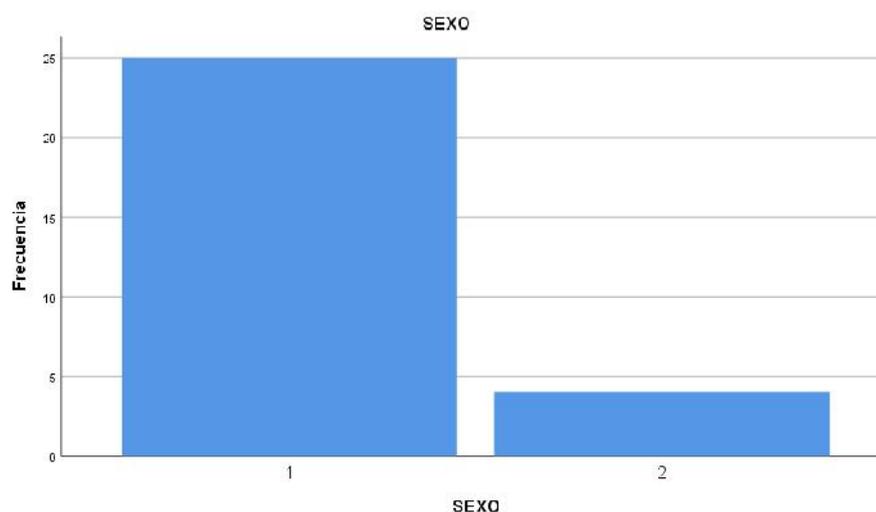
X RESULTADOS

En la presente investigación una vez aplicados los criterios de selección de un total de 35 pacientes que acudieron al servicio de radiología e imagen del Centro Médico Naval se obtuvo una muestra de 29 pacientes. De los cuales se muestran los siguientes hallazgos con respecto a las variables de interés: en cuanto al sexo se encontró que el 86.2% corresponde a mujeres (n=25), como se puede apreciar en la tabla 2 y gráfica 1.

Tabla 2. Análisis de frecuencias para el sexo.
SEXO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	25	86.2	86.2	86.2
	2	4	13.8	13.8	100.0
	Total	29	100.0	100.0	

Gráfica 1. Análisis de frecuencias para sexo



Gráfica 1. Análisis de frecuencias para sexo. En esta grafica se analiza de forma descriptiva el sexo obteniendo un 86.2 % (n=25) de pacientes mujeres y un 13.8% (n=4) de hombres. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Al realizar un análisis de productos cruzados para establecer si existe asociación entre la presencia de nódulo maligno con respecto al sexo se obtuvo un valor de $X^2=6.573$ y $p=0.010$, por lo que se puede establecer que existe una asociación estadísticamente significativa entre estas dos variables. (ver tabla 3)

Tabla 3. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs sexo.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6.573^a	1	.010		
Corrección de continuidad ^b	4.069	1	.044		
Razón de verosimilitud	7.993	1	.005		
Prueba exacta de Fisher				.021	.021
Asociación lineal por lineal	6.347	1	.012		
N de casos válidos	29				

a. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1.66.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

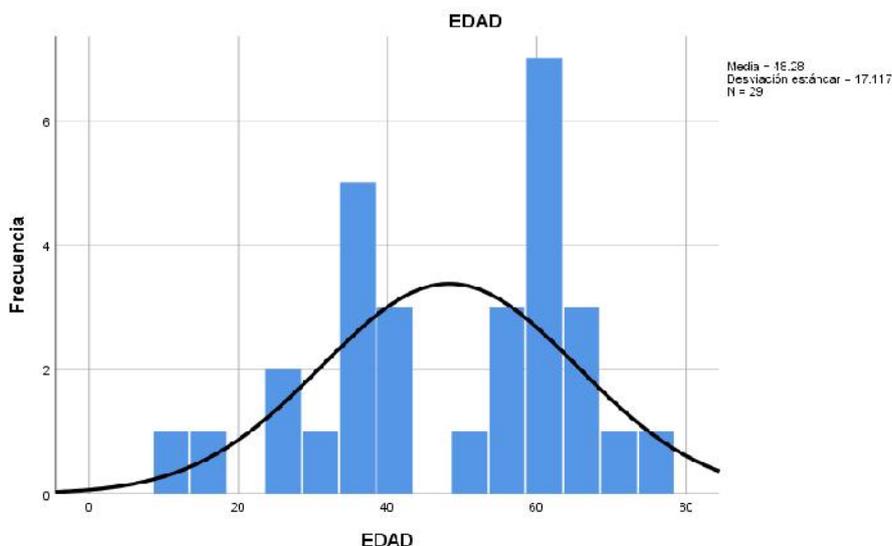
Tabla 3. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs sexo. El Valor de $X^2=6.573$ con un valor de $p=0.010$. Elaboración propia.

Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Para la edad se obtuvo un media de 48.28 años, con una desviación estandar de +17.11, con una moda 62, una mediana 54, con un rango de variación con valor mínimo de 11 y edad maxima de 75 años, como se puede apreciar en la tabla 4 y gráfica 2. Con respecto al tamaño del nódulo se

obtuvo una media de 23.94 milímetros, con una desviación estandar de +17.57, con una moda de 8.0 y una mediana 21.0, un rango de 5.9 a 92.0 milímetros, dichos datos pueden observarse en la tabla 4 y la gráfica 3.

Gráfica 2. Histograma de frecuencias para edad.



Gráfica 2. Histograma de frecuencias para edad. En esta grafica se analiza de forma descriptiva la edad obteniendo un promedio de 48.28 años, una desviación estándar de ± 17.11 , un rango entre 11 a 75, en el eje de las abscisas se

evalúa la edad en años y en el eje de las ordenadas la frecuencia con que se presentó en número de sujetos. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Tabla 4. Análisis descriptivo para las variables edad y tamaño de la lesión.

		EDAD	TAMAÑO
N	Válido	29	29
	Perdidos	0	0
Media		48.28	23.948
Mediana		54.00	21.000
Moda		62	8.0 ^a
Desviación estándar		17.117	17.5758
Varianza		292.993	308.910
Asimetría		-.414	2.395
Error estándar de asimetría		.434	.434
Curtosis		-.850	7.477
Error estándar de curtosis		.845	.845
Mínimo		11	5.9
Máximo		75	92.0
Suma		1400	694.5

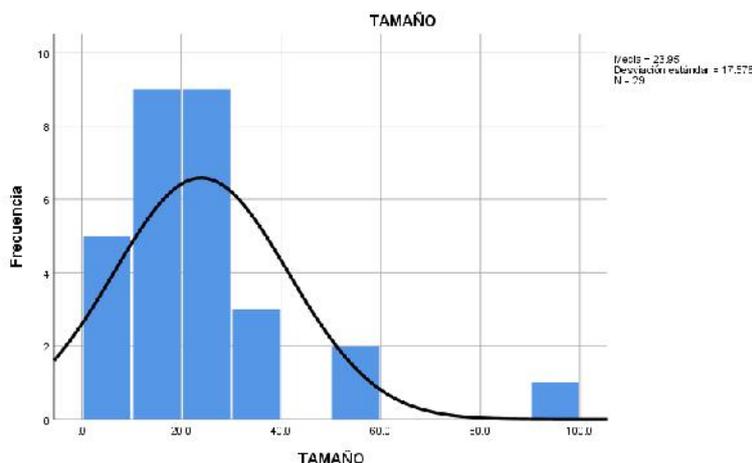
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Tabla 4. Análisis descriptivo para las variables edad y tamaño de la lesión. Para la ejecución del análisis descriptivo se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión; para lo cual se considerará como de interés la media, mediana, moda, desviación estándar, valor mínimo y máximo; se trabajó con una n= 29 expedientes de pacientes. Elaboración propia. Fuente expedientes

de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Para la variable tamaño del nódulo se obtuvo una media de 23.948 mm +17.57, con un valor mínimo de 5.9 y un máximo de 92.0, una mediana de 21 y una moda de 8.0, como se puede observar en la tabla 2 y gráfica 3.

Gráfica 3. Histograma de frecuencias para tamaño del nódulo.



Gráfica 3. Histograma de frecuencias para tamaño del nódulo. En esta grafica se analiza de forma descriptiva el tamaño del nódulo obteniendo un promedio de 23.948 mm, una desviación estándar de ± 17.57 , un rango entre 5.9 a 92.0 mm, en el eje de las abscisas se evalúa el tamaño del nódulo en milímetros (mm) y en el eje de las ordenadas la frecuencia con que se presentó

en número de sujetos. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Así pues, para la variable tipo de tumor se encontró que el 58.6% de los pacientes valorados presentaron un nódulo maligno, como lo podemos observar en la tabla 5 y gráfica 4.

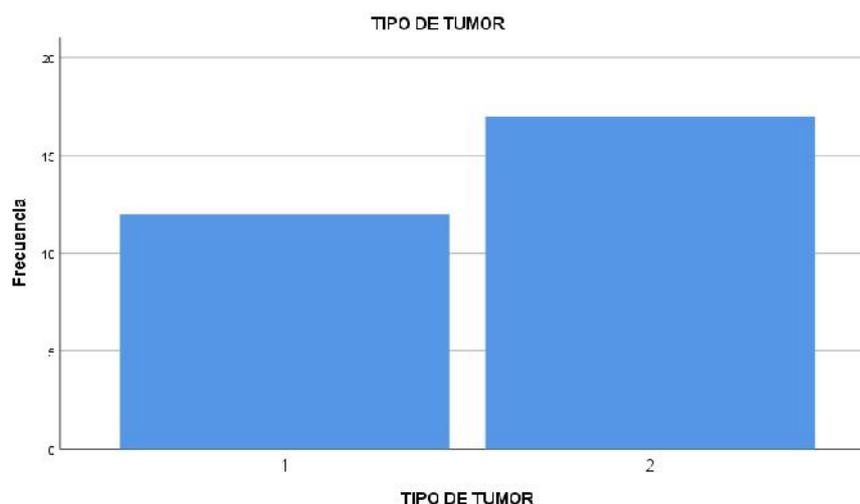
Tabla 5. Análisis de frecuencias para la variable tipo de tumor.

TIPO DE TUMOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	12	41.4	41.4	41.4
	2	17	58.6	58.6	100.0
	Total	29	100.0	100.0	

Tabla 5. Análisis de frecuencias para la variable tipo de tumor. En esta grafica se analiza de forma descriptiva el tipo de tumor obteniendo un 41.4 % (n=12) de pacientes con nódulos

benignos (1) y un 58.6% (n=17) de pacientes con nódulos malignos (2). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Gráfica 4. Análisis de frecuencias para la variable tipo de tumor.



Gráfica 4. Análisis de frecuencias para la variable tipo de tumor. En esta grafica se analiza de forma descriptiva el tipo de tumor obteniendo un 41.4 % (n=12) de pacientes con nódulos benignos (1) y un 58.6% (n=4) de pacientes con nódulos malignos (2). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

De acuerdo a la distribución de los tipos histológicos se encontró que el 58.6% de los pacientes presentaron el diagnóstico de carcinoma papilar de tiroides, como se puede ver en la tabla 6 y gráfica 5.

