



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E
INVESTIGACION**



HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL BAJIO

**VARIABILIDAD INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO
ULTRASONOGRÁFICO DEL NÓDULO TIROIDEO Y SU CONCORDANCIA
CON HISTOPATOLOGÍA EN PACIENTES ADULTOS EN EL HOSPITAL
REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL BAJIO ENTRE EL PERIODO DE
2018 - 2022.**

TESIS

**PARA OPTAR POR EL GRADO DE MÉDICO
ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGIA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

PRESENTADA POR:

RAMON DARÍO GARAVITO MORALES.

TUTOR DE TESIS

JUAN LUIS BAUTISTA GUASO

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX.2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ASESORES:

Dr. Juan Luis Bautista Guaso.

Médico Radiólogo con Alta Especialidad en Oncología.

Responsable Técnico.

Lic Claudia Martínez Cordero

Investigadora de Ciencias médicas Nivel C.

Asesora metodológica.

INDICE

1	AGRADECIMIENTOS – RECONOCIMIENTOS:	4
2	RESUMEN:	5
3	ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS:	6
4	MARCO TEÓRICO:	7
5	JUSTIFICACIÓN:	11
6	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	13
7	OBJETIVOS:	14
8	HIPÓTESIS:	15
9	METODOLOGÍA:	16
10	CONSIDERACIONES ÉTICAS:	23
11.	DECLARATORIA DE NO CONFLICTOS DE INTERES:	24
12	ANÁLISIS ESTADÍSTICO:	25
13	RESULTADOS:	26
14	DISCUSIÓN:	32
15	CONCLUSIONES:	35
16	ANEXOS:	36
17	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	52
18	BIBLIOGRAFIA	55

1. AGRADECIMIENTOS - RECONOCIMIENTOS

A Dios primeramente, quien me acompaña día tras día.

A mis padres , Ustedes han sido el motor que impulsa mis sueños y siempre están a mi lado, han sido los mejores guías de vida. Ya que concluyó esta etapa de formación, les dedico este logro padres, como una meta más conquistada. Gracias por creer en mí.

A mis hermanitas quienes son incondicionales en cada paso que doy y son ese motorcito que hacen fluir mi vida, su apoyo ha sido fundamental para terminar mi especialidad.

A mis amigos, a Don Fredy Castaño, Don Darío Cataño, Manuel Anchondo por el apoyo que me brindaron al transitar por este largo camino.

A mis profesores por su semilla del conocimiento que es invaluable y del que estaré siempre agradecido por sus continuas enseñanzas en mi ámbito profesional y personal.

A mis compañeros les agradezco por su apoyo, por compartir horas de estudio, gracias por estar siempre allí, por ser parte de esta etapa de formación.

2. RESUMEN

OBJETIVO: Evaluar la concordancia que existe entre los 4 observadores en la valoración de los nódulos tiroideos por ultrasonido usando el sistema TIRADS como referencia, en pacientes adultos del Hospital Regional De Alta Especialidad Del Bajío entre el período de 01 Enero 2018 al 31 Diciembre del 2022.

METODOLOGIA Y RESULTADOS: Se realizó un estudio transversal, descriptivo evaluando una muestra de pacientes con diagnóstico de nódulo tiroideo quienes contaban con ultrasonido realizado en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, se les había realizado biopsia y contabamos con el reporte, la cual debería ser concluyente como benigna o maligna. Estas imágenes fueron analizadas por 3 observadores quienes emitían según la escala TIRADS un diagnóstico final, se evaluo la concordancia entre los observadores en las características de componen el TIRADS y el resultado final, así como la concordancia entre el reporte de histopatología y reporte final del TIRADS de cada observador. Se incluyeron 168 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, en el análisis estadístico se identificó leve concordancia entre los observadores calculado mediante el coeficiente de Kappa de Cohen, así como leve asociación evaluada por el análisis de Chi cuadrado entre los hallazgos por ultrasonido y los resultados histopatológicos.

CONCLUSIONES: Tres radiólogos con con más de 6 años de experiencia que conocían las características por imagen del TIRADS para el diagnóstico del nódulo tiroideo benigno y maligno mostraron una concordancia baja. Además, en comparación con los informes histopatológicos su rendimiento diagnóstico fue bajo. Por lo que es importante además de la

experiencia de los radiólogos una constante retroalimentación con el área de patología ya que así se podrá conocer con más certeza que lo que se reporta por imagen esté en acuerdo con el diagnóstico final emitido por histopatología ya que la BAAF guiada por ultrasonido con evaluación citológica seguirá siendo el pilar fundamental en el manejo de los nódulos tiroideos.

3. ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

TIRADS: Thyroid Imaging Reporting and Data System.

TR1: TIRADS 1

TR2: TIRADS 2

TR3: TIRADS 3

TR4: TIRADS 4

TR5: TIRADS 5

BAAF: Biopsia por aspiración con aguja fina.

PET/CT: Tomografía por emisión de positrones.

PACS: Sistema de almacenamiento de datos de imágenes diagnósticas.

Mhz: Megahertz

4. MARCO TEÓRICO

En la glándula tiroides pueden desarrollarse lesiones como nódulos. Estos nódulos son definidos como una lesión discreta dentro de la glándula tiroides que es radiológica e histológicamente diferente del parénquima tiroideo circundante (1); ocurren hasta en 50% de los adultos, y se estima una prevalencia de nódulos tiroideos que son palpables entre un 3-7% aumentando a 19-68% cuando se usa el ultrasonido como herramienta imagenológica diagnóstica (2), el resto se detectan de manera incidental en otros estudios de imagen como la tomografía o el PET/CT(3). Sin embargo, al ser detectados por estos otros métodos de imagen requieren confirmación con el ultrasonido ya que por este método se puede evaluar de manera más precisa las variables que permitan categorizarlo como benigno o maligno (1, 2), además que tiene la ventaja de no emitir radiación ionizante, ser costo efectivo, y estar ampliamente disponible (1,7).

Los hallazgos de malignidad en los nódulos tiroideos ocurren aproximadamente en 10-15% de todos los nódulos detectados por ultrasonido (4), siendo más frecuentes en pacientes mujeres menores de 20 y mayores de 60 años (5). La tasa de detección de carcinoma de tiroides ha aumentado últimamente con el uso generalizado de la ecografía para su diagnóstico (2,6), presentándose 63,000 nuevos casos de cáncer de tiroides en 2014 en comparación con 37,200 en 2009 (7); la incidencia anual casi se triplicó pasando de 4,9 por 100,000 en 1975 a 14,3 por 100,000 en 2009 (7,8), siendo el carcinoma papilar de tiroides el más frecuentemente detectado (8,9); para el 2019 era el tercer cáncer más común en las mujeres con un costo de gastos en salud de aproximadamente \$19 a \$21 mil millones en los Estados Unidos (10), además en 2019 se diagnosticaron 52,070 nuevos casos en Estados Unidos; sin embargo, el 85% de estos cánceres se consideran de bajo riesgo ya que tiene

una supervivencia de 99% a 20 años después de realizarse la cirugía(10, 11). El ultrasonido es el estudio de elección para el diagnóstico de pacientes con nódulos tiroideos (4, 5), y de esta manera poder identificar cuales nódulos tienen mayor riesgo de ser malignos.

En el 2017 el Colegio Americano de Radiología (ACR) publicó el sistema de datos e informes de imágenes de tiroides (TI-RADS) hasta la fecha vigentes (1, 4), cuyo objetivo es mejorar la clasificación de los nódulos tiroideos por ultrasonido teniendo en cuenta todos los tipos de nódulos y utilizando evidencia existente para así determinar cuáles contaban con características malignas, cuales con benignas y de esta manera decidir cuáles de estos nódulos se beneficiarían de biopsia para definir el diagnóstico de certeza y guiar el tratamiento, o cuales serían candidatos a seguimiento ultrasonográfico, clínico, bioquímico y en qué tiempo realizarlo, esto con el fin de evitar biopsias innecesarias (7,8).

El TIRADS como herramienta diagnóstica tiene una sensibilidad que oscila entre 75-97% y especificidad del 53- 67% (4) alcanzando el menor número de biopsias innecesarias siendo estas del 17% (4) si se comparan con otras clasificaciones(6).

El TIRADS evalúa diferentes parámetros que son las características que se les debe describir a los nódulos como son: composición, ecogenicidad, forma, márgenes, focos ecogénicos (1, 4), dentro de cada uno de estos hay unos sub ítems que corresponden a hallazgos ultrasonográficos a los cuales se les va a otorgar una puntuación dependiendo de la probabilidad de que ese hallazgo sea benigno o maligno, la sumatoria de estos puntos ubicará a la lesión en una categoría que va de TIRADS 1 hasta TIRADS 5 siendo:

TIRADS 1 cuando su puntuación es de 0, es una lesión benigna por lo que no va a requerir de biopsia.

TIRADS 2 va a tener una puntuación de 2, no es sospechoso, no requiere biopsia.

TIRADS 3 tiene una puntuación de 3 se cataloga como de sospecha leve requiriendo biopsia si tiene un tamaño mayor o igual a 2.5 cm y seguimiento si es mayor o igual a 1.5 cm.

TIRADS 4 tiene una puntuación de 4 – 6, se cataloga como moderadamente sospechoso va a requerir biopsia si su diámetro es mayor o igual a 1.5 cm y seguimiento si es mayor de 1 cm.

