



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN**

**EVALUACIÓN ULTRASONOGRAFICA DEL NÓDULO TIROIDEO  
CON CARACTERÍSTICAS DE MALIGNIDAD Y SU CORRELACIÓN  
HISTOPATOLÓGICA.**

---

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR EL GRADO DE:  
ESPECIALISTA EN:  
IMAGENOLÓGIA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

**PRESENTA:  
DRA. RAQUEL GUADARRAMA ANDARIO.**

TUTOR PRINCIPAL DE LA TESIS:  
DRA. MARGARITA FUENTES GARCÍA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE IMAGENOLÓGIA  
DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA. DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO "DR. BELISARIO DOMÍNGUEZ"

DR. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ CHAVOLLA  
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN DE  
IMAGENOLÓGIA DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA. DEL HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES DE LA CIUDAD DE MÉXICO "DR. BELISARIO DOMÍNGUEZ"

**MÉXICO, D.F. NOVIEMBRE, 2015.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

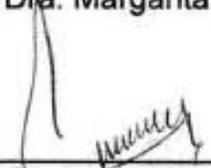
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

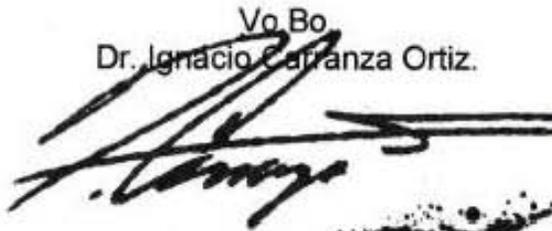
EVALUACIÓN ULTRASONOGRAFICA DEL NÓDULO TIROIDEO CON  
CARACTERÍSTICAS DE MALIGNIDAD Y SU CORRELACIÓN  
HISTOPATOLÓGICA

Autor: Dra. Raquel Guadarrama Andario.

Vo.Bo.  
Dra. Margarita Fuentes García

  
\_\_\_\_\_  
Profesor Titular del Curso de Especialización en  
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Vo.Bo.  
Dr. Ignacio Carranza Ortiz.





\_\_\_\_\_  
Director de Educación e Investigación. DIRECCION DE EDUCACIÓN  
E INVESTIGACIÓN  
SECRETARIA DE  
SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

EVALUACIÓN ULTRASONOGRAFICA DEL NÓDULO TIROIDEO CON  
CARACTERÍSTICAS DE MALIGNIDAD Y SU CORRELACIÓN  
HISTOPATOLÓGICA.

Autor: Dra. Raquel Guadarrama Andario.

Directores de Tesis:

Vo.Bo.

Dra. Margarita Fuentes García



---

Profesor Titular del Curso de Especialización en  
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Vo.Bo.

Dr. Juan Carlos Hernández Chavolla.



---

Profesor adjunto del Curso Universitario de Especialización  
en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis profesores de la residencia al Dr. Juan Carlos Hernández Chavolla. Al Dr. Daniel Flores Sorcia y Dr. Samuel Mecinas por preocuparse siempre por el aprendizaje. A la Dra. Elisa López Rodríguez por su apoyo y orientación.

A mis compañeros residentes por ser un gran apoyo, por la convivencia diaria, por hacer de lo desagradable algo más ameno y por aguantar conmigo esta gran trayectoria.

A todo el personal del Servicio de Imagenología, por su ayuda y colaboración con éste proyecto así como la convivencia diaria.

## DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis más grandes maestros, mis padres: José Guadarrama Vera y Martha Andario García, por el apoyo, perseverancia y paciencia para que yo siga siempre adelante. A mi hermano por demostrarme que en ésta vida no hay límites y puedo lograr lo que me proponga.

A mi esposo Alberto Sebastián Magaña Martínez por siempre darme ese empujón que me falta, por nunca dejarme caer y por estar a mi lado desvelándose para que yo termine esto. TE AMO.

Pero sobre todo a mi mayor ilusión, por la que hago y seguiré haciendo las cosas mejor cada día, por motivarme a seguir adelante con sólo ver tu sonrisa, y aunque me he perdido momentos de tu vida, se algún día lo entenderás. Te adoro hija Sofía Magaña Guadarrama.

## RESUMEN

**Introducción:** Un nódulo tiroideo es un aumento local de volumen en la tiroides, que se detecta por palpación o mediante estudios de imagen, y cuyas características permiten su distinción del resto del parénquima. Se identifican en 3 a 7% de la población, a través de exploración física, pero su prevalencia aumenta notablemente cuando el método de detección es un estudio de imagen como el ultrasonido; en dichas circunstancias se han informado prevalencias de 20 a 76%.

**Objetivos:** Correlacionar los hallazgos ultrasonográficos de nódulos tiroideos sospechosos de malignidad con el estudio histopatológico

**Materiales y métodos:** Se realizó ultrasonido a nódulos con características de malignidad y se clasificaron con el Sistema TIRADS, se les realizó biopsia y se correlacionó con el resultado del estudio histopatológico.

**Resultados:** Se realizaron 44 ultrasonidos tiroideos con características ecográficas de malignidad, de los cuales el 90% fueron del sexo femenino, con promedio de 45 años de edad. Del reporte histopatológico 36 resultaron benignos (81.8%), y 3 casos malignos (6.8%) y 13% no se reportó debido a muestra insuficiente para su evaluación citológica.

**Conclusiones:** La clasificación TIRADS es un método con alta sensibilidad que puede ser utilizado en los servicios de Imagenología para estandarizar criterios.

**PALABRAS CLAVE:** Enfermedades de la tiroides, diagnóstico; Ultrasonografía, Clasificación TIRADS, estudio histopatológico.

## CONTENIDO

CONTENIDO.....	4
1 ANTECEDENTES .....	6
1.1 MARCO CONCEPTUAL.....	6
1.2 MARCO TEÓRICO.....	6
1.2.1 ANATOMIA.....	6
1.2.2 PATOLOGÍA DE LA GLÁNDULA TIROIDES.....	9
1.2.3 <b>DIAGNÓSTICO POR IMAGEN</b> .....	14
1.2.4 <b>OTROS ESTUDIOS DE IMAGEN:</b> .....	26
1.2.5 BIOPSIA POR ASPIRACIÓN DE AGUDA FINA (BAAF) .....	29
1.2.6 BIOPSIA GUIADA POR ULTRASONIDO.....	31
<b>1.3 MARCO DE REFERENCIA</b> .....	34
1.3.1 GUIAS PARA EL MANEJO DEL NÓDULO TIROIDEO.....	34
1.3.2 SISTEMA TI-RADS (THYROID IMAGING REPORTING AND DATA SYSTEM).....	39
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	42
<b>2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	42
3 JUSTIFICACIÓN.....	43
4 OBJETIVO.....	44
4.1 General.....	44
4.1.1 Específicos: .....	44
5 ESTUDIO. (Área, Diseño, Universo).....	45
6 MATERIAL Y MÉTODOS.....	45
6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN: .....	45
6.2 CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN: .....	45
6.3 DESCRIPCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	45
6.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	46
6.5 PLAN ESTADÍSTICO.....	47
6.6 PLAN DE ANÁLISIS.....	47
6.6.1 Descriptiva .....	47
6.6.2 Consideraciones éticas y legales.....	48