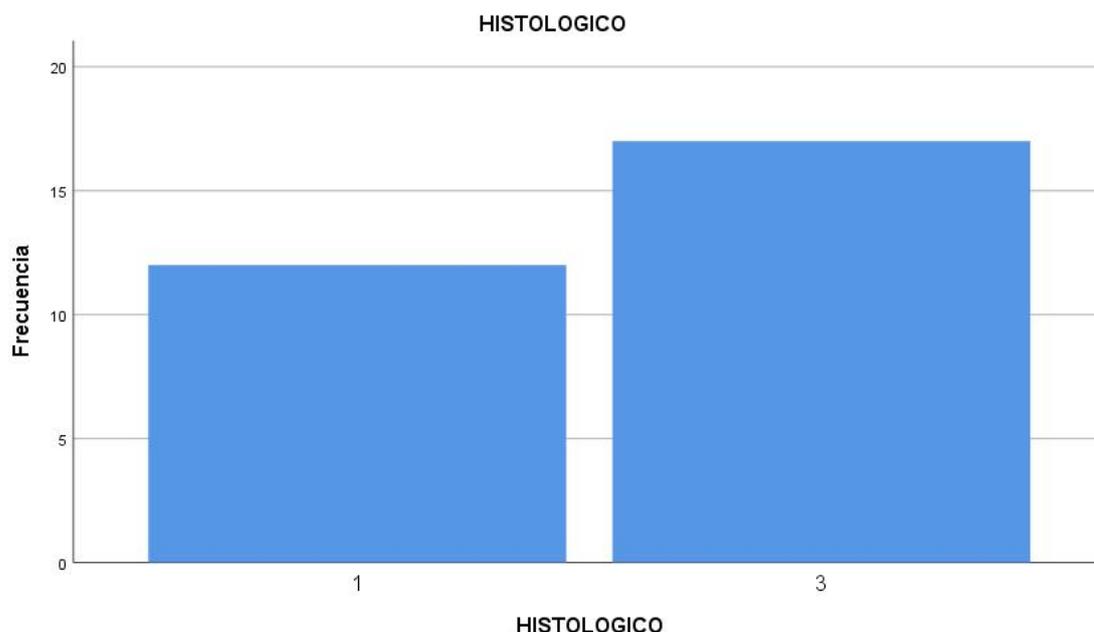
Tabla 6. Análisis de frecuencias para la variable tipo histológico.

HISTOLÓGICO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	12	41.4	41.4	41.4
	3	17	58.6	58.6	100.0
	Total	29	100.0	100.0	

Tabla 6. Análisis de frecuencias para la variable tipo histológico. La variable tipo histológico se divide en diez categorías representados cada variante con los números del 1-10; de las cuales solo se encontraron las variantes 1 que corresponde a lesión benigna y 3 que corresponde a carcinoma papilar de tiroides;

de tal modo que el 41.6% (n=12) corresponde a lesiones benignas mientras que el 58.6% (n=17) a carcinoma papilar de tiroides. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Gráfica 5. Análisis de frecuencias para la variable tipo histológico.



Gráfica 5. Análisis de frecuencias para la variable tipo histológico. En esta grafica se analiza de forma descriptiva el tipo histológico obteniendo un 41.6 % (n=12) de pacientes con nódulos benignos (1) y un 58.6% (n=17) de pacientes con cáncer papilar de tiroides (3); de las otras variantes histológicas no se obtuvieron pacientes que las padecieran. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Al realizar un análisis de productos cruzados entre las variables nódulo maligno y tipo histológico se encontró un valor de $X^2=29.000$ con un valor de $p=0.000$, por lo que se puede establecer que existe una asociación estadísticamente significativa entre estas dos variables, como se puede visualizar en la tabla 7.

Tabla 7. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs tipo histológico. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	29.000 ^a	1	.000		
Corrección de continuidad ^b	25.024	1	.000		
Razón de verosimilitud	39.336	1	.000		
Prueba exacta de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	28.000	1	.000		
N de casos válidos	29				

a. 1 casillas (25.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4.97.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Tabla 7. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs tipo histológico. El Valor de $\chi^2=29.000$ con un valor de $p=0.000$. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Para la variable clasificación de Bethesda se obtuvo que las categorías con mayor frecuencia fueron la IV con el 41.4% (n=12), seguido de la categoría V con un 24.1% (n=7) y en tercera posición a la categoría I con 13.8% (n=4); como se puede observar en la tabla 8 y gráfica 6.

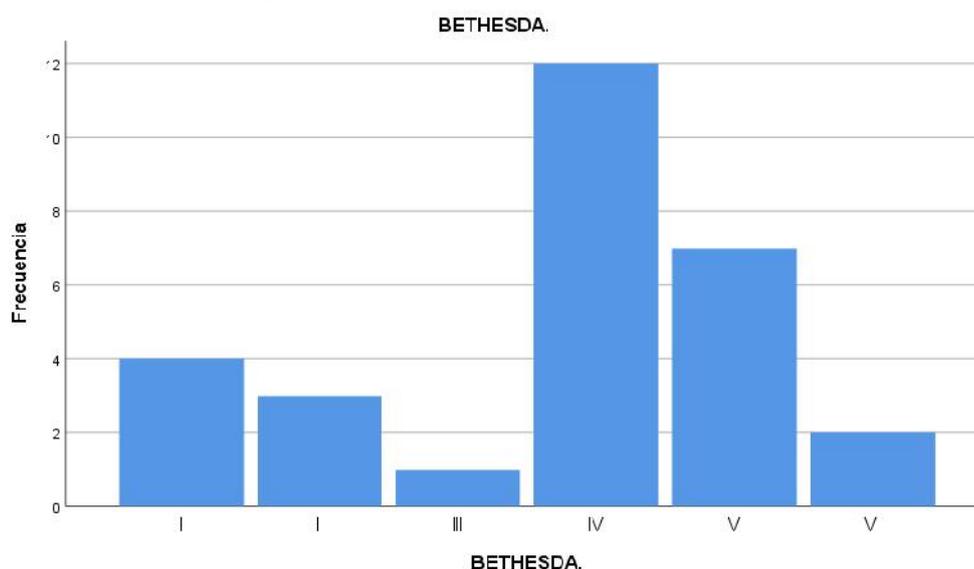
Tabla 8. Análisis de frecuencias para la clasificación de Bethesda.
BETHESDA.

Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
			ntaje		
Válido	I	4	13.8	13.8	13.8
	II	3	10.3	10.3	24.1
	III	1	3.4	3.4	27.6
	IV	12	41.4	41.4	69.0
	V	7	24.1	24.1	93.1
	VI	2	6.9	6.9	100.0
	Total	29	100.0	100.0	

Tabla 8. Análisis de frecuencias para la clasificación de Bethesda. La variable clasificación de Bethesda se divide en seis categorías representadas con los números I al VI, por lo que un 41.4% (n=12) se ubicaron en el grado IV de diferenciación celular, un 21.1%

(n=7) en el grado V, el 13.8% (n=4) en el grado I, el 10.3% (n=3) en el grado II, el 6.9% (n=2) en el grado VI y finalmente 3.4% (n=1) en el grado III, (n=29). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Nav

Gráfica 6. Análisis de frecuencias para la variable clasificación de Bethesda.



Gráfica 6. Análisis de frecuencias para la variable clasificación de Bethesda. La variable clasificación de Bethesda se divide en seis categorías representadas con los números I al VI, por lo que un 41.4% (n=12) se ubicaron en el grado IV de diferenciación celular, un 21.1% (n=7) en el grado V, el 13.8% (n=4) en el grado I, el 10.3% (n=3) en el grado II, el 6.9% (n=2) en el grado VI y finalmente 3.4% (n=1) en el grado III, (n=29). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Mediante el cálculo de una tabla de productos cruzados para medir si existe asociación entre las variables nódulo maligno y clasificación de Bethesda, se obtuvo una $X^2=13.884$ con un valor de $p=0.016$; con lo que podemos establecer que existe una asociación estadísticamente significativa entre estas dos variables. (ver tabla 9)

Tabla 9. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs la clasificación de Bethesda. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13.884 ^a	5	.016
Razón de verosimilitud	18.537	5	.002
N de casos válidos	29		

a. 11 casillas (91.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .41.

Tabla 9. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs la clasificación de Bethesda. El Valor de $X^2=13.884$ con un valor de $p=0.016$. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

En cuanto a la variable clasificación de TIRAD'S, se encontró que las categorías que presentaron mayor frecuencia fueron en primera instancia la 4 con un 31.0% (n=9), seguido de la 5 y 3 con un 27.6% (n=8) para cada una y en tercer puesto la 2 con un 10.3% (n=3); estos datos los puede observar a detalle en la tabla 10 y gráfica 7.

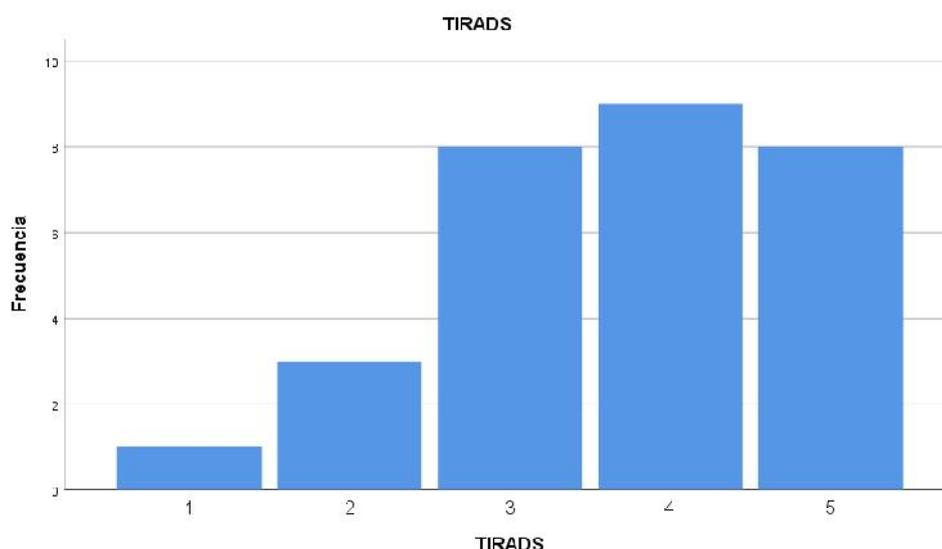
Tabla 10. Análisis de frecuencias para la clasificación de TIRAD'S

TIRADS		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	1	3.4	3.4	3.4
	2	3	10.3	10.3	13.8
	3	8	27.6	27.6	41.4
	4	9	31.0	31.0	72.4
	5	8	27.6	27.6	100.0
	Total	29	100.0	100.0	

Tabla 10. Análisis de frecuencias para la clasificación de TIRAD'S. La variable clasificación de TIRAD'S se divide en cinco categorías representadas con los números 1 al 5, por lo que un 31.0% (n=9) se ubicaron en el grado

4, un 27.6% (n=8) para los grados 3 y 5, el 10.3% (n=3) en el grado 2 y el 3.4% (n=1) en el grado 1, (n=29). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Gráfica 7. Análisis de frecuencias para la variable clasificación de TIRAD'S.



Gráfica 7. Análisis de frecuencias para la variable clasificación de TIRAD'S. La variable clasificación de TIRAD'S se divide en cinco categorías representadas con los números 1 al 5, por lo que un 31.0% (n=9) se ubicaron en el grado 4, un 27.6% (n=8) para los grados 3 y 5, el 10.3% (n=3) en el grado 2 y el 3.4% (n=1) en el grado 1, (n=29). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Al ejecutar la prueba de Chi cuadrada para establecer si existe asociación entre las variables nódulo maligno y la clasificación de TIRAD'S; se obtuvo un valor de $X^2=4.379$ con un valor de $p=0.357$, por lo que se puede establecer que no existen una asociación estadísticamente significativa entre estas dos variables; como se puede observar en la tabla 11.