TIRADS 5 tiene una puntuación de 7 ó más, se cataloga como altamente sospechoso, va a requerir biopsia si su diámetro es mayor de 1 cm, y seguimiento si es mayor de 0.5 cm.

Se ha demostrado que el riesgo de cáncer es de no más del 2 % para los nódulos TR1 y TR2, 5 % para los nódulos TR3, 5 % a 20 % para los nódulos TR4 y al menos 20 % para los nódulos TR5 (11, 13).

Los valores dados a los ítems y sub ítems que componen el TIRADS y su explicación quedan como consulta en el anexo 1.

Los principales hallazgos en el ultrasonido que llevan a sospechar malignidad son composición sólida, marcada hipoecogenicidad; forma más alta que ancha en el plano transversal, extensión más allá el margen tiroideo, presencia de microcalcificaciones (6,8).

Una vez identificamos qué nódulo va a ser biopsiado se lleva el paciente al procedimiento el cual se denomina biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) en donde se obtiene la muestra para ser llevada a estudio citopatológico. El sistema con el que se reporta el resultado de la biopsia es el BETHESDA el cual es un sistema de notificación estandarizado basado en categorías para muestras de tiroides por aspiración con aguja fina (12), en este se incluyen 6 categorías que van del 1 al 6 dependiendo si la lesión tiene características benignas es

sospechosa de malignidad ó es maligna, siendo la categoría 2 como lesión benigna y la 6 como lesión maligna (12), la 1 corresponde a indeterminado y requiere nueva biopsia; el rendimiento de la clasificación BETHESDA en el diagnóstico del nódulo tiroideo maligno tiene los siguientes valores estadísticos; sensibilidad:98.6%; especificidad: 97.6%; valor predictivo positivo: 93.5%; valor predictivo negativo: 99.5%, precisión global: 97.9% (12).

Algunos estudios han reportado la variabilidad interobservador de las características por ultrasonido del TIRADS en el diagnóstico del nódulo tiroideo y han mostrado un acuerdo moderado en la evaluación final de los nódulos tiroideos entre radiólogos altamente experimentados (más de 6 años de experiencia en imágenes tiroideas) (14, 15), la variable que mas alta concordancia tiene entre los observadores es la forma, siguiendoles con moderada concordancia la composición, márgenes, calcificaciones, evaluación final (14, 15). En otros estudios se han encontrado escaso acuerdo interobservador cuando los observadores son radiólogos con menor experiencia como residentes (16,17).

Por lo tanto es importante que el radiólogo cuente con la experiencia y entrenamiento en la identificación de los nódulos tiroideos así como la interpretación de los hallazgos de los diferentes componentes del TIRADS y que estos se encuentren unificados entre los radiólogos que componen el equipo del HRAEB para que la valoración, caracterización y categorización de los nódulos por los radiólogos sea lo más homogénea posible y así poder brindar al paciente un adecuado diagnóstico y oportuno tratamiento de requerirlo.

5. JUSTIFICACIÓN

Los nódulos tiroideos son patología frecuente se encuentran en > 50% de los adultos(4), la mayoría de estos son benignos, sin embargo algunos albergan cánceres clínicamente significativos(5), estimándose una incidencia general de cáncer en los nódulos entre 10 - 15%(15) por lo que determinar cuáles nódulos biopsiar, cuales hacerles seguimiento o cuáles ignorar es una necesidad clínica ya que impactaría en el pronóstico del paciente.

Para poder valorar estos nódulos hay algunas variables que tenemos que tener presentes ya que van a jugar a favor ó en contra en la adquisición de un estudio de calidad por lo que se convierten en fuente de variabilidad en la adquisición e interpretación de las imágenes; tendremos que tener un equipo de ultrasonido que cuente con transductor lineal por encima de 7 MHz (Megahertz – esta es una unidad de medida de la frecuencia de la onda), recordando que a mayor Hz vamos a tener mayor definición de la imagen, es necesario que el paciente se encuentre en decubito supino con el cuello en extensión para exponer más superficialmente el tejido tiroideo a explorar; además el explorador debe tener la suficiente experiencia para poder diferenciar el tejido tiroideo normal de una lesión intraparenquimatosa que sugiera un nódulo, una vez identificada la lesión es necesario tener presentes algunos parámetros técnicos que nos permitan mejorar la calidad de la imagen y la interpretación de los hallazgos, entre estos se encuentran la profundidad, que nos permite controlar la distancia entre la imagen y el transductor permitiendonos hacer que la imagen se pueda ver mas cerca y delimitar mejor sus características, enfocar la imagen en el centro de la pantalla que es donde hay mejor resolución, controlar la escala de grises mediante las ganancias generales, parciales y rangos dinámicos para poder controlar el brillo de la imagen; y finalmente conocer las variables que componen el TIRADS que es un sistema de reporte que está estandarizado

como se explicó previamente que para conocer cada uno de sus componentes y como reportarlos remitimos al lector al anexo 1.

En nuestro centro (Hospital Regional De Alta Especialidad Del Bajío) se realizan un promedio de 35 biopsias de nódulos tiroideos por año encontrándose malignidad en aproximadamente el 20% de estas.

Ya que no contamos con un parámetro cuantitativo en el hospital que nos indique si hay unificación de los conceptos en la escala del TIRADS para la valoración de los nódulos tiroideos entre los radiólogos que hacen parte de la plantilla del HRAEB y que se dedican diariamente a valorar este tipo de lesiones, pretendemos evaluar la **concordancia** que existe entre 4 observadores en el diagnóstico del nódulo tiroideo usando la escala TIRADS como parámetro ultrasonográfico de referencia y la concordancia que existe entre el puntaje final del TIRADS de cada estudio interpretado por cada uno de los observadores con el reporte de histopatología.

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Determinar la **concordancia** interobservador de 4 radiólogos del área de imagenología del HRAEB en la valoración de los nódulos tiroideos por ultrasonido usando la escala TIRADS como referencia en los estudios realizados en pacientes adultos en el Hospital Regional De Alta Especialidad Del Bajío entre el período de 01 Enero 2018 al 31 Diciembre del 2022.

6.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Existe concordancia entre los 4 observadores en la valoración de los nódulos tiroideos por ultrasonido usando el sistema TIRADS como herramienta de referencia en pacientes con diagnóstico de nódulo tiroideo en el Hospital Regional De Alta Especialidad Del Bajío entre el período de 01 Enero 2018 al 31 Diciembre del 2022.

7. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Evaluar la concordancia que existe entre los 4 observadores en la valoración de los nódulos tiroideos por ultrasonido usando el sistema TIRADS como referencia, en pacientes adultos del Hospital Regional De Alta Especialidad Del Bajío entre el período de 01 Enero 2018 al 31 Diciembre del 2022.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Escoger las imágenes de los nódulos tiroideos que serán evaluadas por los 4 observadores.
- Identificar las características ecográficas de los nódulos tiroideos de acuerdo al sistema TIRADS obtenidas por los 4 observadores, para evaluar la concordancia.

OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- Identificar el resultado histopatológico de las biopsias realizadas a los nódulos tiroideos.
- Identificar si existe concordancia entre el reporte final del TIRADS de cada estudio interpretado por cada uno de los observadores con el reporte de histopatología.

8. HIPÓTESIS.

Ho (nula): No existe concordancia en la valoración del nódulo tiroideo por ultrasonido entre los 4 observadores del Hospital Regional De Alta Especialidad Del Bajío en los estudios seleccionados entre el período de 01 Enero 2018 al 31 Diciembre del 2022.

Hi (alternativa): Existe concordancia en la valoración del nódulo tiroideo por ultrasonido entre los 4 observadores del Hospital Regional De Alta Especialidad Del Bajío en los estudios seleccionados entre el período de 01 Enero 2018 al 31 Diciembre del 2022.

9. MÉTODOLÓGIA

Diseño del estudio.

Tipo de estudio: Transversal, descriptivo.

Población elegible: Se incluirán en el estudio las imágenes adquiridas con ultrasonido de los pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío en los periodos comprendidos entre 01 Enero 2018 al 31 Diciembre del 2022 que reunieron los siguientes criterios:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

1. Pacientes mayores de 18 años.
2. Pacientes tanto de sexo masculino como femenino.
3. Pacientes con diagnóstico de nódulo tiroideo a los que se le realizó ultrasonido en el Hospital Regional de Alta Especialidad Del Bajío y se encuentra en el sistema de almacenamiento de datos (PACS) del hospital en el período comprendido entre 01 Enero 2018 al 31 Diciembre del 2022 .
4. Pacientes cuyas imágenes fueron adquiridas con el equipo de ultrasonido SIEMENS S 2000, con transductor lineal entre 9-18 MHz. (En cada imagen se puede ver un rótulo que especifica con que equipo y con que transductor se realizó la adquisición).
5. Pacientes a los que se le realizo biopsia y contamos con reporte de histopatología en el HRAEB bien sea en el expediente clínico ó en el laboratorio de patología, el cual debe ser concluyente benigno o maligno.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

6. Pacientes con coagulopatías.
7. Pacientes a quien se le haya realizado tiroidectomía total.

8. Pacientes con cirugía de cuello previa que ocasione distorsión de la anatomía de las estructuras del cuello.
9. Radiólogos con menos de 5 años de experiencia en la interpretación de imágenes tiroideas e imágenes tiroideas oncológicas.
10. Pacientes que no cuenten con ultrasonido dentro del sistema de almacenamiento de datos del Hospital Regional De Alta Especialidad Del Bajío.
11. Pacientes a los que no se le realizó biopsia de tiroides, el resultado es indeterminado ó no se cuenta con el reporte de este.
12. Pacientes menores de 18 años.