6.7	RECOLECCIÓN DE DATOS.....	49
6.8	RECURSOS FINANCIEROS.....	49
6.9	RECURSOS HUMANOS.....	49
6.10	RECURSOS MATERIALES.....	50
6.11	RECURSOS FÍSICOS.....	50
6.11.1	Aspectos logísticos.....	51
7	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	51
8	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	52
9	DISCUSIÓN.....	55
10	CONCLUSIONES.....	56
11	RECOMENDACIONES.....	57
12	BIBLIOGRAFÍA.....	58
13	ANEXOS.....	60
15	ÌNDICE DE IMÀGENES.....	67

# 1 ANTECEDENTES

## 1.1 MARCO CONCEPTUAL.

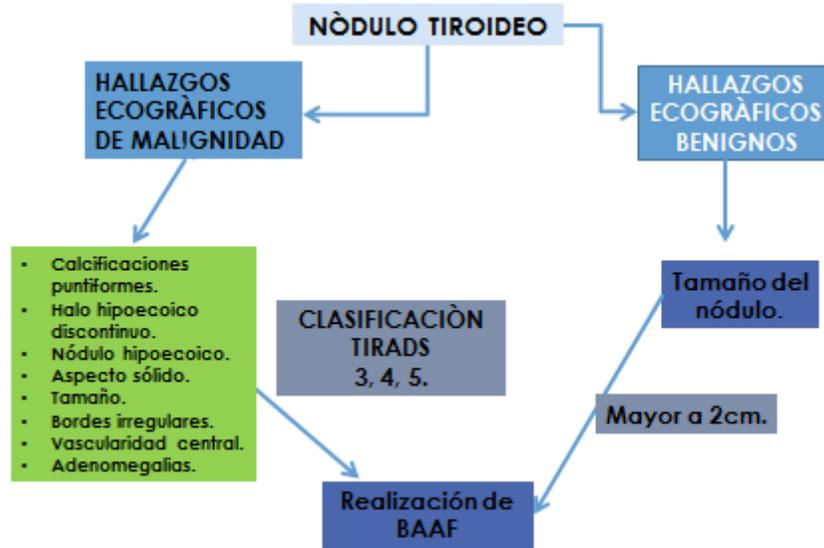
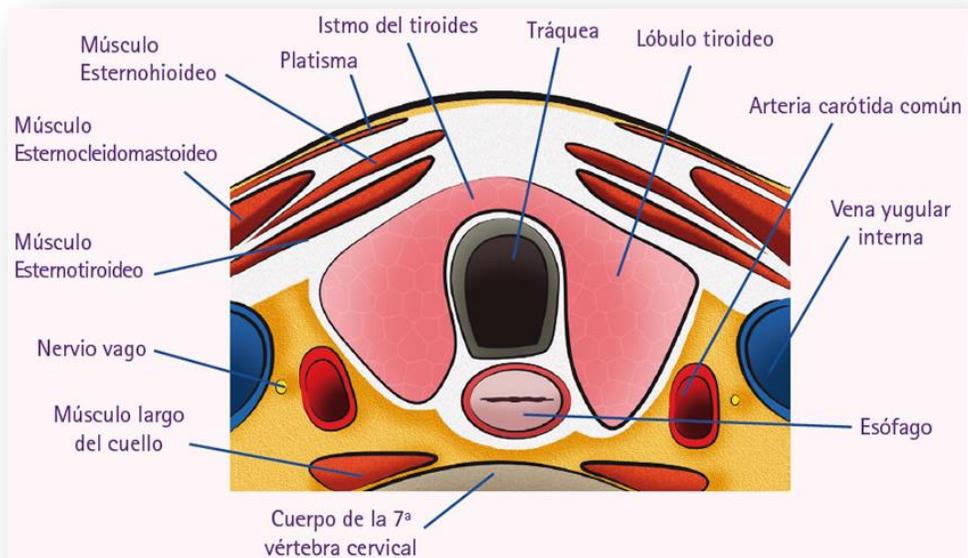


Figura 1 Mapa conceptual. Manejo del nódulo tiroideo con hallazgos de malignidad por ultrasonido. Fuente: elaboración propia.

## 1.2 MARCO TEÓRICO.

### 1.2.1 ANATOMIA

La glándula tiroides se localiza en la porción media anterior del cuello, caudal al cartílago tiroides y anterior a la tráquea. Está formada por dos lóbulos laterales localizados a lo largo de la cara lateral de la laringe. El istmo conecta a los lóbulos laterales a nivel del segundo, tercero y cuarto anillos traqueales. Además de los lóbulos laterales, la tiroides puede presentar un lóbulo piramidal que emerge del istmo y asciende hacia el hueso hioides frente al cartílago tiroides. Las venas yugulares y arterias carótidas comunes se localizan laterales a la glándula tiroides en la vaina carotidea. (FIGURA 2) (1) (2).



**Figura 2 Anatomía de la glándula Tiroides.**

Fuente: Arun C. Nachiappan, MD, Zeyad A. Metwalli, MD. The Thyroid: Review of Imaging Features and Biopsy Techniques with Radiologic-Pathologic Correlation. RadioGraphics 2014; 34:276–293.

La tiroides está cubierta en su parte anterior por músculos del compartimiento infrahioideo (esternohioideo, esternotiroideo, omohioideo y tirohioideo). La glándula tiroides contiene dos cubiertas, una compuesta por una fascia (superficial y profunda) y la otra por tejido conectivo formando septos entre ellos. Las dimensiones de la glándula tiroides varían, pero en general presenta valores de 40 a 60 mm de largo y 13 a 18 mm en su eje anteroposterior, el diámetro anteroposterior del istmo es de 4 a 6 mm. (2).

La tiroides está irrigada por las arterias superior (rama de la carótida externa) e inferior (rama del tronco tirocervical) y la arteria media o ima (procedente de la arteria braquiocefálica o del cayado aórtico).