Tabla 11. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs la clasificación de TIRAD'S
Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4.379 ^a	4	.357
Razón de verosimilitud	5.801	4	.215
Asociación lineal por lineal	.346	1	.556
N de casos válidos	29		

a. 9 casillas (90.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .41.

Tabla 11. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs la clasificación de TIRAD'S. El Valor de $\chi^2=4.379$ con un valor de $p=0.357$. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

De acuerdo con lo analizo la variable elastografía se obtuvo que la categoría con mayor frecuencia fue la número 3 con un 51.7% (n=15), seguida del número 1 con el 24.1% (n=7); como lo podemos observar en la tabla 12 y gráfica 8.

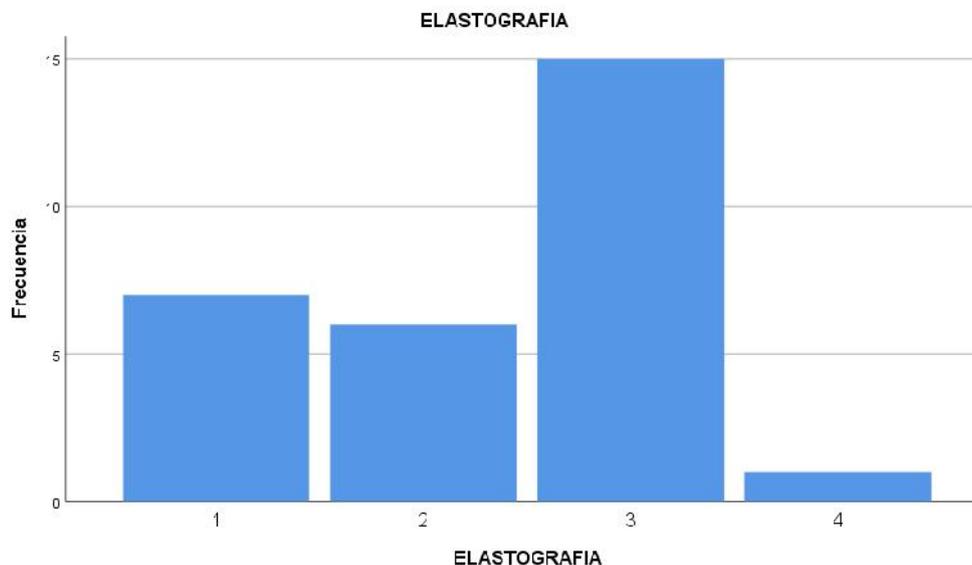
Tabla 12. Análisis de frecuencias para la variable elastografía.

ELASTOGRAFÍA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	7	24.1	24.1	24.1
	2	6	20.7	20.7	44.8
	3	15	51.7	51.7	96.6
	4	1	3.4	3.4	100.0
	Total	29	100.0	100.0	

Tabla 12. Análisis de frecuencias para la variable elastografía. La variable elastografía se divide en cuatro categorías representadas con los números 1 al 4, por lo que un 51.7% (n=15) se ubicaron en la categoría 3, un 24.1% (n=7) para

los grados 1, el 20.7% (n=6) en el grado 2 y el 3.4% (n=1) en el grado 1, (n=29). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Gráfica 8. Análisis de frecuencias para la variable elastografía.



Gráfica 8. Análisis de frecuencias para la variable elastografía. La variable elastografía se divide en cuatro categorías representadas con los números 1 al 4, por lo que un 51.7% (n=15) se ubicaron en la categoría 3, un 24.1% (n=7) para

los grados 1, el 20.7% (n=6) en el grado 2 y el 3.4% (n=1) en el grado 1, (n=29). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

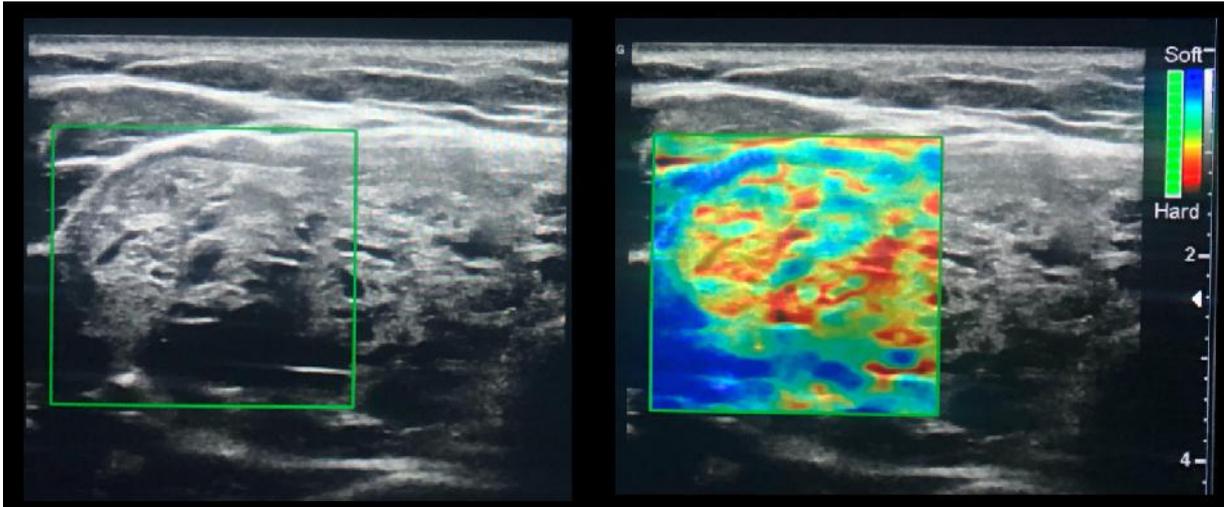


Imagen 7: A) Nódulo tiroideo TIRADS 5. Imagen por medio de elastografía, se identifican múltiples áreas rígidas intralesionales, por lo cual le corresponde un patrón 3 de Asteria, es importante tomar en cuenta la escala de colores (flecha azul) para una adecuada interpretación del estudio ya que esta escala de colores varía en relación a la marca del equipo y técnica del radiólogo. Elaboración propia, Fuente: Expediente clínico de paciente que acudió al servicio de radiología e imagen del CEMENAV.

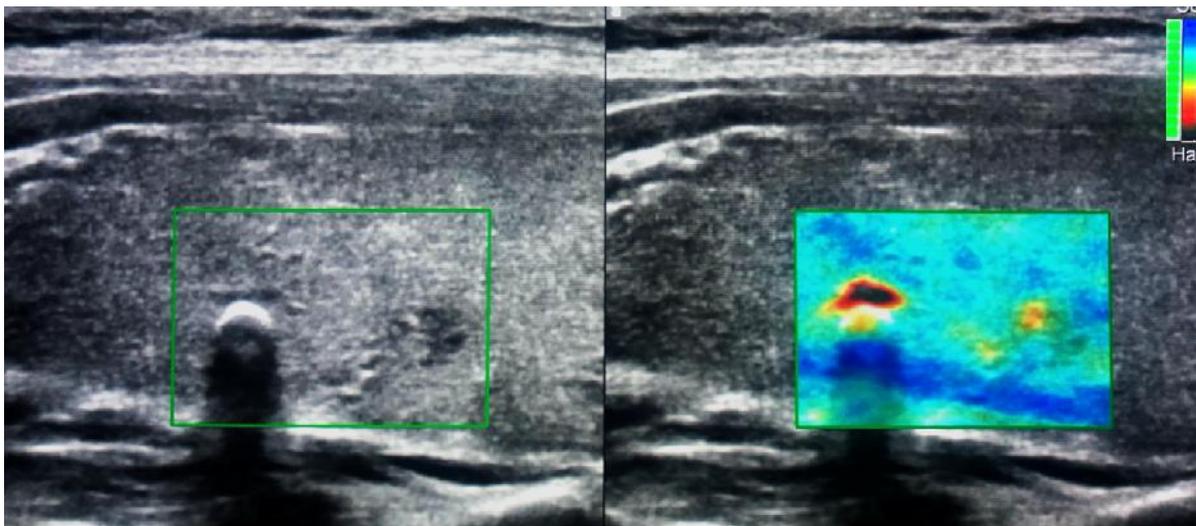


Imagen 8: A) Nódulo tiroideo que por su composición sólida y macrocalcificación se clasifica como TIRADS 3 ACR, B) este mismo nódulo con el uso de la elastografía nos permite observar la rigidez presente a causa de la macrocalcificación, caracterizando el resto del nódulo como elástico, dicho nódulo por sus características no requiere biopsia. Elaboración propia, Fuente: Expediente clínico de paciente que acudió al servicio de radiología e imagen del CEMENAV.

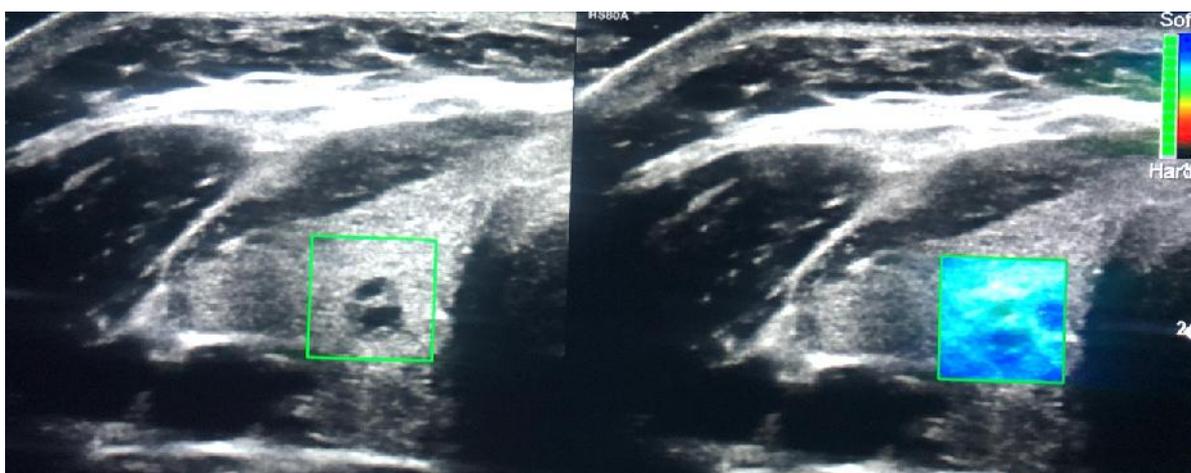


Imagen 9: Estudio de ecografía de toroides, con presencia de nódulo tiroideo de composición esponjiforme, por lo que le corresponde un TIRADS 1 ACR, que con el uso de la elastografía corresponde a un patrón 2 de Asteria; su reporte de BAAF con Bethesda III y reporte histopatológico correspondiente a tumor folicular benigno. Elaboración propia, Fuente: Expediente clínico de paciente que acudió al servicio de radiología e imagen del CEMENAV.

Mediante un análisis de productos cruzados para establecer si existe asociación entre la presencia de un nódulo maligno con respecto a los hallazgos por elastografía se obtuvo un valor de $X^2=7.720$ y

$p=0.052$, por lo que se puede establecer que no existe una asociación estadísticamente significativa entre estas dos variables. (ver tabla 13)

Tabla 13. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs la elastografía.
Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación (bilateral)	asintótica
Chi-cuadrado de Pearson	7.720 ^a	3	.052	
Razón de verosimilitud	8.310	3	.040	
Asociación lineal por lineal	6.650	1	.010	
N de casos válidos	29			

a. 6 casillas (75.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .41.