MUESTRA Y MUESTREO

Cálculo de muestra

Se utilizó el software Epidat 4.2, con su herramienta cálculo de tamaño de muestra para concordancia e intervalo de confianza del 95%. Se asume un Kappa esperado de 0,75 y una proporción de clasificaciones positivas por los observadores del 99% (acá soportarlo con bibliografía o decir por qué el 99% de clasificaciones de los observadores son positivas)

Se asume una precisión del 0,5%.

[12] Tamaños de muestra. Concordancia:

Datos:

Kappa esperado:	0,750
Clasificaciones(+) observador 1:	99,000%
Clasificaciones(+) observador 2:	99,000%
Nivel de confianza:	95,0%

Resultados:

Tamaño de la muestra	Precisión
169	0,518

Se reclutarán un total de 169 pacientes.

VARIABLES

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	NATURALEZA DE LA VARIABLE	DEFINICION	DEFINICION OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDIDA	TECNICA DE MEDICION
Edad	Independiente	Cuantitativa continúa	Edad en años cumplidos a partir de la fecha de nacimiento.	Se medirá la edad en años cumplidos.	Años	Expediente clínico.
Sexo	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	Identidad sexual de los seres vivos, la distinción que se hace entre femenino y masculino.	Se identificará el género biológico.	Femenino/ Masculino.	Expediente clínico
Antecedente familiar de primer grado de enfermedad tiroidea.	Independiente	Nominal	Antecedente de algún tipo de enfermedad tiroidea sea oncológica o no oncológica en familiares de primer grado.	Presente/Ausente.	Si/No	Expediente clínico
Enfermedad tiroidea previa.	Independiente	Cualitativa	Si el paciente presenta alguna enfermedad tiroidea previa.	Presente/Ausente	Presente/Ausente	Expediente clínico.
TSH (Hormona estimulante de tiroides)	Independiente	Cuantitativa.	Hormona que estimula la glándula tiroides que nos ayuda a identificar si hay hiper o hipofuncionalidad del parénquima tiroideo confirmando diagnóstico de hipo o hipertiroidismo.	Elevada/Normal/Baja	0 -4.7 mUI/L.	Expediente clínico
T3 (Triyodotironina) y T4 (tiroxina).	Independiente	Cuantitativa	Hormonas tiroideas secretadas por glándula tiroides que nos ayuda a identificar si hay hiper o hipofuncionalidad del parénquima tiroideo.	Elevada/Normal/Baja	T4: 0.9-2.3 ng/dl T3: 60-180 ng/dL.	Expediente clínico

Nódulo tiroideo.	Independiente	Cualitativa	Lesión dentro del parénquima tiroideo que es diferente de este.	Presente/Ausente	Benigno/ Sospechoso de malignidad.	Datos de los observadores.
TIRADS (ver anexo 1).	Independiente	Cualitativa	Escala de medida para clasificar los nódulos tiroideos en benignos o malignos.	TIRADS va del 1 hasta el 5. 1: Benigno (0 puntos) 2: No sospechoso. (2 puntos) 3: Ligeramente sospechoso (3 puntos) 4: Moderadamente sospechoso (4-6 puntos) 5: Altamente sospechoso (7 ó mas puntos)	Benigno/Sospechoso de malignidad.	Datos de los observadores.
Composición del nódulo.	Independiente	Cualitativa	Parámetro para clasificar de que está compuesto el nódulo tiroideo. A cada sub ítem se le otorga un puntaje que se encuentra entre paréntesis (). A mayor puntaje mayor probabilidad de malignidad.	1. Quístico (0) 2. Espongiforme (0) 3. Sólido/quístico (1) 4. Sólido (2)	Sospechoso de benignidad/ Sospechoso de malignidad.	Datos de los observadores
Ecogenicidad del nódulo.	Independiente	Cualitativa	Parámetro para determinar la ecogenicidad de la lesión. A cada sub ítem se le otorga un puntaje que se encuentra entre paréntesis (). A mayor puntaje mayor probabilidad de malignidad.	1. Anecoico (0) 2. Hiperecoico (1) 3. Hipoeicoico (2) 4. Muy hipoeicoico (3).	Sospechoso de benignidad/ Sospechoso de malignidad	Datos de los observadores
Forma del nódulo.	Independiente	Cualitativa	Parámetro para determinar la	1. Mas ancho que alto (0) 2. Mas alto que ancho (3)	Sospechoso de benignidad/	Datos de los

			<p>morfología del nódulo.</p> <p>A cada sub ítem se le otorga un puntaje que se encuentra entre paréntesis ().</p> <p>A mayor puntaje mayor probabilidad de malignidad.</p>		Sospechoso de malignidad	observadores
Márgenes del nódulo.	Independiente	Cualitativa	<p>Parámetro para describir los bordes del nódulo evaluado.</p> <p>A cada sub ítem se le otorga un puntaje que se encuentra entre paréntesis ().</p> <p>A mayor puntaje mayor probabilidad de malignidad.</p>	<p>1.Lisos (0)</p> <p>2.Bien definidos (0)</p> <p>3.Lobulados o irregulares (2)</p> <p>4.Extensión extratiroidea (3)</p>	Sospechoso de benignidad/ Sospechoso de malignidad	Datos de los observadores
Focos ecogénicos del nódulo.	Independiente	Cualitativa	<p>Parámetro para determinar el tipo de calcificaciones con el que se asocia el nódulo.</p> <p>A cada sub ítem se le otorga un puntaje que se encuentra entre paréntesis ().</p> <p>A mayor puntaje mayor probabilidad de malignidad.</p>	<p>1.Ninguno o artefacto en cola de cometa (0)</p> <p>2.Macrocalcificaciones (1)</p> <p>3.Calcificaciones periféricas (2)</p> <p>4.Focos ecogénicos puntiformes (3)</p>	Sospechoso de benignidad/ Sospechoso de malignidad	Datos de los observadores
Reporte de histopatología de la biopsia.	Independiente	Cualitativa nominal	<p>Hallazgos anatomopatológicos que indican que el tejido analizado es benigno o maligno.</p>	<p>Se mide por la escala de BETHESDA que va del I al VI.</p> <p>I: No diagnóstica.</p> <p>II: Benigno.</p> <p>III: Lesión folicular de significado incierto.</p> <p>IV: Sospechoso para neoplasia folicular.</p>	Benigno/Maligno	Expediente clínico.

				V: Sospechoso de malignidad. VI: Maligno		
--	--	--	--	---	--	--

MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

- Se buscará en la base de datos del ISRIS del Hospital Regional De Alta Especialidad Del Bajío los pacientes a los cuales se les realizó ultrasonido tiroideo en el hospital.
- Se verificará que las imágenes se adquirieran con el equipo de ultrasonido SIEMENS S 2000, con transductor lineal entre 9-18 MHz. (En cada imagen se puede ver un rótulo que especifica con que equipo y con que transductor se realizó la adquisición).
- Las imágenes deben contar con proyección axial y longitudinal.
- El nódulo debe contar con medida de su diámetro transversal.
- Se acudirá al laboratorio de patología donde se busca en los libros por año desde 2018 hasta 2022 a qué pacientes se les solicitó biopsia de nódulo tiroideo.
- Se buscará el reporte del resultado de la biopsia en KLINIK ó si no se encuentra el reporte en el sistema, directamente en el laboratorio de patología.
- Se buscará en ALMA que es el software donde se almacenan las imágenes, que el paciente con reporte de patología tenga imagen de ultrasonido.
- Estas imágenes serán descargadas, se oculta el nombre y expediente del estudio, serán convertidas a formato jpg se pasa a diapositiva en Power Point con las imágenes más representativas del caso, se archivarán en una carpeta electrónica y se marcará con un número diferente cada estudio.

- Junto con las imágenes estarán dos diapositivas con las variables del TIRADS (ver anexo 2) las cuales se llenarán marcando con una “x” la casilla que considere el observador pertinente, emitiendo finalmente una categoría en la escala de TIRADS.
- Cada uno de estos estudios se le enviará a los 4 observadores (radiólogos).
- Los radiólogos cuentan con la siguiente experiencia:

Radiólogo 1: 6 años de experiencia en valoración de imágenes con pacientes oncológicos.

Radiólogo 2: 16 años de experiencia en valoración de imágenes con pacientes oncológicos.

Radiólogo 3: 15 años de experiencia en valoración de imágenes con pacientes oncológicos.

Radiólogo 4: 5 años de experiencia en valoración de imágenes con pacientes oncológicos.
- Se recolectarán los datos obtenidos y se pasará a una base de datos electrónica.
- Se implementará el análisis estadístico descrito.
- Se realizará una discusión de los resultados obtenidos y se emitirá la conclusión del estudio.