Las venas a nivel de su superficie forma un plexo tiroideo de donde parten las venas tiroideas superiores, tiroideas medias y las inferiores. Los nervios

proceden de los nervios laríngeos recurrentes que se origina del nervio vago y se ubica en el ángulo formado entre la tráquea, el esófago y el lóbulo tiroideo que atraviesan los bordes laterales de la glándula. Próximo a este nervio se encuentra la glándula paratiroidea inferior. [3]

Histológicamente se trata de una glándula con arquitectura folicular característica. Con aumento se distinguen estructuras foliculares de distintos tamaños con un contenido eosinófilo denominado coloide. Los distintos folículos están acompañados de tejido conectivo rico en vasos sanguíneos.

Los folículos de gran tamaño aparecen distendidos por su contenido coloide y tapizados por un epitelio simple aplanado, mientras que los folículos de pequeño tamaño presentan epitelio cúbico bien definido. Alrededor de determinados folículos se pueden observar algunos acúmulos de células claras, correspondientes a las células C o parafoliculares. El estroma interfolicular presenta células que en ocasiones corresponden a una visión de acúmulos de células C que revisten el folículo. (3)

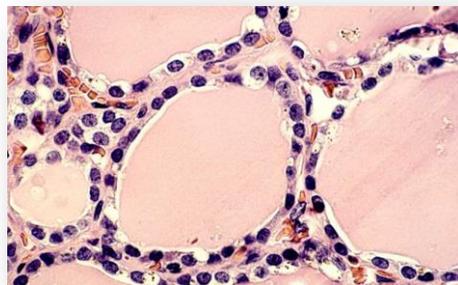


Figura 3. Microfotografía de la glándula tiroidea con tinción de Hematoxilina – eosina (40x). (3)

## 1.2.2 PATOLOGÍA DE LA GLÁNDULA TIROIDES.

Un nódulo tiroideo es un aumento local de volumen y/o consistencia localizado en la tiroides, que se detecta por palpación o mediante estudios de imagen, y cuyas características permiten su distinción del resto del parénquima.

Se identifican en 3 a 7% de la población, a través de exploración física, pero su prevalencia aumenta notablemente cuando el método de detección es un estudio de imagen como el ultrasonido; en dichas circunstancias se han informado prevalencias de 20 a 76%. Algunos pacientes son más predisponente a nódulos, tal es el caso de las mujeres, personas de edad avanzada, habitantes de zonas con deficiencia de yodo y pacientes con historia de radiación a cuello. (4)

La etología de la enfermedad nodular tiroidea es multifactorial. Se conoce de algunos factores capaces de estimular la proliferación de células foliculares como interleucinas, IGF-1, factores de crecimiento derivado de fibroblastos y de crecimiento epidérmico; pero aquél de mayor importancia es la hormona estimulante de tiroides (TSH). (4)

Las lesiones nodulares de la tiroides pueden corresponder histológicamente a:

Lesiones benignas:

- Hiperplasias nodulares (80-90%). La mayoría de los nódulos hiperplásicos tienen su origen en bocios adenomatosos que sufren ciclos de hiperplasia y degeneración coloide.
- Adenomas tiroideos (5-10%). Son neoplasias benignas, claramente separadas del tejido tiroideo por una cápsula fibrosa. Suelen ser solitarios

y no funcionantes. Generalmente tienen un crecimiento lento y no suelen superar los 4 cm, a menos que exista un sangrado intralesional.

Neoplasias malignas:

- **Carcinoma papilar.** Es el tumor tiroideo maligno más frecuente (80-90% de los cánceres tiroideos). Es un tumor de bajo grado y con buen pronóstico, con una supervivencia a los 20 años del 90%. Los factores pronósticos más importantes son: edad (mejor pronóstico en menores de 50 años), tamaño, extensión extratiroidea y subtipo histológico. Puede ser multifocal. Es muy característica la presencia de cuerpos de psamoma en el estudio histológico, que ecográficamente se representan como zonas de calcificaciones puntiformes. Suelen ser sólidos, pero también pueden presentarse como una lesión quística con polo sólido vascularizado. Es el tumor maligno tiroideo que tiene mayor tendencia a la diseminación linfática cervical. Como característica funcional, son lesiones con tendencia a concentrar el yodo, por lo que el I-131 es útil para determinar la existencia de tiroides residual tras una tiroidectomía, recidivas y metástasis a distancia.
- **Carcinoma folicular.** Es el 5% de las neoplasias malignas de la tiroides. Más agresivos que los papilares, se siguen considerando lesiones bien diferenciadas y de bajo grado. Para diagnosticar un carcinoma folicular, histológicamente debe existir una invasión de la cápsula del nódulo, por lo que el diagnóstico definitivo se obtiene con la valoración completa de la cápsula en la pieza quirúrgica. Tienen menor tendencia a la diseminación

linfática, pero la extensión hematológica es más frecuente. Al igual que el carcinoma papilar, tienen tendencia a captar yodo.

- **Carcinoma de células de Hürter.** Las células de Hürter derivan del epitelio folicular. Como en los carcinomas foliculares, debe haber una invasión capsular en el estudio de la pieza para diagnosticar un carcinoma de células de Hürter. Pueden tener una diseminación linfática o hematológica.
- **Carcinoma medular.** Tiene su origen en las células C parafoliculares. Tiene un pronóstico peor que el carcinoma papilar y los foliculares bien diferenciados. Representa menos del 5% de los tumores tiroideos. Aunque la mayoría de los casos son esporádicos, puede formar parte de los síndromes de neoplasia endocrina múltiple (MEN) IIA y IIB. Suele manifestarse como nódulo único, heterogéneo y de bordes imprecisos y con tendencia a la infiltración local, con extensión a tejidos adyacentes. Puede tener una diseminación linfática y hematológica. Produce un aumento en las concentraciones de calcitonina en sangre. No capta yodo, pero sí talio y galio.
- **Carcinoma anaplásico.** Menos del 5% de los carcinomas tiroideos. Muy agresivo y de muy mal pronóstico, suele provocar la muerte con rapidez. Es de rápido crecimiento, comprimiendo la vía aérea y digestiva, infiltrando vasos y provocando metástasis linfáticas con rapidez.
- **Linfoma primario.** Representa el 1-3% de las neoplasias malignas tiroideas. Es una localización infrecuente del linfoma primario. Los pacientes con tiroiditis de Hashimoto presentan una mayor incidencia de

linfoma tiroideo. Suele presentarse como nódulo único y no existe ningún dato radiológico que permita diferenciarlo del resto de neoplasias malignas.