Tabla 13. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs la elastografía. El Valor de $X^2=7.720$ con un valor de $p=0.052$. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Asimismo, en cuanto a la variable halo se encontró que la categoría 3 presentó la mayor frecuencia de los pacientes con un 41.4%; al realizar una prueba de Chi cuadrada para establecer asociación entre la variable halo y la presencia de nódulo maligno, encontrando un valor para $X^2=11.635$ y un valor de $p=0.003$, por lo que podemos establecer que existe una asociación estadísticamente significativa entre estados dos variables. (ver tablas 14 y 15 y gráfica 9)

Tabla 14. Análisis de frecuencias para la variable halo.

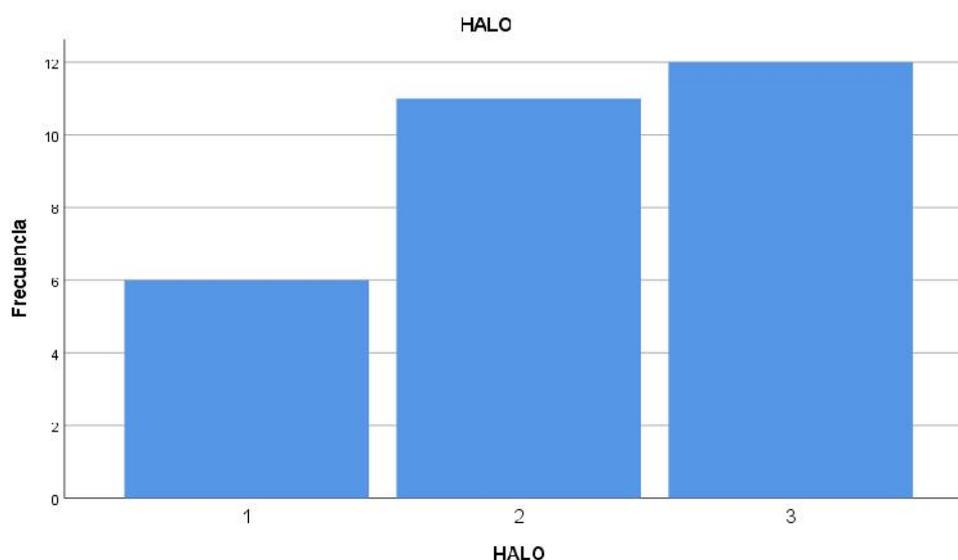
HALO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	6	20.7	20.7	20.7
	2	11	37.9	37.9	58.6
	3	12	41.4	41.4	100.0
	Total	29	100.0	100.0	

Tabla 14. Análisis de frecuencias para la variable halo. La variable halo se divide en tres categorías representadas con los números 1 al 3, por lo que un 41.4% (n=12) se ubicaron en la categoría 3, un 37.9% (n=11 para los grados 2 y el

20.7% (n=6) en la categoría, (n=29). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Gráfica 9. Análisis de frecuencias para la variable halo.



Gráfica 9. Análisis de frecuencias para la variable halo. La variable halo se divide en tres categorías representadas con los números 1 al 3, por lo que un 41.4% (n=12) se ubicaron en la categoría 3, un 37.9% (n=11 para los grados 2 y el 20.7% (n=6) en la categoría, (n=29). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Tabla 15. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs el halo.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11.635 ^a	2	.003
Razón de verosimilitud	14.102	2	.001
Asociación lineal por lineal	9.982	1	.002
N de casos válidos	29		

a. 4 casillas (66.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.48.

Tabla 15. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs el halo.

El Valor de $X^2=11.635$ con un valor de $p=0.003$. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

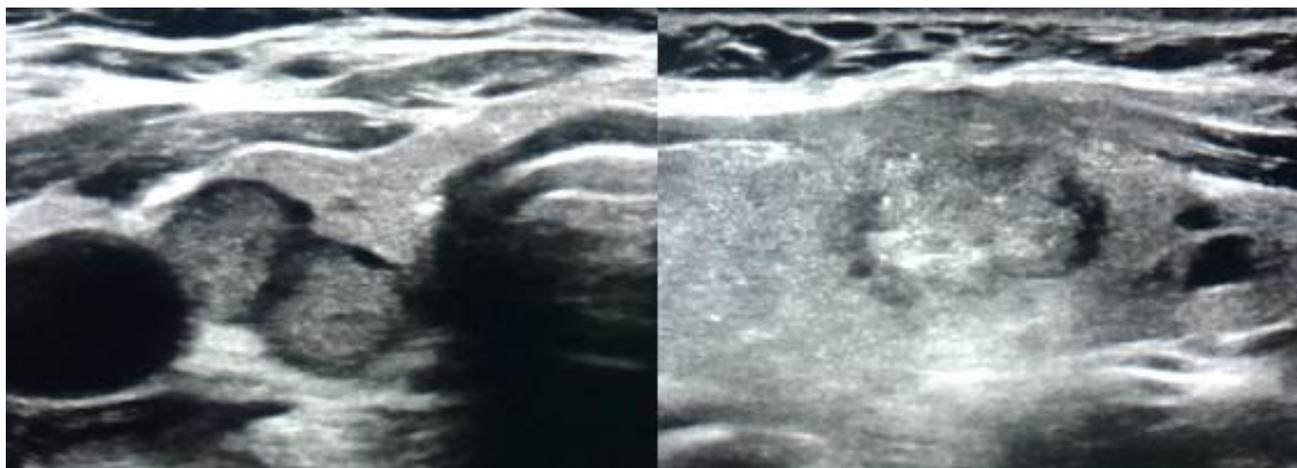


Imagen 10: Estudio de ecografía tiroidea en escala de grises, en la imagen A dos nódulos tiroideos TIRADS 2 ACR con marcado Halo hipoecoico, su reporte de BAAF con Bethesda II y reporte histopatológico correspondiente a tumor folicular benigno. En imagen B nódulo TIRADS 5 con áreas de halo hipoecoico irregulares así como áreas de ausencia del mismo, su reporte de BAAF con Bethesda IV y reporte histopatológico corresponde a carcinoma papilar de tiroides. Elaboración propia, Fuente: Expediente clínico de paciente que acudió al servicio de radiología e imagen del CEMENAV.

De acuerdo a la variable vascularidad, misma que se clasificó en 5 categorías, las que mostraron mayor frecuencia fueron la 1 con 44.8% y la 3 con 41.4% respectivamente; al realizar una tabla de productos cruzados para establecer la asociación entre la presencia de un nódulo

maligno con respecto a las diversas categorías de la vascularidad se encontró un valor de $X^2=6.696$ con un valor de $p=0.082$, por lo que se estableció que no existe asociación entre ambas variables. (ver tablas 16 y 17 y gráfica 10)

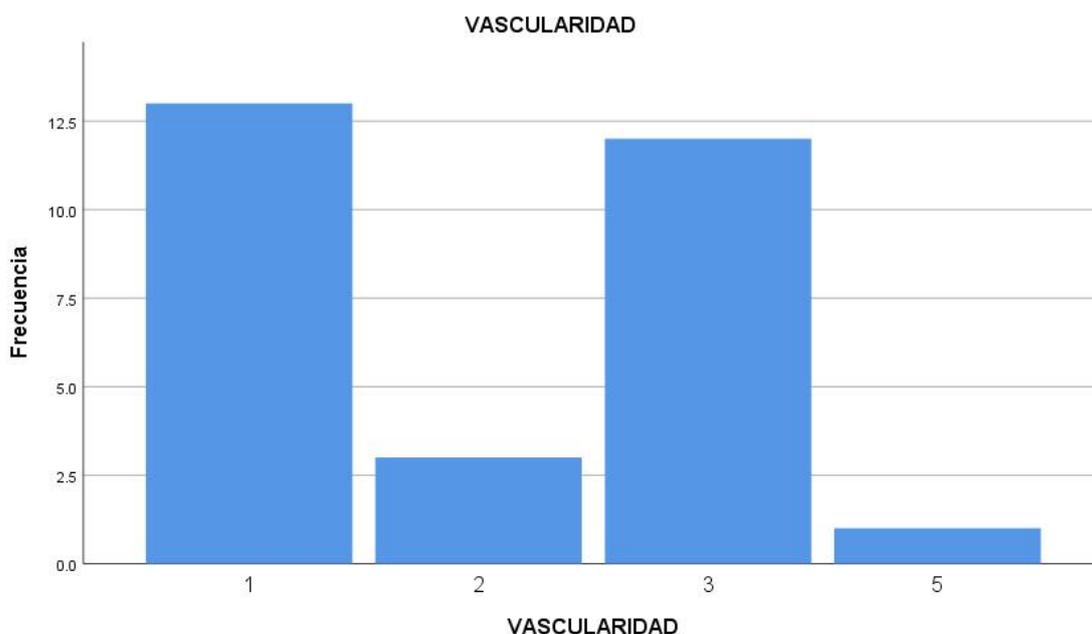
Tabla 16. Análisis de frecuencias para la variable vascularidad.

VASCULARIDAD		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	13	44.8	44.8	44.8
	2	3	10.3	10.3	55.2
	3	12	41.4	41.4	96.6
	5	1	3.4	3.4	100.0
	Total	29	100.0	100.0	

Tabla 16. Análisis de frecuencias para la variable vascularidad. La variable vascularidad se divide en cinco categorías representadas con los números 1 al 5, por lo que un 44.8% (n=13) se ubicaron en la categoría 1, un 10.3% (n=3) en la 2, el 41.4% (n=12) en la categoría 3 y el 3.4% en

la 5, la categoría 4 de vascularidad no se presentó en ningún paciente, (n=29). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Gráfica 10. Análisis de frecuencias para la variable vascularidad.



Gráfica 10. Análisis de frecuencias para la variable vascularidad. La variable vascularidad se divide en cinco categorías representadas con los números 1 al 5, por lo que un 44.8% (n=13) se ubicaron en la categoría 1, un 10.3% (n=3) en la 2, el 41.4% (n=12) en la categoría 3 y el 3.4% en

la 5, la categoría 4 de vascularidad no se presentó en ningún paciente, (n=29). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

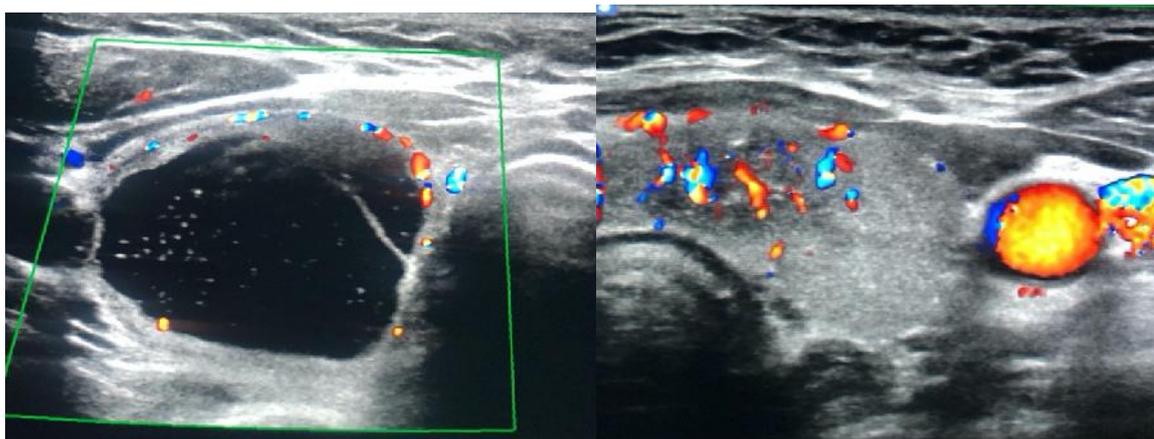


Imagen 6: A) Nódulo tiroideo TIRADS ACR 3, donde con el uso del Doppler color, se aprecia vascularidad periférica. B) Nódulo tiroideo TIRADS 5 ACR, donde se aprecia con el uso del Doppler color vascularidad aumentada, periférica y central.