10. CONSIDERACIONES ETICAS.

HACIENDO ÉNFASIS EN LA LEGISLACIÓN DE LOS ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN Y EN EL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este es un estudio observacional y no se busca realizar cambios en las vías normales del paciente, y por lo tanto no se requiere un seguimiento adicional, de acuerdo a la Ley General de Salud se considera un estudio de riesgo menor al mínimo. El estudio se sometió a aprobación por el Comité Local de Investigación y ética del HRAEB. Este protocolo está diseñado de acuerdo con los lineamientos anotados en los siguientes códigos:

Reglamento de la ley General de Salud. Reglamento de la Ley General de Salu en Materi de Investigación, para la salud, títulos del primero al sexto y noveno 1987. Norma Tecnica N 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos e inestigación en las instituciones de Atención a la Salud. Reglamento federal: Título 45, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas. Declaración de Helsinki: Principios éticos en las investigaciones médicas en seres humano, con última revisión en 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasi, Octubre de 2013.

Se guardará la confidencialidad de los datos (Se anexa carta de confidencialidad-anexo 3).

11. DECLARATORIA DE NO CONFLICTOS DE INTERES.

Al realizar el presente estudio, no existieron conflictos de interés reales, aparentes ni potenciales. Se aseguró la independencia de los investigadores por parte de autoridades de la unidad, apegándonos a declaratorias en temas de bioética en investigación; así mismo, al no tener patrocinadores externos, el equipo de investigadores no recibió presiones ni manipulaciones que alteraran los resultados finales.

12. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

- Se realizará la recolección de datos por medio de una hoja de cálculo de Microsoft Excel, los cuales posteriormente se incluirán en el programa IBM SSPS versión 23.
- A las variables cualitativas se les calculará las proporciones y su tasa porcentual.
- Se realizarán pruebas de relación entre variables, como la prueba de Chi cuadrado para las variables cualitativas.
- Se establecerá el coeficiente de Kappa (k) como medida de concordancia entre los observadores que participarán en el estudio se realizará 1 a 1, Se asignará el grado de concordancia mediante la escala de Landis y Koch: valor kappa 0 “pobre”; 0-0.2 “leve”; 0.2-0.4 “aceptable”; 0.4-0.6 “moderado”; 0.6-0.8 “buena concordancia”; 0.8-1 “muy buena concordancia”.
- Para el objetivo secundario se establecerá la prueba de Chi cuadrado para evaluar la concordancia entre el reporte final del TIRADS de cada observador con el reporte de histopatología.
- Se considerará como significativo un valor $p < 0.05$.

13. RESULTADOS

Se incluyeron 168 pacientes en el período comprendido entre Enero de 2018 y Diciembre de 2022 que cumplieron con el criterio de tener estudio de ultrasonido con reporte de TIRADS y reporte de histopatología concluyente en donde se encontró que de las 168 biopsias realizadas 155 (92.3%) fueron del sexo femenino, la edad promedio de presentación fue de 50.48 años. (tabla 1).

Tabla 1. Distribución por sexo y edad

	n(%)
Sexo (Femenino/Masculino)	155(92.3%) - 13(7.7%)
	Media (min - max)
Edad (años)	50.48 (18-88).

El reporte histopatológico de los nódulos tiroideos mostró que el 75% (n=127) fueron benignos y el 25% (n=41) fueron malignos.

Dentro de la patología benigna el bocio coloide representó el 55.4% de los casos, el adenoma folicular el 4.8%. Del total de BAAF guiada por ultrasonido con reporte de malignidad, el carcinoma papilar de tiroides representó el 20.2% (n=34) seguido de la patología maligna folicular 3% (n=5). (tabla 4).

Tabla 4. Diagnósticos histopatológicos encontrados en el estudio.

DIAGNOSTICOS	N(%)
BENIGNO	
BETHESDA II BOCIO COLOIDE	93(55.4%)
ADENOMA FOLICULAR.	8(4.8%)
NODULO FOLICULAR	6(3.6%)
QUISTE SIMPLE	6(3.6%)
HIPERPLASIA ADENOMATOSA	5(3%)
BOCIO MULTNODULAR	4(2.4%)

TIROIDITIS AGUDA Y CRONICA	2(1.2%)
TIROIDITIS CRONICA	2(1.2%)
DEGENERACION QUISTICA	1(0.6%)
QUISTE SIMPLE + HIPERPLASIA ADENOMATOSA	1(0.6%)
MALIGNO	
CARCINOMA PAPILAR DE TIROIDES	34(20.2%)
NEOPLASIA FOLICULAR	3(1.8%)
CA FOLICULAR	2(1.2%)
TUMOR MALIGNO INCIERTO	1(0.6%)
Total	168

En nuestro estudio uno de los observadores no pudo continuar con el análisis de las imágenes por lo que el protocolo terminó haciéndose con tres observadores. En la valoración ultrasonográfica encontramos que el reporte de TIRADS más frecuente del observador 1 fue el TR3 en 84 de las biopsias que corresponden al 50%; el diagnóstico más frecuente del observador 2 fue el TR4 en 83 biopsias que corresponde al (49.4%) de los estudios analizados, el observador 3 fue el TR5 en 54 de los estudios que corresponde al (32.1%) de los estudios analizados. (tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia de distribución de reporte de TIRADS por observador.

Columna 1	OBS 1	OBS 2	OBS 3
TR1	28 (16.7%)	5 (3%)	8(4.8%)
TR2	2 (1.2%)	21(12.5%)	13(7.7%)
TR3	84 (50%)	27(16.1%)	42(25%)
TR4	39 (23.2%)	83(49.4%)	51(30.4%)
TR5	15 (8.9%)	32 (19%)	54(32.1%)

Dentro de los nódulos que resultaron positivos para malignidad (confirmados por la histopatología) y concordaban con un reporte de TIRADS sugestivo de malignidad, se encontró que las características por ultrasonido que indicaban que la lesión evaluada tenía características malignas fueron:

Para el observador 1 la composición sólida ó casi completamente sólida 18 (100%), la hipoecogenicidad 14 (77.8%), márgenes pobremente definidos (44.4%), focos ecogénicos puntiformes (38.9%), forma más ancha que alta (55.6%).

Para el observador 2 fueron la composición sólida ó casi completamente sólida 13 (54.2%), y la hipoecogenicidad 14 (58.3%), márgenes lobulados o irregulares 19(79.2%), focos ecogénicos o puntiformes 12 (50%).

Para el observador 3 fueron la composición sólida o casi completamente sólida 21 (75%), la hipoecogenicidad 10 (35.7%), márgenes lobulados o irregulares 10 (35.7%), focos ecogénicos puntiformes 19 (67.9%), forma mas ancha que alta 18 (64.3%). (Tabla3)

Tabla 3. Características malignas de los nódulos por observador.

TIRADS	OBS 1	OBS 2	OBS 3
ECOGENICIDAD	n(%)	n(%)	n(%)
Anecoico	-	-	2(7.1%)
Hiperecoico o isoecoico	4 (22.2%)	10(41.7%)	10(35.7%)
Hipoecoico	14(77.8%)	14(58.3%)	10(35.7%)
Muy hipoecoico	-	-	6(21.4%)
COMPOSICIÓN			
Quístico o esponjiforme	-	-	4(14.3%)
Mezcla sólido - quístico	-	11(45.8%)	3(10.7%)
Sólido o casi completamente sólido	18(100%)	13(54.2%)	21(75%)

FORMA			
Mas ancho que alto	10(55.6%)	19(79.2%)	18(64.3)
Mas alto que ancho	8(44.4%)	5(20.8%)	10(35.7%)
MARGENES			
Lisos	5(27.7%)	2(8.3%)	8(28.5%)
Pobremente definidos	8(44.4%)	2(8.3%)	7(25%)
Lobulados o irregulares	1(5.6%)	19(79.2%)	10(35.7%)
Extensión extratiroidea	4(22.2%)	1(4.2%)	3(10.7%)
CALCIFICACIONES			
Ninguno	4(22.2%)	10(41.7%)	3(10.7%)
Macrocalcificaciones	6(33.3%)	1(4.2%)	5(17.9%)
Calcificaciones periféricas	1(5.6%)	1(4.2%)	1(3.6%)
Focos ecogénicos puntiformes	7(38.9%)	12(50%)	19(67.9%)

Dentro de las características de benignidad se encontró que se distribuyeron de la siguiente manera:

Para el observador 1: la composición sólida 57 (33.9%), nódulo hiperecogénico 88 (52.4%), más ancho que alto 97 (57.7%), de márgenes suaves 98 (58.3%), sin calcificaciones 98 (58.3%).

Para el observador 2: sólido 20 (48.8%), nódulo hiperecogénico 21 (51.2%), más ancho que alto 40 (97.6%), de bordes suaves 37 (90.2%), sin calcificaciones 40 (97.6%).

Para el observador 3: sólido 33 (62.3%), nódulo hiperecogénico 41 (77.4%), más ancho que alto 52 (98.1%), de bordes suaves 52 (98.1%), sin calcificaciones 53 (100%).

En la valoración de la concordancia interobservador se encontró que entre el observador 1 y el observador 2 se observó una leve concordancia calculado mediante el coeficiente de kappa;

k=0.06 con (p=0.140). Entre el observador 1 y el observador 3 se encontró leve concordancia con k=0.154, con (p=< 0.001). Entre el observador 2 y el observador 3 se encontró aceptable concordancia con k=0.201 y (p=<0.001). (tabla 5).