- **Metástasis.** Muy infrecuentes. Los tumores que con más frecuencia metastatizan en el tiroides son el carcinoma renal, el de pulmón y el de mama. (5)

#### ABORDAJE DIAGNÓSTICO.-

Existen datos clínicos y antecedentes que orientan hacia una lesión de tipo benigno o maligno:

**Tabla 1. ELEMENTOS CLÍNICOS QUE ORIENTAN A LA NATURALEZA DE LA LESIÓN.**

ORIGEN BENIGNO	ORIGEN MALIGNO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Historia familiar de nódulo tiroideo o bocio.</li> <li>▪ Historia familiar de tiroiditis de Hashimoto o enfermedad tiroidea autoinmune.</li> <li>▪ Síntomas de hipo o hipertiroidismo.</li> <li>▪ Dolor o hipersensibilidad asociado con el nódulo.</li> <li>▪ Nódulo suave, liso móvil.</li> <li>▪ Bocio multinodular, sin un nódulo dominante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Edad menor a 20 años o mayor a 60 años.</li> <li>○ Sexo masculino (la proporción de nódulo malignos es el doble de los hombres).</li> <li>○ Crecimiento rápido.</li> <li>○ Presencia de disfagia o disfonía.</li> <li>○ Historia de radiación externa durante la infancia o adolescencia.</li> <li>○ Linfadenopatía cervical.</li> <li>○ Historia previa de cáncer de tiroides.</li> <li>○ Nódulos tiroideos firmes, duros, irregulares y fijos.</li> <li>○ Historia familiar de neoplasia endócrina múltiple 2, poliposis colónica familiar, enfermedad de Cowden, Síndrome de Gardner o datos de clínicos que orienten a estas patologías.</li> </ul>

#### ANÁLISIS.-

**Tirotropina (TSH).** La posibilidad de lesiones malignas es mayor en pacientes con altos valores de TSH. Asimismo, la posibilidad de nódulos malignos

es mayor en pacientes con tiroiditis de Hashimoto que en glándulas normales. Los nódulos con valores de TSH bajos raramente son malignos.

**Tiroglobulina.** Aunque no se recomienda la medición de tiroglobulina sérica en la evaluación inicial del nódulo tiroideo, ésta es un marcador tumoral excelente para el seguimiento de los pacientes con carcinoma papilar tiroideo. El aumento indica la existencia de recurrencia.

**Calcitonina.** La calcitonina sérica es útil para detectar cáncer medular del tiroides en estadios iniciales. Sin embargo se trata de un tumor poco frecuente, por lo que no existe la recomendación de hacer este estudio de manera sistemática, sino únicamente en pacientes con historia familiar o antecedentes de carcinoma medular. (5)

### 1.2.3 DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

#### ULTRASONIDO.-

Todos los pacientes con un nódulo palpable deben, ser examinados mediante ultrasonido de alta resolución, ya que es el método de gabinete más útil para evaluar morfológicamente la tiroides. Nos da información de las dimensiones y características del nódulo y ayuda a definir la necesidad de llevar a cabo un estudio citológico. El ultrasonido (USG) tiroideo se ha establecido como el «estándar de oro» para la evaluación del volumen glandular y de la presencia de nódulos. (6)

Permite la identificación en tiempo real de estructuras (desde 2 mm de diámetro), la estimación del flujo sanguíneo regional de la glándula y la caracterización de linfadenomegalias existentes. Por este método se identifican nódulos adicionales en 20 a 50% de los pacientes a quienes se había detectado solamente un nódulo por palpación. (4) (7)

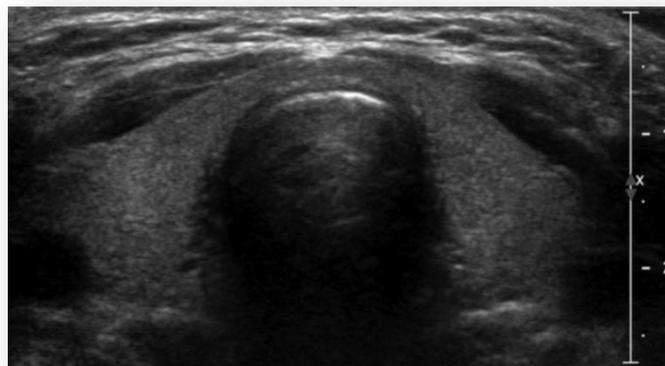


Figura 4. Ultrasonido en escala de grises de la glándula tiroides en sentido transversal. Parénquima homogéneo. (8)

## ASPECTOS TÉCNICOS.

Los transductores comúnmente utilizados proveen una alta resolución y son capaces de identificar estructuras desde 2mm. Normalmente, el USG se realiza en modalidad en escala de grises, Doppler color. El USG Doppler color proporciona información sobre la dirección y velocidad del flujo sanguíneo perinodular e intranodular; flujo y diámetro de la arteria tiroidea inferior y superior; estimación de cortocircuitos arteriovenosos e índices de resistencia. <sup>(6)</sup>

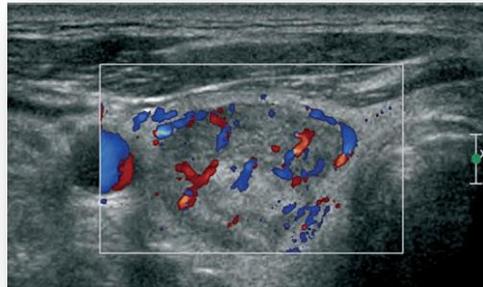
## TÉCNICA DE EXPLORACIÓN

El paciente se coloca en decúbito supino con la cabeza al final de la mesa de exploración. Se coloca una almohada por detrás de los hombros para favorecer la hiperextensión del cuello y así elevar la glándula tiroidea y liberarla del manubrio del esternón. Además de permitir la visualización de los polos tiroideos inferiores, especialmente en pacientes con cuello pequeño y grueso.

La glándula tiroidea se revisa de manera secuencial incluyendo a ambos lóbulos y al istmo. Deberán tomarse imágenes en los planos transversos y longitudinales. La ecogenicidad glandular es generalmente de media a alta con ecotextura homogénea. El opérculo torácico se deberá evaluar al realizar angulación caudal en aquellos casos de tiroides intratorácica o adenomas paratiroides intratorácicos. <sup>(6)</sup> Las referencias anatómicas para su exploración, lateralmente la arteria carótida común, y la vena yugular. Posteriormente la tráquea.



aumento de vascularidad; determina la presencia de cortocircuitos arteriovenosos (los cuales son indicadores de angiogénesis) y los índices de resistencia. No obstante, 14% de los nódulos sólidos sin hipervascularidad son malignos. Las desventajas del USG Doppler son el mayor costo y el mayor tiempo necesario para su realización. (9) (10)



**Figura 5. Estudio de ultrasonido con aplicación de Doppler color, de Carcinoma Papilar con presencia de vascularidad mixta. (5)**

Por otro lado, un nódulo con baja o nula vascularidad es raro que sea maligno. Sin embargo, este signo es poco usado en las guías clínicas dada la alta variabilidad en su interpretación. También se ha descrito que el estudio Doppler color puede servir de guía para planificar una punción, ya sea para determinar el nódulo a estudiar o para elegir la zona del nódulo que es mejor para la realización de la Biopsia. (5) (11)

## **BORDES**

La presencia de un halo hipoecogénico rodeando el nódulo suele estar relacionada con lesiones benignas, e indica la formación de una pseudocápsula, infiltrado inflamatorio y parte del parénquima tiroideo comprimido. La presencia de

un borde bien delimitado y liso en una lesión tiene un valor predictivo negativo del 95%.