Elaboración propia, Fuente: Expediente clínico de paciente que acudió al servicio de radiología e imagen del CEMENAV.

Tabla 17. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs la vascularidad.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6.696 ^a	3	.082
Razón de verosimilitud	7.380	3	.061
Asociación lineal por lineal	5.480	1	.019
N de casos válidos	29		

a. 5 casillas (62.5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .41.

Tabla 17. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs la vascularidad. El Valor de $\chi^2=6.696$ con un valor de $p=0.082$. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Con respecto a la variable ganglios, donde se establecieron siete categorías se encontró que las que presentaron mayor frecuencia fueron la 5 con 41.4% (n=12), la 1 y 6 con 20.7% para cada una respectivamente; al realizar el análisis de productos cruzados se encontró un valor de $\chi^2=21.786$ con un valor de $p=0.001$, por lo que podemos determinar que existe una asociación estadísticamente significativa entre la categoría de los ganglios y la presencia de un nódulo maligno. (ver tablas 18 y 19 y gráfica 11)

Tabla 18. Análisis de frecuencias para la variable ganglios.

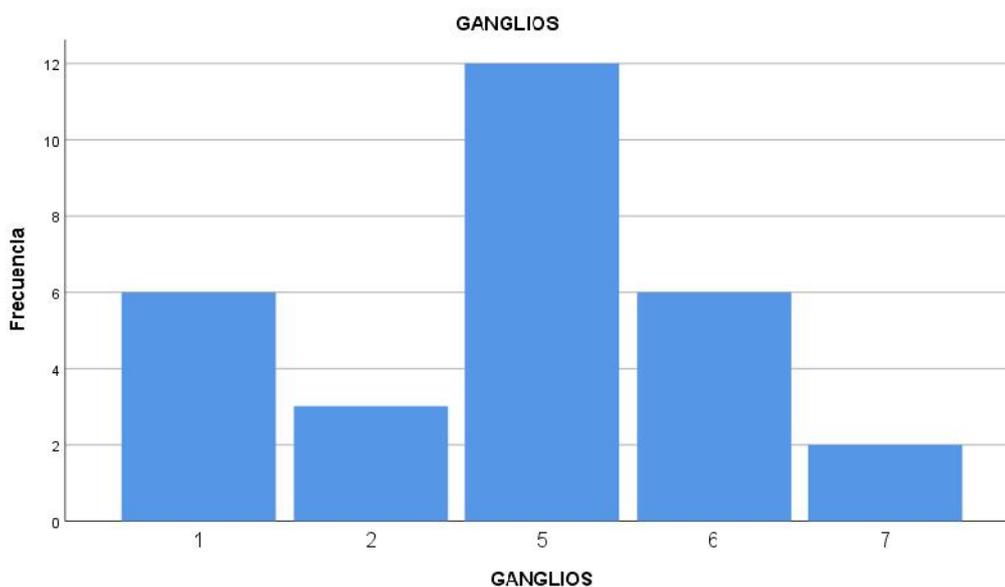
GANGLIOS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	6	20.7	20.7	20.7
	2	3	10.3	10.3	31.0
	5	12	41.4	41.4	72.4
	6	6	20.7	20.7	93.1
	7	2	6.9	6.9	100.0
	Total	29	100.0	100.0	

Tabla 18. Análisis de frecuencias para la variable ganglios. La variable ganglios se divide en siete categorías representadas con los números 1 al 7 (las categorías 6 y 7 se agregaron a la escala convencional ya que algunos de los pacientes presentaron ganglios en dos regiones diferentes y debían agruparse para facilitar su análisis), por lo que un 20.7% (n=6) se ubicaron en la categoría 1,

un 10.3% (n=3) en la 2, el 41.4% (n=12) en la categoría 5, el 20.7% (n=6) en la 6 y el 6.9% (n=2) en la 7, las categorías 3 y 4 de ganglios no presentaron ningún paciente, (n=29). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Gráfica 11. Análisis de frecuencias para la variable ganglios.



Gráfica 11. Análisis de frecuencias para la variable ganglios. La variable ganglios se divide en siete categorías representadas con los números 1 al 7 (las categorías 6 y 7 se agregaron a la escala convencional ya que algunos de los pacientes presentaron ganglios en dos regiones diferentes y debían agruparse para facilitar su análisis), por lo que un 20.7% (n=6) se ubicaron en la categoría 1,

un 10.3% (n=3) en la 2, el 41.4% (n=12) en la categoría 5, el 20.7% (n=6) en la 6 y el 6.9% (n=2) en la 7, las categorías 3 y 4 de ganglios no presentaron ningún paciente, (n=29). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Tabla 19. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs ganglios.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21.786 ^a	4	.000
Razón de verosimilitud	27.045	4	.000
Asociación lineal por lineal	1.020	1	.312
N de casos válidos	29		

a. 9 casillas (90.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .83.

Tabla 19. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs ganglios. El Valor de $X^2=21.786$ con un valor de $p=0.000$. Elaboración

propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

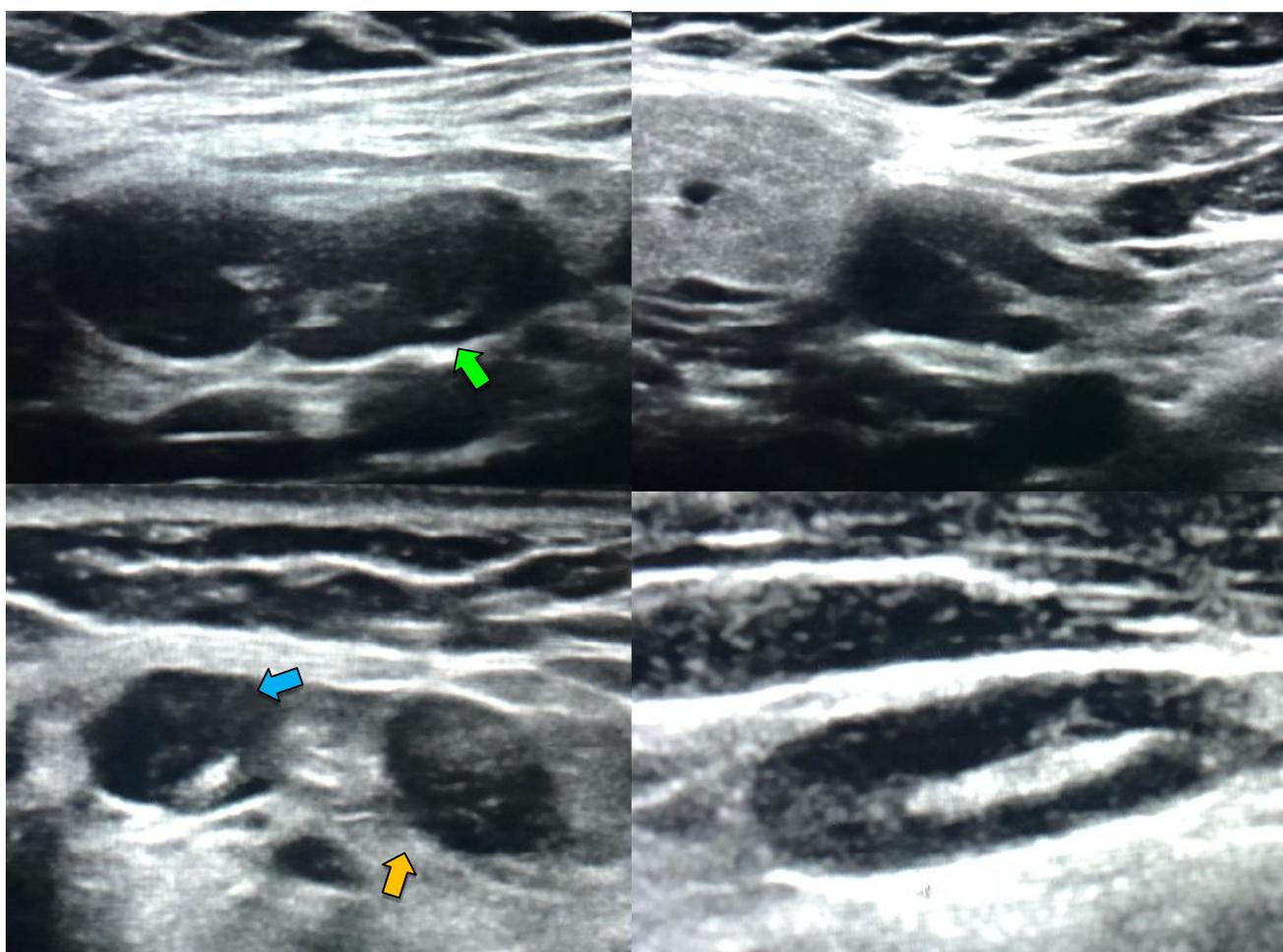


Imagen 11: Estudios de ecografía en escala de grises, donde se ejemplifican los diferentes cambios en los ganglios linfáticos que se tienen como hallazgo en este estudio, imagen A y B con cambios en la morfología de aspecto lobulado (flecha verde), imagen C con pérdida del hilio graso (flecha amarilla) y engrosamiento de la corteza (flecha azul) e imagen D con ganglio linfático de aspecto ecográfico normal, conservando su forma arriñonada e hilio graso. Elaboración propia, Fuente: Expediente clínico de paciente que acudió al servicio de radiología e imagen del CEMENAV.

De tal modo que para la variable crónicos se obtuvo que el 96.6% de los pacientes no presentaron alguna patología crónica de las que se contemplaron para ser evaluadas en esta investigación; al realizar un análisis de productos cruzados se obtuvo un valor de $X^2=1.467$ y un

valor de $p=0.226$, estableciendo con esto que no existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables presencia de nódulo maligno y la presencia de enfermedades crónicas. (ver tablas 20 y 21 y gráfica 12)

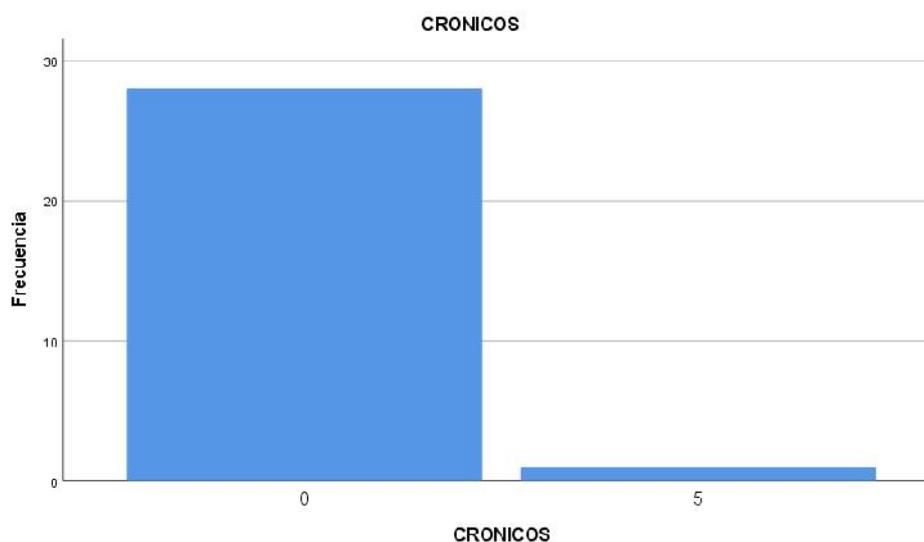
Tabla 20. Análisis de frecuencias para la variable crónicos.