Tabla 5 . Concordancia interobservador mediante el índice kappa.

	Radiólogo 1	Radiólogo 2	Radiólogo 3
Radiólogo1	-	0.06	0.154
Radiólogo 2	0.06	-	0.201
Radiólogo 3	0.154	0.201	-

Interpretación Kappa: 0 “pobre”; 0-0.2 “leve”; 0.2-0.4 “aceptable”; 0.4-0.6 “moderado”; 0.6-0.8 “buena concordancia”; 0.8-1 “muy buena concordancia”.

Dentro de las variables del TIRADS la que mayor concordancia tiene entre el observador 1 y 2 son los focos ecogénicos siendo la ausencia de calcificaciones en la que mas concordaron los observadores, con k=0.3 y p=<0.001. Tambien se encontró que entre el observador 1 y observador 3 la mayor concordancia se encontró en el ítem de focos ecogénicos siendo la ausencia de calcificaciones la que mayor acuerdo tiene k=0.15, p=0.047. Entre el observador 2 y el observador 3 la variable con mayor concordancia es la ecogenicidad con k=0.279 y p=<0.001 siendo el nódulo hiperecogénico donde mayor acuerdo existe. (tabla 6)

Tabla 6. Concordancia inteobservador por variables del TIRADS

CRITERIOS	Obs 1 y Obs 2 Valor k	Obs 1 y Obs 3 Valor k	Obs 2 y Obs 3 Valor k
Composición	0.1	0.17	0.136
Ecogenicidad	0.11	0.05	0.279
Forma	0.192	0.104	0.27
Márgenes	0.03	0.112	0.02
Focos ecogénicos	0.306	0.15	0.174
Reporte final TIRADS	0.06	0.154	0.201

Interpretación Kappa: 0 “pobre”; 0-0.2 “leve”; 0.2-0.4 “aceptable”; 0.4-0.6 “moderado”; 0.6-0.8 “buena concordancia”; 0.8-1 “muy buena concordancia”.

Para el observador 1 se encontró una aceptable concordancia con el reporte de histopatología de $k= 0.2$ con $p=0.009$. (tabla 7).

Para el observador 2 se encontró una leve concordancia con el reporte de histopatología de $k= 0.004$, con $p=0.680$. (tabla 7).

Para el observador 3 se encontró una leve concordancia con el reporte de histopatología de $k= 0.135$, con $p=0.018$. (tabla 7).

Tabla 7. Concordancia entre observador y reporte de histopatología con índice kappa

Columna1	Radiologo 1	Radiólogo 2	Radiólogo 3
Histopatología	0.2	0.004	0.135

Interpretación Kappa: 0 “pobre”; 0-0.2 “leve”; 0.2-0.4 “aceptable”; 0.4-0.6 “moderado”; 0.6-0.8 “buena concordancia”; 0.8-1 “muy buena concordancia”.

14. DISCUSIÓN

Con el desarrollo de las técnicas de ecografía, la detección de nódulos asintomáticos y no palpables y la precisión diagnóstica también han aumentado notablemente en el diagnóstico de nódulos tiroideos (3). Aunque las características de la ecografía son las más importantes para diferenciar entre nódulos tiroideos malignos y benignos (3, 7, 8), la variabilidad en la interpretación de los nódulos entre los observadores puede actuar como una limitación importante del ultrasonido.

Las características por ultrasonido que generalmente se aceptan como indicativas de un nódulo tiroideo maligno son la presencia de microcalcificaciones, hipoeogenicidad, margen irregular o microlobulado, extensión extratiroidea, composición sólida y forma más alta que ancha (1, 2).

Varios estudios se han realizado informando la variabilidad interobservador de las características ultrasonográficas de los nódulos tiroideos y han mostrado un acuerdo moderado en la evaluación final de los nódulos tiroideos entre radiólogos altamente experimentados (más de 6 años de experiencia en imágenes tiroideas) (15). Se observaron acuerdos aceptables entre los radiólogos con menos experiencia en comparación con el estudio mencionado anteriormente (17). Pero también se han encontrado acuerdos leves entre observadores (18). En otros estudios han manifestado que el rendimiento diagnóstico de la ecografía puede verse afectado por el tamaño del nódulo tiroideo. Argumentando que las tasas de falsos positivos aumentan cuando el tamaño del nódulo es extremadamente pequeño (menos de 5 mm) encontrando que la tasa de falsos positivos de la evaluación ecográfica final era de hasta el 68,2 % en nódulos tiroideos de menos de 5 mm (14).

En este estudio, se incluyeron tres radiólogos experimentados que trabajan como adscritos en el hospital que es un sitio de tercer nivel de que se especializa en la atención de pacientes oncológicos. De manera coincidente con la literatura médica, en nuestro estudio encontramos que el nódulo tiroideo predomina en el sexo femenino (n=155, 92.3%), siendo mas frecuente en el rango edad entre 40-59 años; el carcinoma de tiroides más frecuentemente encontrado fue el carcinoma papilar (n=34, 20.2%).

Nuestro estudio muestra que el acuerdo entre los diferentes radiólogos a pesar de su formación y experiencia en el área, alcanza una concordancia entre leve y aceptable, con un índice de Kappa entre (0.06- 0.2), el acuerdo más bajo entre los observadores fué la valoración de los márgenes que es similar a otros estudios (14, 15) y el más alto en la valoración de los focos ecogénicos.

La composición sólida fue la característica ultrasonográfica más común de malignidad (76.3%) seguido de la hipoecogenicidad (57.2%) la presencia de microcalcificaciones (52.2%), los márgenes lobulados o irregulares (40.2%), llama la atención que la forma mas ancha que alta predominaba en la valoración de las lesiones malignas a diferencia de lo reportado en la literatura donde la forma mas alta que ancha es mas orientativa hacia lesiones de estirpe maligno.

El TI-RADS como prueba diagnóstica mostró una sensibilidad del 51% y especificidad de 76% en el ultrasonido para el cáncer de tiroides, se empleó como base la evaluación del observador con mayor concordancia con el reporte de histopatología.

Nuestro estudio tiene algunas limitaciones el tamaño de la muestra de los estudios previamente mencionadas tenían series de más de 300 ó 400 pacientes por lo que puede no ser lo suficientemente grande nuestra muestra como para generalizar los resultados obtenidos.

En segundo lugar, este estudio se realizó utilizando imágenes estáticas en lugar de imágenes en tiempo real y no se enviaron todas las imágenes adquiridas en el estudio por lo que esto puede reducir la posibilidad del observador de emitir un diagnóstico más preciso.

Dentro de las fortalezas se encuentra que es el primer estudio que se realiza que mide la concordancia interobservador en este tipo de patología en nuestra institución lo que puede llevar a una mejor preparación a todos los médicos involucrados en la atención de estos pacientes.

15. CONCLUSIÓN.

Tres radiólogos con con más de 6 años de experiencia que conocían las características por imagen del TIRADS para el diagnóstico del nódulo tiroideo benigno y maligno mostraron una concordancia baja. Además, en comparación con los informes histopatológicos su rendimiento diagnóstico fue bajo. Por lo que es importante además de la experiencia de los radiólogos una constante retroalimentación con el área de patología ya que así se podrá conocer con más certeza que lo que se reporta por imagen esté en acuerdo con el diagnóstico final emitido por histopatología ya que la BAAF guiada por ultrasonido con evaluación citológica seguirá siendo el pilar fundamental en el manejo de los nódulos tiroideos.

16. ANEXOS INCLUIDOS EN EL PROYECTO

ANEXO 1. Explicación del TIRADS

CALCULADORA TIRADS ACR PARA NÓDULOS TIROIDES

COMPOSICIÓN		
Elija 1	Característica	Puntos
	Quístico o casi completamente quístico	0
	Espongiforme	0
	Mixto quístico y sólido	1
	Sólido o casi completamente sólido	2
	Indeterminado debido a calcificación	2

ECOGENICIDAD		
Elija 1		Puntos
	Anecoico	0
	Hiperecoico o isoecoico	1
	Hipoecoico	2
	Muy hipoecoico	3
	No puede ser determinado	1

MARGEN		
Elija 1		Puntos
	Márgenes suaves	0
	Mal definido	0
	Lobulado o irregular	2
	Extensión extratiroidea	3
	No puede ser determinado	0

FOCOS ECOGENICOS		
Elija 1		Puntos
	Ninguno o artefactos de cola de cometa	0
	Macrocalcificaciones	0
	Calcificaciones periféricas (en anillo)	2
	Focos ecogénicos puntiformes	3

FORMA		
Elija 1		Puntos
	Más ancho que alto	0
	Más alto que ancho	3

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

0 Puntos	2 Puntos	3 Puntos	4 a 6 Puntos	7 Puntos o más
TR1 Benigno No FNA	TR2 No sospechoso No FNA	TR3 Ligeramente sospechoso FNA si $\geq 2.5\text{cm}$ Siga si $\geq 1.5\text{cm}$	TR4 Moderadamente sospechoso FNA si $\geq 1.5\text{cm}$ Siga si $\geq 1\text{cm}$	TR5 Altamente sospechoso FNA si $\geq 1\text{cm}$ Siga si $\geq 0.5\text{cm}$

Composición: Este apartado se refiere a si su apariencia es

Quística en el que observaremos una lesión bien definida, de pared delgada, interior anecoico, que proyecta refuerzo acústico.