**Figura 6. Nódulo hiperplásico. En la ecografía aparece como un nódulo sólido, isoecoico y bien delimitado por un halo hipoeicoico. (5)**

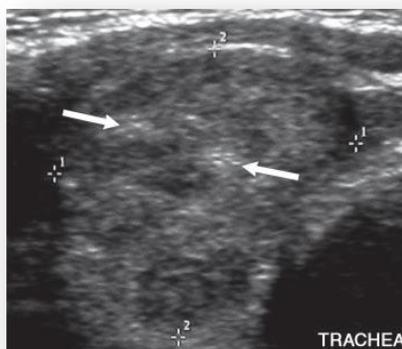
Por el contrario, la presencia de bordes espiculados indica malignidad con una alta especificidad, aunque la sensibilidad vuelve a ser baja. Por otra parte, la presencia de bordes mal definidos o microlobulados se asocia de forma similar con tumores malignos y benignos. (7) (12).



**Figura 7. Nódulo tiroideo de bordes lobulados, heterogéneo por zonas de mayor y menor ecogenicidad, corresponde a Carcinoma papilar. (7)**

## CALCIFICACIONES PUNTIFORMES

Imágenes hiperecoicas menores a 2 mm que no proyectan sombra acústica posterior. Se observan en el 29 a 50% de las lesiones malignas; una limitación de esta imagen es que en ocasiones es indistinguible de aquéllas ocasionadas por condensación de coloide. (7) (9) Hay que ser cuidadoso en el diagnóstico ecográfico de estas calcificaciones puntiformes dado su pequeño tamaño, comprobando que no presentan sombra acústica posterior, para diferenciarlas de pequeños focos ecogénicos con un artefacto en cola de cometa posterior, que se ven generalmente en nódulos quísticos benignos. Este signo ecográfico también tiene una especificidad alta y una sensibilidad baja. (13) (12)

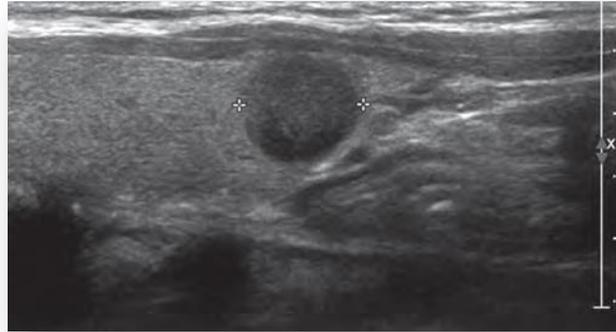


**Figura 8. Ultrasonido tiroideo en escala de grises en sentido transversal del lóbulo derecho, múltiples imágenes puntiformes ecogénicas focales sin sombra acústica posterior en relación con calcificaciones (Carcinoma papilar en mujer de 42 años). (14)**

## ECOGENICIDAD.

Los nódulos sólidos son descritos, según el tejido tiroideo circundante, en isoecoicos, hiperecoicos e hipoecoicos. La hemorragia dentro de los nódulos altera la apariencia sonográfica: un coágulo puede ser hiperecoico inicialmente e

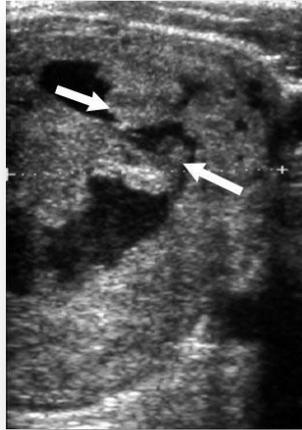
hipoecoico después de su licuefacción, lo cual da la apariencia de un nódulo mixto o complejo. El cáncer tiroideo se observa como lesión hipoecoica sólida en 62 a 87% de los casos. (10) (4).



**Figura 9. Carcinoma papilar de Tiroides. Nódulo sólido, marcadamente hipoecoico, bien delimitado, en el polo inferior del lóbulo tiroideo izquierdo. (5)**

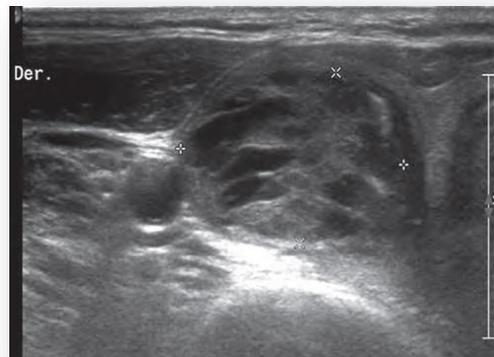
## **CONTENIDO.**

Los nódulos, dependiendo de su consistencia, pueden clasificarse en: sólido, mixto (sólido-quístico) y quístico. Los tumores malignos son casi siempre totalmente sólidos. La diferencia en la proporción entre lesiones sólidas con respecto a las mixtas entre las lesiones malignas (98% de sólidas) y las benignas (87% de sólidas) es significativa, siendo este signo altamente sensible pero sólo moderadamente específico para malignidad. (15) (16)



**Figura 10. Carcinoma de Células de Hürtle en mujer de 60 años. Nódulo tiroideo de componente quístico con áreas sólidas ecogénicas irregulares. (9)**

Por otra parte, las lesiones quísticas muy raramente son malignas. Igualmente, la apariencia esponjiforme de un nódulo, que se define como la agregación de múltiples quistes de pequeño tamaño en más del 50% del volumen del nódulo, descarta malignidad con una especificidad del 99,7%.