CRONICOS					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	28	96.6	96.6	96.6
	5	1	3.4	3.4	100.0
	Total	29	100.0	100.0	

Tabla 20. Análisis de frecuencias para la variable crónicos. La variable crónicos se divide en 6 patologías representadas con los números 1 al 4, el número 5 es para otras no tan frecuentes y el 0 es para aquellos que no presentaron ninguna,

por lo que un 96.6% ($n=28$) se ubicaron en la categoría 0 y un 3.4% ($n=1$) en la 5, ($n=29$). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Gráfica 12. Análisis de frecuencias para la variable crónicos.



Gráfica 12. Análisis de frecuencias para la variable crónicos. La variable crónicos se divide en 6 patologías representadas con los números 1 al 4, el número 5 es para otras no tan frecuentes y el 0 es para aquellos que no presentaron ninguna,

por lo que un 96.6% ($n=28$) se ubicaron en la categoría 0 y un 3.4% ($n=1$) en la 5, ($n=29$). Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Tabla 21. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs crónicos.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significaci n asintótic (bilateral)	Significaci n exacta (bilateral)	Signific ación exacta (unilater al)
Chi-cuadrado Pearson	de 1.467 ^a	1	.226		
Corrección continuidad ^b	de .032	1	.859		
Razón verosimilitud	de 1.816	1	.178		
Prueba exacta Fisher	de			.414	.414
Asociación lineal lineal	por 1.417	1	.234		
N de casos válidos	29				

a. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .41.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Tabla 21. Análisis de Chi cuadrada para el nódulo maligno vs crónicos. El Valor de $X^2=1.467$ con un valor de $p=0.226$. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Se realizo un análisis de normalidad utilizando la prueba Shapiro- Wilk, ya que el tamaño muestral es de $n=29$, tomando como significativo un valor de $p<0.05$, encontrando que para las variables edad y tamaño del nódulo mostraron valores de p menores a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula concluyendo con ello que estas dos variables si presentan una distribución normal por lo que se utilizaran pruebas paramétricas, prueba t-Student. (ver tabla 22 y 23)

Tabla 22. Análisis de normalidad de la variable edad.

Pruebas de normalidad

TIPO TUMOR	DEKolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EDAD 1	.252	12	.034	.851	12	.038
2	.127	17	.200*	.926	17	.186

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 22. Análisis de normalidad de la variable edad. Se considera la prueba de **Shapiro-Wilk**, por tener una **n=29** (utilizada para muestras menores 30). Teniendo como hipótesis nula (**H₀**) que la edad tiene una distribución normal entre los dos grupos, pacientes con nódulo maligno y

pacientes con nódulo benigno, al tener una **p=0.038**, se considera significativa por lo cual se acepta la hipótesis nula. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Tabla 23. Análisis de normalidad de la variable tamaño del nódulo.

Pruebas de normalidad

	TIPO TUMOR	DEKolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TAMAÑO	1	.260	12	.024	.820	12	.016
O	2	.174	17	.184	.913	17	.111

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 23. Análisis de normalidad de la variable tamaño del nódulo. Se considera la prueba de **Shapiro-Wilk**, por tener una **n=29** (utilizada para muestras menores 30). Teniendo como hipótesis nula (**H₀**) que el tamaño del nódulo tiene una distribución normal entre los dos grupos, pacientes con nódulo maligno y pacientes con nódulo benigno, al tener una **p=0.016**, se considera significativa por lo cual se acepta la hipótesis nula. Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

hallazgos obtenidos un de $p= 0.025$, por lo que podemos establecer que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias para la edad de los pacientes que presentaron nódulo maligno y aquellos con nódulo benigno. (ver tabla 24)

Por lo que para poder demostrar si existen diferencias entre las medias para la edad con respecto a la presencia o no de tumor maligno, y al saber que esta variable tiene una distribución normal se utilizó la prueba t-Student tomando como valor significativo una $p=0.05$; los

Para el caso del tamaño del nódulo, y al querer conocer si existen diferencias entre esta variable con respecto a la presencia o no de tumor maligno, y al saber que esta variable tiene una distribución normal se utilizó la prueba t-Student tomando como valor significativo una $p=0.05$; los hallazgos obtenidos un de $p= 0.04$, por lo que podemos establecer que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del tamaño del nódulo de los pacientes que presentaron nódulo maligno y aquellos con nódulo benigno. (ver tabla 25)

Tabla 24. Análisis de diferencia de medias para la variable edad con respecto a la variable nódulo maligno y benigno.

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl				Inferior	Superior
EDAD	Se asumen varianzas iguales	.005	.943	2.370	27	.025	14.172	5.980	1.903	26.441
	No se asumen varianzas iguales			2.371	23.888	.026	14.172	5.976	1.834	26.509

Tabla 24. Análisis de diferencia de medias para la variable edad con respecto a la variable nódulo maligno y benigno. Se considera la prueba de **t-Student** tomando como **significativo un valor de $p \leq 0.05$** . Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval.

Tabla 25. Análisis de diferencia de medias para la variable tamaño del nódulo con respecto a la variable nódulo maligno y benigno.

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl				Inferior	Superior
TAMAÑO	Se asumen varianzas iguales	6.281	.019	3.142	27	.004	18.1422	5.7749	6.2930	29.9913
	No se asumen varianzas iguales			2.712	12.621	.018	18.1422	6.6897	3.6456	32.6387

Tabla 25. Análisis de diferencia de medias para la variable tamaño del nódulo con respecto a la variable nódulo maligno y benigno. Se considera la prueba de **t-Student tomando como significativo un valor de $p \leq 0.05$** . Elaboración propia. Fuente expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Naval

XI DISCUSIÓN

En la presente investigación una vez analizadas las diferentes variables, se encontró una asociación respecto al sexo, donde la mayor frecuencia se presentó en las mujeres con un 86.2%, resultado que coincide con la literatura nacional donde se observó una mayor afección en el género femenino con una relación 3.3:1; en el estudio realizado por Nahima Delon-Huerta, et al, 2014. Dicha investigación realizada en Instituto Nacional de Cancerología México, donde también expone, respecto a la variable tipo histológico, en donde la variante histológica de cáncer reportado por el servicio de patología fue de tipo epitelial, derivado de células foliculares, constituyendo el subtipo papilar del 75%-90% de todos los tumores tiroideos malignos, en este estudio el hallazgo para esta variable arroja una asociación significativa con resultado de $\chi^2=29.000$ y un valor de p de 0.001 entre la variable histológica y el tipo de nódulo más frecuente, esto debido a que la frecuencia de lesiones de cáncer papilar en la población analizada en la presente investigación fue de 17 pacientes (60%) muy similar a lo reportado en los pacientes atendidos en el Incan.

Raul Rivera et al, en el 2010, desarrollo una investigación en la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, A.C. con base a sus hallazgos el comenta que un nódulo hipervascular con flujo intranodular tiene alta probabilidad de malignidad hasta de un 42% y que el ultrasonido Doppler color proporciona una mejor definición del aumento de vascularidad para determina la presencia de cortocircuitos arteriovenosos (como indicadores de angiogénesis) y de los los índices de resistencia

reportandolas como características ultrasonográficas asociadas a malignidad en un nódulo tiroideo; el aumento de la vascularidad alcanza una sensibilidad del 70-88% y especificidad de 82-88%, los cortocircuitos arteriovenosos presentan una sensibilidad del 66% y especificidad de 100% y los índices de resistencia arrojan una sensibilidad del 92% y especificidad de 88%, en la presente investigación los resultados obtenidos para la vascularidad no fueron contundentes ya que la muestra empleada es pequeña (n=29), lo cual pudo influir en los resultados obtenidos en la prueba de $\chi^2=6.696$ y un valor de p de 0.082, por lo que no se demuestra una asociación estadísticamente significativa para esta variable para discriminar entre un nódulo benigno o maligno.

En el trabajo de investigación realizado por C.M. González Vásquez en el 2020, se valoró la concordancia de la clasificación del TIRADS ACR con respecto al evaluador (fueron diferentes evaluadores los que realizaron los estudios), concluyendo con esto que la variabilidad intraobservador tuvo una concordancia sustancial, excepto para la forma del nódulo en la primera evaluación, y para ecogenicidad y bordes en la segunda evaluación donde se mostró una concordancia moderada; esto es de suma importancia debido a que se debe contar con personal con una curva de aprendizaje y de manera consensuada establecer los protocolos y criterios para la evaluación, interpretación y reporte de dichas lesiones con la finalidad de disminuir este tipo de sesgos, que repercuten en la conducta terapéutica y pronóstica de los pacientes.

Lopa Modi, et en la publicación del 2020, concluyo que no se asociaron nódulos con clasificación TR2 o TR3 con los reportes de Bethesda categoría V o VI; La mayoría de los nódulos TR4 y los nódulos TR5 presentaban citología benigna (Bethesda II); así mismo 14 casos con clasificación TR5 tenían citología maligna (Bethesda categoría VI), por lo que aunque no hubo diagnósticos de malignidad TR2

o TR3 (categoría VI de Bethesda), y solo hubo neoplasias malignas en las categorías TR4 y TR5, los resultados actuales reafirman la noción de que el sistema de puntuación TIRADS -ACR muestra correlación entre los diagnósticos citológicos benignos o malignos, como lo ilustra el mayor número de casos malignos en las categorías más altas de ACR, sin embargo dicha clasificación es sensible pero no específica, por lo que esto permite realizar estudios complementarios dentro de la amplia gama de herramientas de imagen que coadyuven y proporcionen especificidad al momento de establecer un diagnóstico presuntivo. Sin embargo, en el presente estudio dicha asociación nos brinda un resultado de $X^2=4.379$ y un valor de $p=0.357$, por lo cual no se considera estadísticamente significativa. Con lo anterior podríamos considerar que la técnica de ultrasonido es operador dependiente y que ha influido la variable interobservador y la cantidad de pacientes participantes en esta investigación.

En el estudio realizado por Carlos Paredes-Manjarrez, en el 2017, publicado en la revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, donde su objetivo fue evaluar la precisión de la elastografía en la evaluación de los nódulos tiroideos con sospecha de malignidad; esto se logró al comparar los resultados obtenidos con el estudio citopatológico obtenido por BAAF de nódulos tiroideos y la clasificación de TIRADS-ACR al realizar los ultrasonidos, por lo que concluyo que la elastografía en su modo cualitativo y semicuantitativo resultaba ser útil para determinar la posibilidad de malignidad de los nódulos tiroideos como un elemento adicional para el ultrasonido, sin reemplazar el estudio citopatológico u otras pruebas de diagnóstico, por lo que no debe tomarse como un complemento y no como una sola prueba. Se considero para índice de dureza una sensibilidad de 40% y la especificidad de 87%, el Valor predictivo positivo de 50% y el Valor predictivo negativo de 82%, siendo útil para descartar la posibilidad de malignidad; en este estudio los resultados de $X^2=7.720$ y una p de 0.052, por lo cual se consideran limítrofes, nuevamente debemos

considerar la variable inter observador y el tamaño de la muestra como posible sesgo.

Respecto a la variable crónicas, nuestro estudio arrojó una $X^2=1.467$ y una p de 0.226, por lo cual se considera no significativa, cabe mencionar que de 29 pacientes que formaron parte de este estudio, únicamente en el sistema se tenían reportados tres pacientes con algún antecedente de enfermedad crónica, por lo que respecto a nuestros resultados es indistinto para el desarrollo de un nódulo tiroideo maligno.