Espongiforme en el que se identificará la presencia de quistes muy pequeños, bien definidos, de pared delgada, en el que al menos el 50% del tamaño de nódulo debería ser ocupado por los quistes, estos son descritos en la literatura como similares a los espacios llenos de líquido en una esponja húmeda.

Cualquiera de estas dos variables previas no otorga puntuación en la escala de clasificación del TIRADS.

Sólido o casi completamente sólido: en el que la ecogenicidad de la lesión es similar al tejido tiroideo circundante, o si presenta quistes y estos ocupan menos del 5% del volumen total. Esta variable da 1 punto.

Mezcla entre quístico y sólido: en el que se van a observar ambos componentes previamente descritos. Esta variable otorga dos puntos.

Ecogenicidad:

En donde las imágenes que sean anecoicas van a corresponder a quistes que son de estirpe benigna y su puntuación es de 0.

Aquellos nódulos que se encuentren con mayor ecogenicidad que los músculos anteriores del cuello se consideran hiperecoicos; e indican que tienen menor probabilidad de ser malignos, estos reciben una puntuación de 1.

Los nódulos de menor ecogenicidad que la glándula son hipoecoicos y se les asigna una puntuación de 2, y si definitivamente son menos reflectantes que los músculos anteriores del cuello, se clasifican como marcadamente hipoecogénicos a los cuales se les va a dar una puntuación de 2 que son los que tienen mayor riesgo de ser malignos, hay literatura que

refiere que si estos tienen presencia de señal Doppler en su interior tienen mayor probabilidad de ser sólidos(7).

Forma: este punto consta de dos ítems que son si el nódulo es más ancho que alto o más ancho que alto. La altura” se refiere a la dimensión anteroposterior de un nódulo y “ancho” a su dimensión transversal, esta imagen va a ser adquirida en un corte con imagen en axial.

De esta manera si el nódulo es más alto indica que ha traspasado los planos tisulares adyacentes lo que le confiere mayor grado de sospecha de ser maligno, otorgándole una puntuación de 3, si el nódulo es más ancho que alto su puntuación será de 0.

Márgenes: El margen de un nódulo es definido como el límite que marca la interfaz con el tejido intratiroideo o extratiroideo adyacente; si estos bordes son lisos tienen mayor probabilidad de ser benignos lo que les otorga una puntuación de 0, si son mal definidos indica que no se pueden delimitar claramente son característicos de los nódulos del bocio multinodular y también se les da una puntuación de 0, estos deben distinguirse de los nódulos con márgenes irregulares los cuales tienen mayor riesgo de malignidad pueden ser de márgenes angulados o espiculados; los nódulos que tienen márgenes lobulados toman su forma debido a las lobulaciones que presenta; estos al igual que los irregulares presentan una puntuación de 2.

Los nódulos con extensión extratiroidea indican también invasión a estructuras adyacentes y son patognomónicos de malignidad otorgándoles una puntuación de 3.

Focos ecogénicos: Este es el único apartado en la que es posible escoger varias opciones dentro de las que componen este ítem y se sumarán para dar una puntuación total; las diferentes formas de puntos ecogénicos corresponden a:

Artefacto en cola de cometa: la cuál se considera que es un artefacto de reverberación y se observa cuando se examinan pequeños objetos calcificados, cristalinos, altamente reflectantes, se puede presentar en estructuras quísticas y otorga una puntuación de 0.

Las macrocalcificaciones las cuales son calcificaciones que proyectan sombra acústica posterior y generalmente se deben a necrosis del tejido y se hallan en bocio multinodular, este hallazgo otorga una puntuación de 1.

Calcificaciones periféricas: Están presentes en el borde del nódulo pueden cubrirlo de manera completa o incompleta, otorgan una puntuación de 2.

Los depósitos cálcicos cristalinos, redondos o focos ecogénicos puntiformes (también denominados como microcalcificaciones) se consideran que tienen una gran especificidad 85.8- 95% y valor predictivo positivo 41.8-94.2% para predecir malignidad, estos se encuentran en el 29%–59% de los carcinomas primarios de tiroides, entre ellos el más comúnmente hallado es el carcinoma papilar de tiroides; estos en el ultrasonido no van a proyectar sombra acústica posterior, este otorga una puntuación de 3.

Anexo 2.

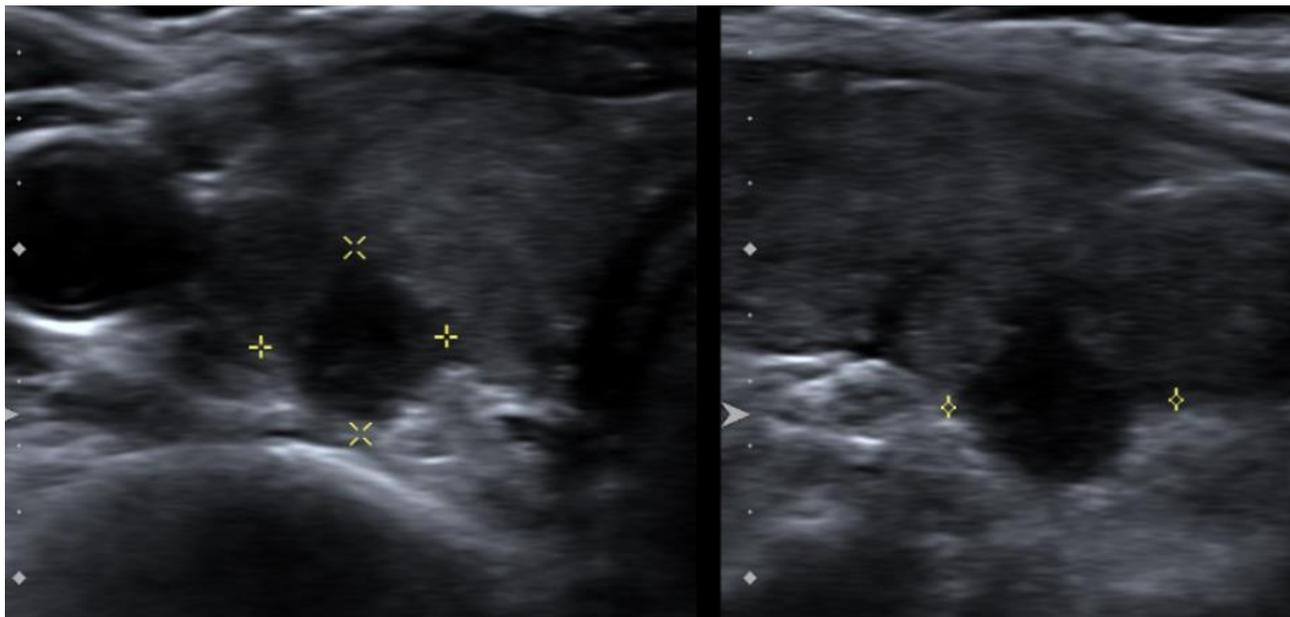


Figura 1 . Imagen de ejemplo de un nódulo tiroideo que se envía en las diapositivas.

Composición	Puntos
Característica	
Quístico ó casi completamente quístico.	0
Espongiforme	0
Mixtoquístico y sólido	1
Sólido ó casi completamente sólido.	2

Ecogenicidad	Puntos
Característica	
Anecoico	0
Hiperecoico o isoecoico	1
Hipoecoico	2
Muy hipoeicoico	3

Forma	Puntos
Característica	
Más ancho que alto	0
Mas alto que ancho	3

Márgenes	Puntos
Característica	
Suave	0
Bien definido	0
Lobulado o irregular	2
Extensión extratiroidea	3

Focos ecogénicos	Puntos
Característica	
Ninguna o artefacto en colado cometa.	0
Macrocalcificaciones	1
Calcificaciones periféricas	2
Focos ecogénicos puntiformes.	3

TIRADS 1	TIRADS 2	TIRADS 3	TIRADS 4	TIRADS 5
0 puntos.	2 puntos.	3 puntos.	4-6 puntos.	7 ó más puntos.

Figura 2. Imagen que estará en las diapositivas con la escala de TIRADS, sus 5 variables, sus subítems y las puntuaciones que tiene cada uno de estos, así como la categoría final de TIRADS que se le adjudica a cada imagen.

Anexo 3. CARTA DE CONFIDENCIALIDAD Y RESGUARDO DE DATOS.

A quien corresponda,

Por medio de la presente, hago constar, en relación con el protocolo titulado **VARIABILIDAD INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO ULTRASONOGRÁFICO DEL NÓDULO TIROIDEO Y LA CORRELACIÓN CON HISTOPATOLOGÍA**, que los participantes Dr Ramón Darío Garavito Morales (Residente de tercer año de la especialidad médica en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del HRAEB) Dr. Luis Bautista Guaso, (Médico Radiólogo con alta especialidad en oncología del HRAEB) y Dra Claudia Martínez Cordero (Investigadora Ciencias Médicas Nivel C) nos comprometemos a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de documentos, expedientes, reportes, estudios, oficios, correspondencia, archivos físicos y/o electrónicos de datos, así como de cualquier otro registro o información relacionada con el estudio mencionado a nuestro cargo, así como a no difundir distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en la ejecución de este.