**Figura 11. Hiperplasia tiroidea. Nódulo de apariencia esponjiforme formado por múltiples áreas líquidas adosadas que le confieren un aspecto espumoso. (5)**

## FORMA

Las lesiones con un diámetro anteroposterior mayor que el transversal son con más frecuencia malignas, también con una especificidad alta (93%) y con una sensibilidad limitada. (10)

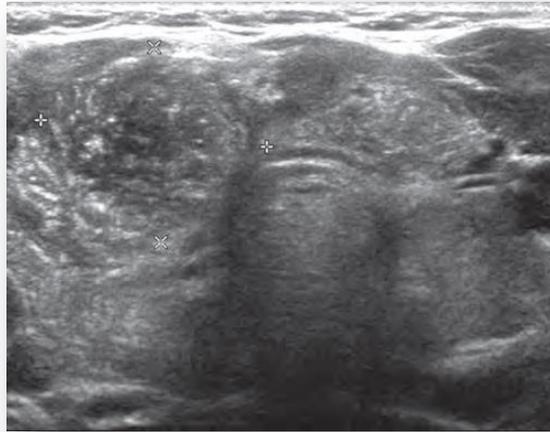
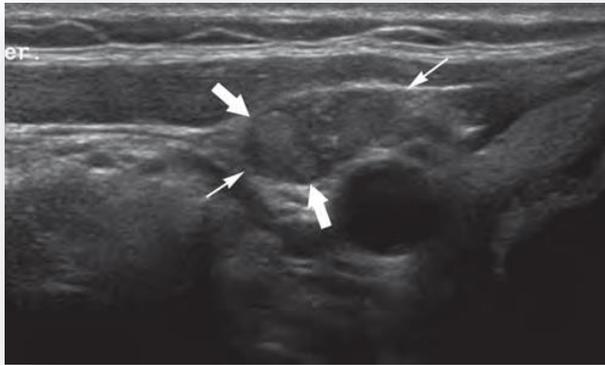


Figura 12. Carcinoma papilar de Tiroides que se presenta como nódulo sólido, heterogéneo y con diámetro anteroposterior mayor que el transversal. (5)

## AFECTACIÓN GANGLIONAR

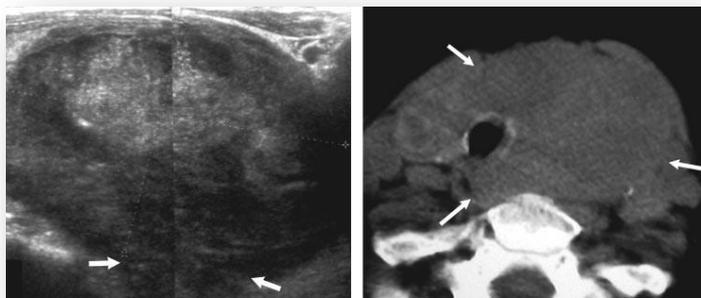
La existencia de adenopatías sospechosas asociadas a un nódulo tiroideo aumenta la sospecha de lesión maligna. Hay afectación ganglionar hasta en un 20% de los carcinomas tiroideos, siendo estas adenopatías generalmente de tamaño normal, pero con características ecográficas como zonas de calcificaciones puntiformes, áreas quísticas y alteración en la ecoestructura normal del ganglio. La ecografía es también la técnica indicada para el seguimiento posquirúrgico en los pacientes con carcinoma de tiroides para descartar recidiva ganglionar. (5)



**Figura 13. Adenopatía por carcinoma papilar de tiroides. Adenopatías en cadena yugular, ligeramente aumentada de tamaño. En su interior nódulo más ecogénico que corresponda a la infiltración tumoral.**

## **INFILTRACIÓN DE ESTRUCTURAS EXTRATIROIDEAS**

Este hallazgo ecográfico tiene una alta especificidad para malignidad, relacionándose con tumores agresivos o ya muy avanzados. La invasión extracapsular se observa en un 36%. Es común en Linfoma, carcinoma anaplásico y sarcoma.

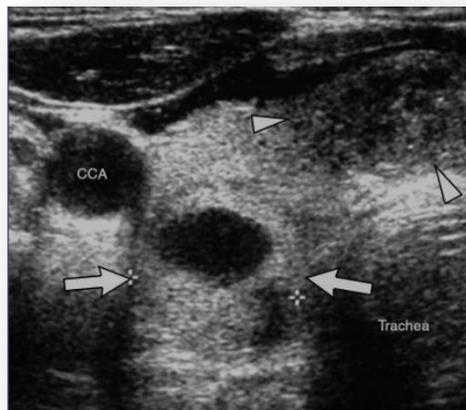


**Figura 14. Leiomioma primario infiltrativo; A) nódulo tiroideo con infiltración al espacio prevertebral (flechas)  
B) Tomografía que muestra invasión tumoral con desplazamiento de estructuras adyacentes.**

## TAMAÑO Y NÚMERO

La frecuencia de carcinoma en pacientes con nódulo único o múltiple es similar. La ecografía sirve, en los pacientes con múltiples nódulos tiroideos, para seleccionar los sugestivos de malignidad, siguiendo para ellos los mismos criterios que se siguen para valorar el nódulo solitario.

Actualmente, tampoco hay evidencia científica que relacione el tamaño de los nódulos y una mayor incidencia de malignidad. Sin embargo se han descrito cambios en los valores diagnósticos de los signos ecográficos con el tamaño de los nódulos probablemente por diferencias en la interpretación de estos signos.



**Figura 15. Carcinoma papilar en una mujer de 44 años. Corte transverso del lóbulo tiroideo derecho. Nódulo hipoeoico en el istmo, (calcificaciones puntiformes y ausencia de halo). Metástasis ganglionar quística que desplaza al lóbulo derecho confundida con nódulo benigno ya que parecía estar dentro de la glándula. Por múltiples nódulos el diagnóstico inicial fue bocio multinodular. (9)**

Cada una de las características arriba mencionadas orienta hacia la naturaleza de la lesión, pero la combinación de ellas aumenta más su utilidad. Específicamente, la presencia de hipoeogenicidad, calcificaciones puntiformes y ausencia de halo aumenta la sensibilidad a 81% y la especificidad a 70%. Estas

características ultrasonográficas sugerentes de neoplasia maligna pueden inclusive ser útiles en la selección de pacientes candidatos a cirugía cuando no se puede obtener un diagnóstico por biopsia para decidir llevar una a cabo en un nódulo no palpable descubierto incidentalmente por estudios de imagen.

### **OTRAS APLICACIONES DEL ULTRASONIDO.**

1. Cuando se busca aumentar la precisión de una Biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF), principalmente en nódulos no palpables o pequeños y en ganglios cervicales sospechosos.
2. Para el estudio de pacientes sometidos a radiación terapéutica durante la infancia o adolescencia.
3. Para determinar el tamaño y la magnitud de los cambios de un nódulo durante su seguimiento.
4. Para detectar tumores recurrentes no palpables en pacientes operados por carcinoma tiroideo.
5. En estudios epidemiológicos para determinar la relación entre el volumen tiroideo y la ingesta de yodo.
6. Para evaluar la incidencia de enfermedad nodular tiroidea en personas expuestas a radiación.
7. Como guía para el tratamiento de los nódulos con fotocoagulación láser. <sup>(4)</sup>

### **ELASTOGRAFÍA**

Técnica dinámica que utiliza el ultrasonido para proveer una estimación de la rigidez tisular, midiendo el grado de distorsión bajo la aplicación de una fuerza

externa. Este estudio se ha utilizado para evaluar la dureza o elasticidad de diferentes lesiones neoplásicas no tiroideas con una sensibilidad del 97% y especificidad del 100% para detectar enfermedad maligna. El índice de elasticidad se divide en 5 grados, siendo los grados 4 y 5 (mayor rigidez) los más sugerentes de malignidad. Su aplicabilidad en nódulos tiroideos es limitada, debido a que no se puede predecir malignidad en los nódulos parcialmente o completamente quísticos y por la dificultad para emplearlo en bocios multinodulares.