Respecto a la variable tamaño del nódulo y edad, en el artículo M Jinih, et al, del 2020 publicado en la revista *decirugía endocrina*, donde se evaluaron 490 pacientes, se encontraron los siguientes hallazgos, el 84% de estos eran mujeres, el promedio para la edad fue de 50.8 años, con una desviación estándar de ± 15.4 ; del total de pacientes el 19.5%, presentaron nódulos malignos, el tamaño tuvo un promedio de 3.38cm, para lesiones benignas y de 3.27 para lesiones malignas. En nuestro estudio se determinó que los nódulos tiroideos benignos tenían un tamaño promedio de 34.58mm (3.458 cm) y los nódulos tiroideos malignos de 16.44mm (1.644 cm), asimismo al ejecutar la prueba t-Student para establecer si existen diferencias entre las medias del tamaño del nódulo entre los grupos de pacientes con nódulos benignos y malignos se obtuvo un valor de p de 0.004, por lo que se infiere que si existen diferencias estadísticamente significativas, estableciendo con ello que entre menor sea el tamaño de la lesión mayor probabilidad de malignidad presenta, esto aunado a que los protocolos en la actualidad para el abordaje de las lesiones tiroideas han cambiado y permiten la detección de lesiones más pequeñas de manera oportuna sin importar su clasificación histopatológica. En el estudio mencionado con anterioridad, con respecto al sexo se reportó que el 84% eran mujeres y el 16% hombres, la edad media fue de 50.7 años, (de 15 a 41 y de 14 a 99 años), sin tener una diferencia significativa entre las edades de mujeres y hombres para el desarrollo de un nódulo tiroideo

maligno. Lo anterior concuerda con los resultados obtenidos en este estudio ya que tampoco se asoció la variable edad al desarrollo de un nódulo tiroideo maligno; en la presente investigación al realizar el cálculo de la prueba t-Student para determinar si existen diferencias en las medias con respecto a la edad entre los pacientes con nódulos benignos y malignos, se obtuvo un valor de $p=0.025$, por lo que se establece que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos para la variable edad, infiriendo con ello que en este caso muy particular la edad es un factor determinante para establecer el tipo de nódulo que presentara, sin embargo esto puede deberse a que la muestra es pequeña y no nos permite extrapolar o generalizar nuestros resultados al resto de la población.

Por lo anteriormente expuesto, se considera que los múltiples hallazgos significativos encontrados, son útiles como apoyo al TIRADS ACR, para determinar de mejor manera la diferencia entre un nódulo maligno y uno benigno. Dando la oportunidad de preseleccionar de forma más eficaz a los pacientes candidatos a BAAF, evitando con esto estudios invasivos innecesarios, que aunque para la BAAF son mínimos no dejan de existir los riesgos asociados a este procedimiento, menor tiempo en uso de recurso humano, de forma institucional, se disminuye el costo de los estudios por parte del servicio de patología y sobre todo se evitan las molestias físicas causadas al paciente.

XII CONCLUSIONES

Con los resultados y hallazgos obtenidos en la presente investigación se puede establecer las siguientes conclusiones:

La clasificación de TIRADS ACR y la vascularidad, no presentaron una asociación para la determinación de malignidad de un nódulo tiroideo en estudio, ya que al realizar la prueba de X², el valor de p fue mayor a 0.05, por lo que no es estadísticamente significativo.

La elastografía semicuantitativa, al ejecutar una prueba de X², el valor de p fue de 0.052, este es un valor limítrofe por lo que la asociación no es contundente ya que si bien no es estadísticamente significativa esto puede estar debido al tamaño de la muestra ($n=29$).

La clasificación de Bethesda, la presencia de cambios en la morfología de los ganglios y el halo, mostraron una asociación estadísticamente significativa con un valor de p menor a 0.05 al ejecutar la prueba de X², por lo que estas herramientas de imagen pueden ser utilizadas de forma coadyuvante a la valoración convencional de un nódulo tiroideo para determinar su posible malignidad, si bien el tamaño muestra es pequeño al tener una significancia estadística permite emitir dicha inferencia.

La edad y el tamaño del nódulo al realizar la prueba t-Student mostraron un valor de p menor a 0.05 por lo tanto permiten establecer que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de estas variables con respecto al tipo de nódulo que presenta los pacientes, esto es benigno o maligno, por lo que en el particular caso analizado se puede inferir que son variables determinantes que deben considerarse al momento de realizar la valoración de dichas lesiones.

Finalmente se concluye de manera parcial con el objetivo general de la presente investigación ya que de todos las herramientas diagnósticas a las que se les evaluó una asociación con el tipo de nódulo que presentaron los pacientes solo la clasificación de Bethesda, los cambios en la morfología de los ganglios y la presencia de halo resultaron tener una asociación con las lesiones malignas.

XIII RECOMENDACIONES

Al haber establecido las conclusiones de este trabajo de investigación nos permitimos emitir las siguientes recomendaciones:

Establecer mediante un consenso el protocolo de abordaje diagnóstico para las lesiones de tipo nódulo tiroideo, con la finalidad de incluir no solo la clasificación de TIRADS-ACR, sino además los hallazgos ultrasonográficos (vascularidad, presencia de halo y la valoración de los ganglios linfáticos); así como también la elastografía, con el objetivo de incrementar la especificidad diagnóstica.

Establecer en los servicios de imagenología protocolos para estandarizar los hallazgos por imagen de nódulos tiroideos, con el fin de disminuir los sesgos al momento de la interpretación diagnóstica de este tipo de lesiones (sesgo interobservador) y actualización con las nuevas tecnologías de nuestros médicos especialistas, brindando las facilidades para realizar cursos y educación médica continua, que coadyuven a incrementar dicho entrenamiento.

Continuar realizando trabajos de investigación de tipo prospectivos en los cuales se incluya un mayor número de pacientes, así como también otro tipo de variables que pudiera ser factores de asociados al comportamiento de la lesión y que esto repercuta en la interpretación diagnóstica que el especialista emite.

XIII BIBLIOGRAFÍA:

1. Dudea SM, Botar-Jid C. Ultrasound elastography in thyroid disease. *Med Ultrason*. 2015 Mar;17(1):74-96.
2. Yang Z, Zhang H, Wang K, Cui G, Fu F. Assessment of Diffuse Thyroid Disease by Strain Ratio in Ultrasound Elastography. *Ultrasound Med Biol*. 2015 Nov;41(11):2884-9.
3. Ríos A, Rodríguez JM, Torregrosa NM, Torregrosa B, Cepero A, Abellán MD, Hernández AM, Parrilla P. Evaluation of the thyroid nodule with high-resolution ultrasonography and elastography without fine needle aspiration biopsy. *Med Clin (Barc)*. 2018 Aug 10;151(3):89-96. English, Spanish.
4. Dighe M, Hippe DS, Thiel J. Artifacts in Shear Wave Elastography Images of Thyroid Nodules. *Ultrasound Med Biol*. 2018 Jun;44(6):1170-1176.
5. Russ G, Royer B, Bigorgne C, Rouxel A, Bienvenu-Perrard M, Leenhardt L. Prospective evaluation of thyroid imaging reporting and data system on 4550 nodules with and without elastography. *Eur J Endocrinol*. 2013 Apr 15;168(5):649-55.
6. Shiina T, Nightingale KR, Palmeri ML, Hall TJ, Bamber JC, Barr RG, Castera L, Choi BI, Chou YH, Cosgrove D, Dietrich CF, Ding H, Amy D, Farrokh A, Ferraioli G, Filice C, Friedrich-Rust M, Nakashima K, Schafer F, Sporea I, Suzuki S, Wilson S, Kudo M. WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: Part 1: basic principles and terminology. *Ultrasound Med Biol*. 2015 May;41(5):1126-47.
7. Moon HJ, Kim EK, Kwak JY. Malignancy risk stratification in thyroid nodules with benign results on cytology: combination of thyroid imaging reporting and data system and Bethesda system. *Ann Surg Oncol*. 2014 Jun;21(6):1898-903.
8. Moon HJ, Kim EK, Yoon JH, Kwak JY. Differences in the diagnostic performances of staging US for thyroid malignancy according to experience. *Ultrasound Med Biol*. 2012 Apr;38(4):568-73.
9. Polyzos, S. A., Kita, M., Efstathiadou, Z., Poulakos, P., Slavakis, A., Sofianou, D., Flaris, N., Leontsini, M., Kourtis, A., & Avramidis, A. (2008). Serum thyrotropin concentration as a biochemical predictor of thyroid malignancy in patients presenting with thyroid nodules. *Journal of cancer research and clinical oncology*, 134(9), 953–960.
10. American Thyroid Association (ATA) Guidelines Taskforce on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer, Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, Kloos RT, Lee SL, Mandel SJ, Mazzaferri EL, McIver B, Pacini F, Schlumberger M, Sherman SI, Steward DL, Tuttle RM. Revised American Thyroid Association management

- guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid*. 2009 Nov;19(11):1167-214.
11. Jeong SH, Hong HS, Lee EH, Cha JG, Park JS, Kwak JJ. Outcome of thyroid nodules characterized as atypia of undetermined significance or follicular lesion of undetermined significance and correlation with Ultrasound features and BRAF(V600E) mutation analysis. *AJR Am J Roentgenol*. 2013 Dec;201(6):W854-60.
 12. Haymart MR, Repplinger DJ, Levenson GE, Elson DF, Sippel RS, Jaume JC, Chen H. Higher serum thyroid stimulating hormone level in thyroid nodule patients is associated with greater risks of differentiated thyroid cancer and advanced tumor stage. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008 Mar;93(3):809-14.
 13. ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009 May;94(5):1748-51.
 14. Biondi B, Filetti S, Schlumberger M. Thyroid-hormone therapy and thyroid cancer: a reassessment. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab*. 2005 Nov;1(1):32-40.
 15. Alexander EK, Kennedy GC, Baloch ZW, Cibas ES, Chudova D, Diggans J, Friedman L, Kloos RT, LiVolsi VA, Mandel SJ, Raab SS, Rosai J, Steward DL, Walsh PS, Wilde JI, Zeiger MA, Lanman RB, Haugen BR. Preoperative diagnosis of benign thyroid nodules with indeterminate cytology. *N Engl J Med*. 2012 Aug 23;367(8):705-15.
 16. Gutiérrez-Hermosillo H, Tamez-Peréz HE, Díaz de León-González E, et al. Características clínicas del carcinoma folicular de tiroides. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2013; 51 (2): 188-191.
 17. Yoon JH, Kwon HJ, Kim EK, Moon HJ, Kwak JY. Subcategorization of atypia of undetermined significance/follicular lesion of undetermined significance (AUS/FLUS): a study applying Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS). *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2016 Aug;85(2):275-82.
 18. Yoon JH, Lee HS, Kim EK, Youk JH, Kim HG, Moon HJ, Kwak JY. Short-term Follow-up US Leads to Higher False-positive Results Without Detection of Structural Recurrences in PTMC. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Jan;95(1):e2435.
 19. GOLDBERG RC, LINDSAY S, NICHOLS CW Jr, CHAIKOFF IL. INDUCTION OF NEOPLASMS IN THYROID GLANDS OF RATS BY SUBTOTAL THYROIDECTOMY AND BY THE INJECTION OF ONE MICROCURIE OF I-131. *Cancer Res*. 1964 Jan;24:35-43.
 20. Yoon JH, Lee HS, Kim EK, Moon HJ, Kwak JY. Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules: Comparison between the Thyroid Imaging Reporting and Data System and the 2014 American Thyroid Association Management Guidelines. *Radiology*. 2016 Mar;278(3):917-24.
 21. Hryhorczuk AL, Stephens T, Bude RO, Rubin JM, Bailey JE, Higgins EJ, Fox GA, Klein KA. Prevalence of malignancy in thyroid nodules with an initial nondiagnostic result after ultrasound guided fine needle aspiration. *Ultrasound Med Biol*. 2012 Apr;38(4):561-7.
 22. Moon HJ, Kim EK, Yoon JH, Kwak JY. Malignancy risk stratification in thyroid nodules with nondiagnostic results at cytologic examination: combination of thyroid imaging reporting and data system and the Bethesda System. *Radiology*. 2015 Jan;274(1):287-95.
 23. Jung Hyun Yoon, MD, PhD Hye Sun Lee, MS Eun-Kyung Kim, MD, PhD Hee Jung Moon, MD, PhD Jin Young Kwak, MD, PhD. Thyroid Nodules: Nondiagnostic Cytologic Results according to Thyroid Imaging Reporting and Data System before RSNA Radiology 2016 octubre 7.
 24. Lee, M. J., Hong, S. W., Chung, W. Y., Kwak, J. Y., Kim, M. J., & Kim, E. K. (2011). Cytological results of ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology for thyroid nodules: emphasis on correlation with sonographic findings. *Yonsei medical journal*, 52(5), 838–844.
 25. Chung JK, Park YJ, Kim TY, So Y, Kim SK, Park DJ, Lee DS, Lee MC, Cho BY. Clinical significance of elevated level of serum antithyroglobulin antibody in patients