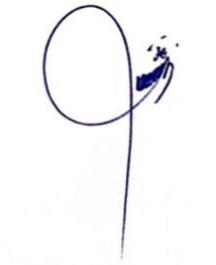
Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Servidores Públicos y demás disposiciones aplicables en la materia.

Atentamente:

Ramón Darío Garavito M.

Dr. Ramón Darío Garavito Morales.

Residente de cuarto año de la especialidad médica en
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del HRAEB.



Dr Luis Bautista Guaso

Médico radiólogo con alta especialidad en imagen oncológica.

Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del HRAEB.

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LOS EVALUADORES.

ESTUDIO:

VARIABILIDAD INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO ULTRASONOGRÁFICO DEL NÓDULO TIROIDEO Y SU CONCORDANCIA CON HISTOPATOLOGÍA EN PACIENTES ADULTOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL BAJIO ENTRE EL PERIODO DE 2018 - 2022.

Investigador Principal: Ramón Darío Garavito Morales.

R4 de Imagenología diagnóstica y terapéutica.

Objetivo del protocolo:

El presente protocolo para el que esperamos que participe se trata de una investigación como parte de un protocolo de tesis en el que el objetivo es evaluar la **concordancia** que existe entre 4 observadores (radiólogos) en el diagnóstico del nódulo tiroideo usando la escala TIRADS como parámetro ultrasonográfico de referencia y la concordancia que existe entre el puntaje final de este (TIRADS) de cada una de las imágenes valoradas por cada observador con el reporte de histopatología, para poder realizarlo se van a escoger las imágenes que se realizaron por ultrasonido de nódulos tiroideos en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío en pacientes adultos entre los años 2018 - 2022 y que tengan realización de biopsia y reporte de histopatología concluyente, se calculó una muestra de aproximadamente 169 pacientes.

Estas imágenes serán descargadas, se oculta el nombre y expediente del estudio, serán convertidas a formato jpg se pasará a diapositiva en Power Point con las imágenes más representativas del caso, se archivarán en una carpeta electrónica y se marcará con un número diferente cada estudio.

Junto con las imágenes estarán dos diapositivas con las variables de la escala del TIRADS las cuales se llenarán marcando con una "x" la casilla que considere el observador pertinente, emitiendo finalmente una categoría en la escala propuesta cada uno de estos estudios se le enviará a los 4 observadores (radiólogos); usted participará como uno de los observadores que analizará y emitirá el diagnóstico de las imágenes que sean seleccionadas de la base de datos; es de anotar que la participación en este protocolo es voluntaria y puede rehusarse a participar ó retirarse en cualquier momento sin necesidad de expresar las razones de su decisión.

No existen molestias o riesgos en la salud en el presente estudio para cada uno de los evaluadores, así como tampoco beneficios su estado de salud.

Se asegura la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración de dudas acerca de procedimiento.

Se asegura la confidencialidad de los datos de identificación del evaluador, si los resultados del estudio se publican la identidad del evaluador se mantendrá resguardada.

No se solicitará apoyo económico a ninguno de los evaluadores.

Yo, Miguel Ángel Alcaraz Hernández.

Declaro que:

He entendido de información que me han facilitado.

He podido formular las preguntas que he considerado necesarias acerca del estudio.

He recibido información adecuada y suficiente por el investigador abajo indicado sobre:

Los objetivos del estudio y sus procedimientos.

Que mi participación es voluntaria y altruista.

El procedimiento y la finalidad con que se utilizarán mis datos personales.

Que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento (sin necesidad de explicar el motivo) y solicitar la eliminación de mis datos personales.

CONSIENTO EN LA PARTICIPACIÓN EN EL PRESENTE ESTUDIO

SÍ NO

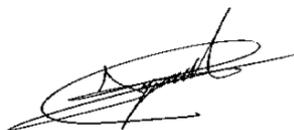
Para dejar constancia de todo ello, firmo a continuación:

Fecha 23/06/2023

Miguel Ángel Alcaraz Hernández

Médico radiólogo

Firma



Ramón Darío Garavito Morales

Residente 4 año Imagenología.

Firma.

Ramón Darío Garavito M.

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LOS EVALUADORES.

ESTUDIO:

VARIABILIDAD INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO ULTRASONOGRÁFICO DEL NÓDULO TIROIDEO Y SU CONCORDANCIA CON HISTOPATOLOGÍA EN PACIENTES ADULTOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL BAJIO ENTRE EL PERIODO DE 2018 - 2022.

Investigador Principal: Ramón Darío Garavito Morales.

R4 de Imagenología diagnóstica y terapéutica.

Objetivo del protocolo:

El presente protocolo para el que esperamos que participe se trata de una investigación como parte de un protocolo de tesis en el que el objetivo es evaluar la **concordancia** que existe entre 4 observadores (radiólogos) en el diagnóstico del nódulo tiroideo usando la escala TIRADS como parámetro ultrasonográfico de referencia y la concordancia que existe entre el puntaje final de este (TIRADS) de cada una de las imágenes valoradas por cada observador con el reporte de histopatología, para poder realizarlo se van a escoger las imágenes que se realizaron por ultrasonido de nódulos tiroideos en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío en pacientes adultos entre los años 2018 - 2022 y que tengan realización de biopsia y reporte de histopatología concluyente, se calculó una muestra de aproximadamente 169 pacientes.

Estas imágenes serán descargadas, se oculta el nombre y expediente del estudio, serán convertidas a formato jpg se pasará a diapositiva en Power Point con las imágenes más representativas del caso, se archivarán en una carpeta electrónica y se marcará con un número diferente cada estudio.

Junto con las imágenes estarán dos diapositivas con las variables de la escala del TIRADS las cuales se llenarán marcando con una "x" la casilla que considere el observador pertinente, emitiendo finalmente una categoría en la escala propuesta cada uno de estos estudios se le enviará a los 4 observadores (radiólogos); usted participará como uno de los observadores que analizará y emitirá el diagnóstico de las imágenes que sean seleccionadas de la base de datos; es de anotar que la participación en este protocolo es voluntaria y puede rehusarse a participar ó retirarse en cualquier momento sin necesidad de expresar las razones de su decisión.

No existen molestias o riesgos en la salud en el presente estudio para cada uno de los evaluadores, así como tampoco beneficios su estado de salud.

Se asegura la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración de dudas acerca de procedimiento.

Se asegura la confidencialidad de los datos de identificación del evaluador, si los resultados del estudio se publican la identidad del evaluador se mantendrá resguardada.

No se solicitará apoyo económico a ninguno de los evaluadores.

Yo, Fernando Bravo Ontiveros.

Declaro que:

He entendido de información que me han facilitado.

He podido formular las preguntas que he considerado necesarias acerca del estudio.

He recibido información adecuada y suficiente por el investigador abajo indicado sobre:

Los objetivos del estudio y sus procedimientos.

Que mi participación es voluntaria y altruista.

El procedimiento y la finalidad con que se utilizarán mis datos personales.

Que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento (sin necesidad de explicar el motivo) y solicitar la eliminación de mis datos personales.

CONSIENTO EN LA PARTICIPACIÓN EN EL PRESENTE ESTUDIO

SÍ NO

Para dejar constancia de todo ello, firmo a continuación:

Fecha 23/06/2023

Fernando Bravo Ontiveros

Médico radiólogo

Firma



Ramón Darío Garavito Morales

Residente 4 año Imagenología.

Firma



CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LOS EVALUADORES.

ESTUDIO:

VARIABILIDAD INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO ULTRASONOGRÁFICO DEL NÓDULO TIROIDEO Y SU CONCORDANCIA CON HISTOPATOLOGÍA EN PACIENTES ADULTOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL BAJIO ENTRE EL PERIODO DE 2018 - 2022.

Investigador Principal: Ramón Darío Garavito Morales.

R4 de Imagenología diagnóstica y terapéutica.

Objetivo del protocolo:

El presente protocolo para el que esperamos que participe se trata de una investigación como parte de un protocolo de tesis en el que el objetivo es evaluar la **concordancia** que existe entre 4 observadores (radiólogos) en el diagnóstico del nódulo tiroideo usando la escala TIRADS como parámetro ultrasonográfico de referencia y la concordancia que existe entre el puntaje final de este (TIRADS) de cada una de las imágenes valoradas por cada observador con el reporte de histopatología, para poder realizarlo se van a escoger las imágenes que se realizaron por ultrasonido de nódulos tiroideos en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío en pacientes adultos entre los años 2018 - 2022 y que tengan realización de biopsia y reporte de histopatología concluyente, se calculó una muestra de aproximadamente 169 pacientes.

Estas imágenes serán descargadas, se oculta el nombre y expediente del estudio, serán convertidas a formato jpg se pasará a diapositiva en Power Point con las imágenes más representativas del caso, se archivarán en una carpeta electrónica y se marcará con un número diferente cada estudio.

Junto con las imágenes estarán dos diapositivas con las variables de la escala del TIRADS las cuales se llenarán marcando con una "x" la casilla que considere el observador pertinente, emitiendo finalmente una categoría en la escala propuesta cada uno de estos estudios se le enviará a los 4 observadores (radiólogos); usted participará como uno de los observadores que analizará y emitirá el diagnóstico de las imágenes que sean seleccionadas de la base de datos; es de anotar que la participación en este protocolo es voluntaria y puede rehusarse a participar ó retirarse en cualquier momento sin necesidad de expresar las razones de su decisión.