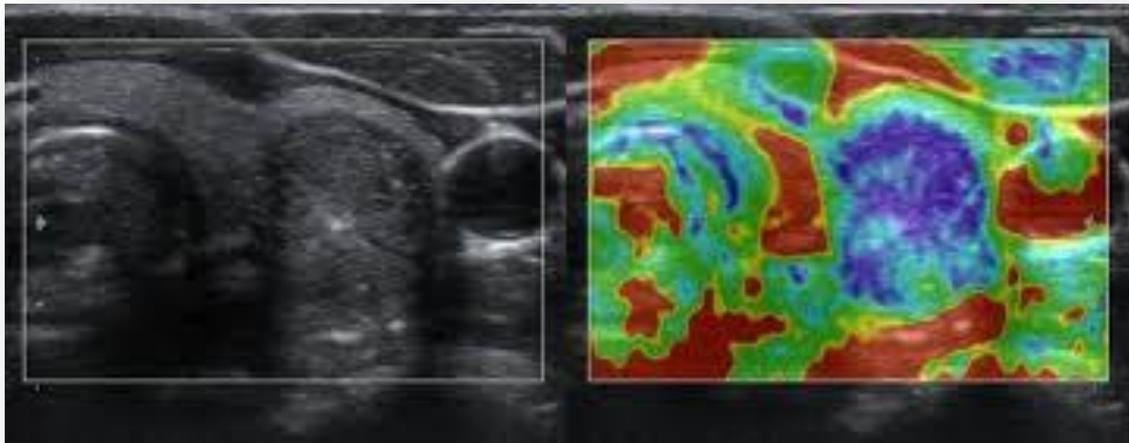


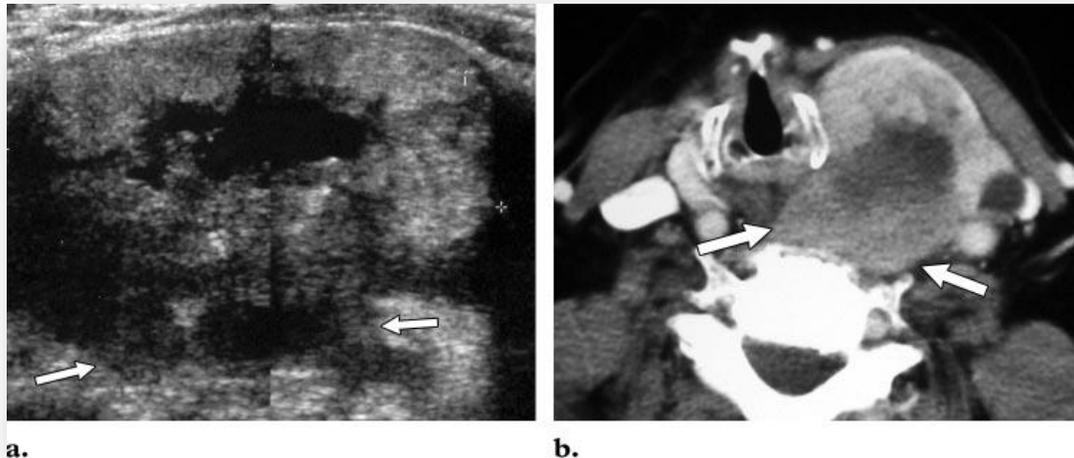
Figura 16. Nódulo tiroideo heterogéneo de predominio hipoeoico en lóbulo tiroideo izquierdo, se aplica elastografía la cual muestra lesión de aspecto sólido. (4)

#### 1.2.4 OTROS ESTUDIOS DE IMAGEN:

Tomografía computarizada y resonancia magnética.

**La tomografía computada y la resonancia magnética solamente son superiores al ultrasonido en la evaluación de la extensión de una gran lesión tiroidea, o en la búsqueda de lesiones metastásicas en tórax.** En estudios comparativos la sensibilidad para la diferenciación de un nódulo maligno es menor

con la tomografía que con el USG (78.6 vs 85.7%). Además, el costo de estos estudios es mucho mayor que el USG. (15)



**Figura 17. Carcinoma anaplásico en mujer de 84 años. A) ecografía en escala de grises, transversa, de lóbulo izquierdo, es de componente mixto con invasión a tejidos blandos adyacentes. B) tomografía en sentido axial que muestra el mismo nódulo que invade el músculo prevertebral. (9)**

## **TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET-CT)**

Tampoco establece claras diferencias entre una lesión tiroidea benigna o maligna. Si bien la avidéz relativa de los nódulos para captar fluorodeoxiglucosa alta (superior a 5.0) aumenta 5 veces el riesgo de cáncer de tiroides, esta propiedad no es específica, pues puede observarse también en muchas otras enfermedades tiroideas, incluyendo tiroiditis.

## **GAMMAGRAMA TIROIDEO**

El uso del gammagrama tiroideo fue una práctica de rutina hasta la introducción de la BAAF. El gammagrama es considerablemente más caro y menos específico que el ultrasonido en la detección de lesiones malignas. Sin

embargo, es la única técnica que permite la evaluación de la función tiroidea residual y la detección de áreas de tejido tiroideo funcionante autónomo. Con base en el patrón de captación del radionúclido, los nódulos se clasifican como hiperfuncionantes, isofuncionantes o hipofuncionantes. Los nódulos hiperfuncionantes prácticamente nunca representan lesiones malignas, mientras que los nódulos hipofuncionantes tienen un riesgo de malignidad de 8 a 12%. La especificidad diagnóstica es aún menor en las lesiones pequeñas (< 1 cm) que pueden no ser identificadas en el gammagrama. El papel de la gammagrafía en la evaluación diagnóstica de los nódulos tiroideos es limitada, ya que su especificidad para nódulos malignos es de alrededor de 5%. La principal utilidad del gammagrama es en el estudio de pacientes con TSH inhibida y como complementación diagnóstica en tumores foliculares, ya que aquéllos iso o hipercaptantes no requieren manejo quirúrgico. El radionúclido recomendado es yodo radiactivo. Algunos grupos han descrito la utilidad de la gammagrafía metabólica con Tc-99 Metoxi-Isobutil-Isonitrilo (Tc-99m-MIBI) para diferenciar nódulos tiroideos fríos benignos de los malignos, ya que los nódulos con citología indeterminada y que no captan MIBI tienen una probabilidad muy baja de corresponder a una neoplasia maligna. Si bien se reporta un valor predictivo negativo de 100%. (12)