- with differentiated thyroid cancer after thyroid ablation. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2002 Aug;57(2):215-21.
26. Sosa-Durán EE, García-Rodríguez FM. Panorama epidemiológico del cáncer en México. *Rev Mex Anest*. 2013;36(Suppl: 1):130-132.
 27. Fernández CS, León AG, Herrera TM, Salazar SE, Sánchez DM, Alcalá OR, et al. Perfil epidemiológico de los tumores malignos en México. México: SI-NAIS/SINAVE/DGE/SALUD. 2013.
 28. Gharib H, Hegedüs L, Pacella CM, Baek JH, Papini E. Clinical review: Nonsurgical, image-guided, minimally invasive therapy for thyroid nodules. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013 Oct;98(10):3949-57.
 29. Seo JY, Kim EK, Baek JH, Shin JH, Han KH, Kwak JY. Can ultrasound be as a surrogate marker for diagnosing a papillary thyroid cancer? Comparison with BRAF mutation analysis. *Yonsei Med J*. 2014 Jul;55(4):871-8.
 30. Ichikawa Y, Saito E, Abe Y, Homma M, Muraki T. Presence of TSH receptor in thyroid neoplasms. *J Clin Endocrinol Metab*. 1976 Feb;42(2):395-8.
 31. Mazzaferri EL. An overview of the management of papillary and follicular thyroid carcinoma. *Thyroid*. 1999 May;9(5):421-7.
 32. Fiore E, Rago T, Latrofa F, Provenzale MA, Piaggi P, Delitala A, Scutari M, Basolo F, Di Coscio G, Grasso L, Pinchera A, Vitti P. Hashimoto's thyroiditis is associated with papillary thyroid carcinoma: role of TSH and of treatment with L-thyroxine. *Endocr Relat Cáncer*. 2011 Jul 1;18(4):429-37.
 33. Haymart MR, Repplinger DJ, Levenson GE, Elson DF, Sippel RS, Jaume JC, Chen H. Higher serum thyroid stimulating hormone level in thyroid nodule patients is associated with greater risks of differentiated thyroid cancer and advanced tumor stage. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008 Mar;93(3):809-14.
 34. Chiovato L, Latrofa F, Braverman LE, Pacini F, Capezzone M, Masserini L, Grasso L, Pinchera A. 2003 Disappearance of humoral thyroid autoimmunity after complete removal of thyroid antigens. *Ann Intern Med* 139:346-35.
 35. Kim WG, Yoon JH, Kim WB, Kim TY, Kim EY, Kim JM, Ryu JS, Gong G, Hong SJ, Shong YK. Change of serum antithyroglobulin antibody levels is useful for prediction of clinical recurrence in thyroglobulin-negative patients with differentiated thyroid carcinoma. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008 Dec;93(12):4683-9. doi: 10.1210/jc.2008-0962. Epub 2008 Sep 23. PMID: 18812478.
 36. Mazzaferri EL, Jhiang SM. Long-term impact of initial surgical and medical therapy on papillary and follicular thyroid cancer. *Am J Med*. 1994 Nov;97(5):418-28.
 37. Kimura T, Van Keymeulen A, Golstein J, Fusco A, Dumont JE, Roger PP. Regulation of thyroid cell proliferation by TSH and other factors: a critical evaluation of in vitro models. *Endocr Rev*. 2001 Oct;22(5):631-56.
 38. Ledent C, Parmentier M, Maenhaut C, Taton M, Pirson I, Lamy F, Roger P, Dumont JE. The TSH cyclic AMP cascade in the control of thyroid cell proliferation: the story of a concept. *Thyroidology*. 1991 Dec;3(3):97-101.
 39. Schaller RT Jr, Stevenson JK. Development of carcinoma of the thyroid in iodine-deficient mice. *Cáncer*. 1966 Aug;19(8):1063-80
 40. Haymart MR, Glinberg SL, Liu J, Sippel RS, Jaume JC, Chen H. Higher serum TSH in thyroid cancer patients occurs independent of age and correlates with extrathyroidal extension. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2009 Sep;71(3):434-9..
 41. Biondi B, Filetti S, Schlumberger M. Thyroid-hormone therapy and thyroid cancer: a reassessment. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab*. 2005 Nov;1(1):32-40.
 42. Mazzaferri EL. An overview of the management of papillary and follicular thyroid carcinoma. *Thyroid*. 1999 May;9(5):421-7.
 43. Schlumberger MJ. Papillary and follicular thyroid carcinoma. *N Engl J Med*. 1998 Jan 29;338(5):297-306.

44. Ciampi R, Nikiforov YE. RET/PTC rearrangements and BRAF mutations in thyroid tumorigenesis. *Endocrinology*. 2007 Mar;148(3):936-41.
45. Nikiforova MN, Nikiforov YE. Molecular genetics of thyroid cancer: implications for diagnosis, treatment and prognosis. *Expert Rev Mol Diagn*. 2008 Jan;8(1):83-95..
46. Haymart MR, Repplinger DJ, Levenson GE, Elson DF, Sippel RS, Jaume JC, Chen H. Un nivel sérico más alto de hormona estimulante de la tiroides en pacientes con nódulos tiroideos se asocia con mayores riesgos de cáncer de tiroides diferenciado y estadio tumoral avanzado. *J Clin Endocrinol Metab*. Marzo de 2008; 93 (3): 809-14.
47. Muñoz P, Villar M, Corral F, Valdivia R, Estado actual de la evaluación y el tratamiento del nódulo tiroideo. *Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Cir. Andal*. 2014; 25: 6-16
48. Jairo MR, JAIME VO, SUSANA SC. Fundamentos teórico-prácticos del ultrasonido, Universidad Distrital Francisco José de Caldas Colombia- Tecnura (2007)
49. Nachiappan AC, Metwalli ZA, Hailey BS, Patel RA, Ostrowski ML, Wynne DM. The thyroid: review of imaging features and biopsy techniques with radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2014 Mar-Apr;34(2):276-93
50. Nahima Delon, Caracterización por ultrasonido de tumores tiroideos no papilares, en el Instituto Nacional de Cancerología de México, (2014), p352-360.
51. Mac Dermott Mariela Margarita, Gauna Alicia, E.W. de Yampey Judith. Impacto del compromiso ganglionar en el pronóstico y la evolución del carcinoma papilar de tiroides. *Rev. argent. endocrinol. metab*. [Internet]. 2017 Jun [citado 2021 Ene 31] ; 54(2): 51-63.
52. Puig-Sánchez Y, Labrada-Silva O, Tomas-Bruzón N. Utilidad de la ecografía en pacientes con enfermedad nodular tiroidea atendidos en un hospital general. *Rev. electron. Zoilo* [Internet]. 2019 [citado 31 Ene 2021];, 44(4)
53. Dao A, Jabir H, Taleb A, Benchakroun N, Bouchbika Z, Benider A, et al. Lung adenocarcinoma with thyroid metastasis: a case report. *BMC Research Notes* [revista en internet]. 2017 [citado 8 de noviembre 2018]; 10(1): 130. Disponible en: MEDLINE Complete.
54. Kim, Dong Wook. "Lesiones benignas que imitan la malignidad tiroidea en la ecografía". *Revista de la Asociación Canadiense de Radiólogos*, vol. 66, no. 1, febrero de 2015, págs. 79–85,
55. Kunz MW, Mizmar A, Wille G, et al. Manejo actualizado del nódulo tiroideo. *An Med Asoc Med Hosp ABC*. 2010;55(4):195-206.
56. Franco – Hervert A, Onofre – Castillo JJ, Putz – Botello MD, et al. Valor predictivo de malignidad de nódulos sólidos categorías BI-RADS 4 y 5 por elastografía cualitativa. *Anales de Radiología México*. 2014;13(1):23-29.
57. Amaritha Ramirez Mtz. Et al . Diagnostico y tratamiento del nódulo tiroideo, *Guia de parctica clinica*. (2009)
58. Anil G, Hegde A, Chong FH. Thyroid nodules: risk stratification for malignancy with ultrasound and guided biopsy. *Cáncer Imaging*. 2011 Dec 28;11(1):209-23.
59. Ko SY, et al (2014) Application of the Thyroid imaging reporting and data system in thyroid. *Ultrasonography interpretation by less experienced physicians*. *Ultrasonography*. 2014; 33: 49-57.
60. Ko SY, Lee HS, Kim EK, Kwak JY. Application of the Thyroid Imaging Reporting and Data System in thyroid ultrasonography interpretation by less experienced physicians. *Ultrasonography*. 2014 Jan;33(1):49-57.
61. BenítezBarradas MI. Histopathological findings in patients with suspicion of thyroid nodule and fine needle aspiration biopsy. *Anales de Radiología México*. 2018;17(1):53-60.

62. Kennichi Kakudo, Andrey Bychkov, Yanhua Bai , Yaqiong Li, Zhiyan Liu, Chan Kwon Jung, Pathology of endocrine tumors update: world health organization new classification 2017- other thyroid tumors.
63. Cibas ES, Ali SZ. The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. Thyroid. 2017 Nov;27(11):1341-1346.
64. Franklin N, Sistema de datos, informes e imágenes de tiroides ACR (TI-RADS): informe tecnico del Comité de TI-RADS de JACR. ACR. 2017 , 528-595.
65. Luis G. Utilidad de la elastografía en los nódulos tiroideos con citología no concluyente, sociedad española de radiología medica, 2014;01-13.

Access this Article in Online	
	Website: www.ijarm.com
	Subject: Medical Sciences
Quick Response Code	
DOI: 10.22192/ijamr.2021.08.06.010	

How to cite this article:

TTE. FRAG. SSN. MCN. Afrania Ana Maria Diaz Rodriguez, CAP.FRAG.SSN.MCN.RAD. Roberto Rivera Villanueva, CAP.CORB.SSN.MCN.RAD. Javier Nigoche Perez, DRA. Roxana Pérez Garmendia. (2021). Asociación entre la clasificación TIRADS ACR y otros hallazgos ecográficos con Bethesda y resultados histopatológicos en la detección de nódulo tiroideo maligno en población militar y derechohabiente del Centro Médico Naval. Int. J. Adv. Multidiscip. Res. 8(6): 109-156.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22192/ijamr.2021.08.06.010>