No existen molestias o riesgos en la salud en el presente estudio para cada uno de los evaluadores, así como tampoco beneficios su estado de salud.

Se asegura la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración de dudas acerca de procedimiento.

Se asegura la confidencialidad de los datos de identificación del evaluador, si los resultados del estudio se publican la identidad del evaluador se mantendrá resguardada.

No se solicitará apoyo económico a ninguno de los evaluadores.

Yo, David Vázquez Cano.

Declaro que:

He entendido de información que me han facilitado.

He podido formular las preguntas que he considerado necesarias acerca del estudio.

He recibido información adecuada y suficiente por el investigador abajo indicado sobre:

Los objetivos del estudio y sus procedimientos.

Que mi participación es voluntaria y altruista.

El procedimiento y la finalidad con que se utilizarán mis datos personales.

Que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento (sin necesidad de explicar el motivo) y solicitar la eliminación de mis datos personales.

CONSIENTO EN LA PARTICIPACIÓN EN EL PRESENTE ESTUDIO

SÍ X NO

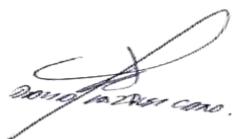
Para dejar constancia de todo ello, firmo a continuación:

Fecha 23/06/2023

David Vázquez Cano.

Médico radiólogo

Firma



Ramón Darío Garavito Morales

Residente 4 año Imagenología.

Firma



CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LOS EVALUADORES.

ESTUDIO:

VARIABILIDAD INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO ULTRASONOGRÁFICO DEL NÓDULO TIROIDEO Y SU CONCORDANCIA CON HISTOPATOLOGÍA EN PACIENTES ADULTOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL BAJIO ENTRE EL PERIODO DE 2018 - 2022.

Investigador Principal: Ramón Darío Garavito Morales.

R4 de Imagenología diagnóstica y terapéutica.

Objetivo del protocolo:

El presente protocolo para el que esperamos que participe se trata de una investigación como parte de un protocolo de tesis en el que el objetivo es evaluar la **concordancia** que existe entre 4 observadores (radiólogos) en el diagnóstico del nódulo tiroideo usando la escala TIRADS como parámetro ultrasonográfico de referencia y la concordancia que existe entre el puntaje final de este (TIRADS) de cada una de las imágenes valoradas por cada observador con el reporte de histopatología, para poder realizarlo se van a escoger las imágenes que se realizaron por ultrasonido de nódulos tiroideos en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío en pacientes adultos entre los años 2018 - 2022 y que tengan realización de biopsia y reporte de histopatología concluyente, se calculó una muestra de aproximadamente 169 pacientes.

Estas imágenes serán descargadas, se oculta el nombre y expediente del estudio, serán convertidas a formato jpg se pasará a diapositiva en Power Point con las imágenes más representativas del caso, se archivarán en una carpeta electrónica y se marcará con un número diferente cada estudio.

Junto con las imágenes estarán dos diapositivas con las variables de la escala del TIRADS las cuales se llenarán marcando con una "x" la casilla que considere el observador pertinente, emitiendo finalmente una categoría en la escala propuesta cada uno de estos estudios se le enviará a los 4 observadores (radiólogos); usted participará como uno de los observadores que analizará y emitirá el diagnóstico de las imágenes que sean seleccionadas de la base de datos; es de anotar que la participación en este protocolo es voluntaria y puede rehusarse a participar ó retirarse en cualquier momento sin necesidad de expresar las razones de su decisión.

No existen molestias o riesgos en la salud en el presente estudio para cada uno de los evaluadores, así como tampoco beneficios su estado de salud.

Se asegura la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración de dudas acerca de procedimiento.

Se asegura la confidencialidad de los datos de identificación del evaluador, si los resultados del estudio se publican la identidad del evaluador se mantendrá resguardada.

No se solicitará apoyo económico a ninguno de los evaluadores.

Yo, Juan Luis Bautista Guaso.

Declaro que:

He entendido de información que me han facilitado.

He podido formular las preguntas que he considerado necesarias acerca del estudio.

He recibido información adecuada y suficiente por el investigador abajo indicado sobre:

Los objetivos del estudio y sus procedimientos.

Que mi participación es voluntaria y altruista.

El procedimiento y la finalidad con que se utilizarán mis datos personales.

Que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento (sin necesidad de explicar el motivo) y solicitar la eliminación de mis datos personales.

CONSIENTO EN LA PARTICIPACIÓN EN EL PRESENTE ESTUDIO

SÍ NO

Para dejar constancia de todo ello, firmo a continuación:

Fecha 23/06/2023

Juan Luis Bautista Guaso.

Médico radiólogo

Ramón Darío Garavito Morales

Residente 4 año Imagenología.



Ramón Darío Garavito M.

17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, Hoang JK. Re: ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *Journal of the American College of Radiology*. 2018 Mar;15(3):381–2.
2. Ha EJ, Chung SR, Na DG, Ahn HS, Chung J, Lee JY, et al. 2021 Korean Thyroid Imaging Reporting and Data System and Imaging-Based Management of Thyroid Nodules: Korean Society of Thyroid Radiology Consensus Statement and Recommendations. *Korean Journal of Radiology*. 2021;22(12):2094.
3. Moon WJ, Jung SL, Lee JH, Na DG, Baek JH, Lee YH, et al. Benign and Malignant Thyroid Nodules: US Differentiation—Multicenter Retrospective Study. *Radiology*. 2008 Jun;247(3):762–70.
4. Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *J Am Coll Radiol* 2017; 14:587-595.
5. Shet S. Role of Ultrasonography in Thyroid Disease. *Otolaryngol Clin N Am* 43 (2010) 239–255.
6. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* : official journal of the American Thyroid Association [Internet]. 2016 [cited 2019 Jan 29];26(1):1–133.

7. Hoang JK, Lee WK, Lee M, Johnson D, Farrell S. US Features of Thyroid Malignancy: Pearls and Pitfalls. *RadioGraphics*. 2007 May;27(3):847–60.
8. T Nambron R et al. Diagnosis and Evaluation of Thyroid Nodules-the Clinician's Perspective . *Radiol Clin N Am* – 2020.
9. Chang Gyu Park, Sung Wan Kim, So Lyung Jung, Bong Joo Kang, Jee Hyun Kim, Jae Sue Choi, et al. Observer variability in the sonographic evaluation of thyroid nodules. 2010 Jul 1;NA-NA.
10. Aschebrook-Kilfoy B, Schechter RB, Shih YC, The clinical and economic burden of a sustained increase in thyroid cancer incidence. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 22:1252–1259.
11. Nguyen XV, Choudhury KR, Eastwood JD, et al. Incidental thyroid nodules on CT: evaluation of risk-categorization methods for work- up of nodules. *AJNR Am J Neuroradiol* 2013;34:1812-7.
12. Cibas ES, Ali SZ. The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Thyroid* : official journal of the American Thyroid Association [Internet]. 2017 [cited 2020 Jan 10];27(11):1341–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29091573>.
13. Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, Cibas ES, Clark OH, Coleman BG, et al. Management of Thyroid Nodules Detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference Statement. *Radiology*. 2005 Dec;237(3):794–800.
14. S. J. ParK, S. H. Park, Y. J. Choi, Interobserver variability and diagnostic performance in US assessment of thyroid nodule according to size. *Ultraschall Med* 2012; 33(7): E186-E190.

15. Choi SH, Kim E-K, Kwak JY, Kim MJ, Son EJ. Interobserver and intraobserver variations in ultrasound assessment of thyroid nodules. *Thyroid* [Internet]. 2010;20(2):167–72.
16. Kim SH, Park CS, Jung SL et al. Observer Variability and the Performance between Faculties and Residents: US Criteria for Benign and Malignant Thyroid Nodules. *Korean J Radiol* 2010; 11: 149 – 155.
17. Park CS, Kim SH, Jung SL et al. Observer variability in the sonographic evaluation of thyroid nodules. *J Clin Ultrasound* 2010; 38: 287 – 293.
18. Joseph J, Rodríguez L, Olvera M et al. Validez y precisión del ultrasonido como método diagnóstico del cáncer de tiroides en pacientes del Instituto Nacional de Cancerología. *Gaceta Mexicana de Oncología* 2014;13:388-396.

18. BIBLIOGRAFIA

1. Chan BK, Desser TS, McDougall IR. Common and uncommon sonographic features of papillary carcinoma. *Journal Ultrasound of Med* 2003;22:1083–1090.
2. Koike E, Noguchi S, Yamashita H, et al. Ultrasonographic Characteristics of Thyroid nodules: prediction of malignancy. *Arch Surg* 2001;136:334–337.
3. Fukunari N, Nagahama M, Sugino K, et al. Clinical evaluation of color Doppler imaging for the differential diagnosis of thyroid follicular lesions. *World J Surg* 2004;28(12):1261-1265.
4. Heller MT, Gilbert C, Ohori NP, et al. Correlation of ultrasound findings with the Bethesda Cytopathology Classification for Thyroid Fine Needle Aspiration: A primer for Radiologists. *AJR Am J Roentgenol* 2013;201(3):W487-494.
5. Ahn SS, Kim EK, Kang DR, et al. Biopsy of thyroid nodules: comparison of three sets of guidelines. *AJR Am J Roentgenol* 2010;194(1):31-37.