### 1.2.5 BIOPSIA POR ASPIRACIÓN DE AGUDA FINA (BAAF)

En la actualidad, se considera el mejor método costo-efectivo para distinguir entre nódulo tiroideo maligno y benigno. Su uso ha permitido disminuir el número de intervenciones quirúrgicas innecesarias en enfermedad nodular tiroidea. La mayoría de los nódulos detectados clínicamente pueden ser aspirados directamente sin la ayuda de ultrasonido; no obstante, su utilización aumenta la cantidad de material obtenido para interpretación citológica y se considera esencial en algunos casos, ya que puede disminuir el número de muestras inadecuadas a menos del 5%. Se recomienda realizar una BAAF en todos los nódulos mayores de 10 mm, o en aquéllos menores de 10 mm, pero con algunos de los datos sugestivos de malignidad ya comentados anteriormente. <sup>(9)</sup> <sup>(17)</sup>

#### TÉCNICA

La biopsia se realiza con una aguja calibre número 21 a 27 (la más común es la número 25), con el paciente recostado y el cuello en hiperextensión. Previa asepsia del cuello se hacen de 2 a 3 punciones sólo con la aguja (técnica sin aspiración o por capilaridad) o con una jeringa de 10 a 20 cc unida a la aguja utilizando succión constante o intermitente (técnica con aspiración). Con el material aspirado se hace un frotis que se fija con alcohol, se tiñe y se interpreta por el patólogo. En general, se realizan de 2 a 4 aspiraciones de diferentes sitios del nódulo y para cada aspiración se preparan de 2 a 4 laminillas, requiriéndose de 8 a 12 laminillas por biopsia. <sup>(4)</sup> <sup>(17)</sup>

En manos experimentadas, se obtiene muestra adecuada en el 90 a 97% de las aspiraciones de nódulos sólidos, siendo más difícil en nódulos que tienen degeneración quística extensa. En estas últimas, debe aspirarse completamente el contenido líquido y enviarse al citopatólogo.

Justamente la dificultad para asegurarse de estar obteniendo muestras de la porción sólida hace que este tipo de nódulos sea de las principales indicaciones para realizar el estudio bajo guía con USG. <sup>(5)</sup>

Se considera que la muestra es adecuada cuando existen al menos 6 grupos con 10 a 20 células foliculares epiteliales, en al menos dos laminillas. Del 5 al 15% de las citologías se informan como «inadecuadas» o «no diagnósticas». Esto se reduce de 15 a 3% cuando se realizan guiadas por ultrasonido.

Una biopsia diagnóstica benigna o negativa es el hallazgo más común e incluye: nódulo coloide benigno, adenoma macrofolicular, tiroiditis linfocítica, tiroiditis granulomatosa o quiste benigno. Los hallazgos positivos o malignos, la más frecuente es el carcinoma papilar de tiroides y se caracteriza por aumento de la celularidad, células agrupadas en láminas y grupos de células con escaso citoplasma, pseudoinclusiones y hendiduras nucleares. <sup>(17)</sup>

Recientemente, la Sociedad Papanicolaou de Citopatología estableció recomendaciones para la evaluación de las muestras tiroideas obtenidas por aspiración, Incluyen 6 categorías diagnósticas:

1. Insatisfactoria.
2. Benigno/negativo para la neoplasia.
3. Lesión celular atípica.

4. Tumor folicular/indeterminado.
5. Sospechoso de malignidad.
6. Positivo de malignidad.

Según la Asociación Americana de Tiroides de Guías clínicas (2006) establece lo siguiente: <sup>(18)</sup>

1. Material inadecuado, insatisfactorio o no diagnóstico: frotis sin células foliculares o con pocas células.
2. Benigna o negativa: incluye nódulo coloidal, tiroiditis de Hashimoto, quiste, tiroiditis.
3. Sospechosa o indeterminada: resultados citológicos que sugieren una neoplasia maligna, pero que no cumplen los criterios para un diagnóstico definitivo (tumores foliculares, tumores de células de Hürthle y tumores papilares atípicos)
4. Maligna o positiva: cáncer de tiroides primario o secundario (metastático).

#### 1.2.6 BIOPSIA GUIADA POR ULTRASONIDO

La detección de nódulos tiroideos por ultrasonido es 10 veces mayor que por palpación (50 vs 7%). <sup>(18) (19)</sup>

Indicaciones:

- Nódulos profundos, particularmente en pacientes obesos o con mayor masa muscular.
- Nódulos palpables pero pequeños, localizados cerca de vasos sanguíneos.

- Nódulos muy pequeños.
- Nódulos no palpables.
- Incidentalomas en población de riesgo.
- Nódulos mixtos (sólidos o quísticos)
- Linfadenopatía no palpable.
- Aspiración es previas no diagnósticas.

## EQUIPAMIENTO

Un estudio ultrasonográfico de las estructuras superficiales de la cabeza y cuello requieren de equipo apropiado de alta resolución, con transductores para partes pequeñas que permitan el uso de alta frecuencia. Secuencias de ultrasonido de 5 a 20 MHz (más comúnmente 7.5 a 10 MHz). Esto permite una resolución de 0.5 mm o menor y resolución lateral de 1 mm o menor. La resolución espacial mejora con transductores de mayor frecuencia (15 – 20 MHz) que provee una resolución microscópica más cercana de las estructuras pequeñas. (2) (15).

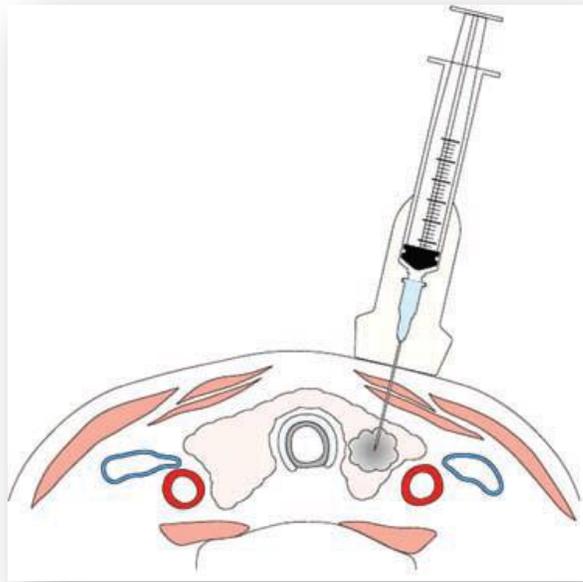


Figura 18. Esquema que representa la toma de Biopsia guiada por ultrasonido. (19)

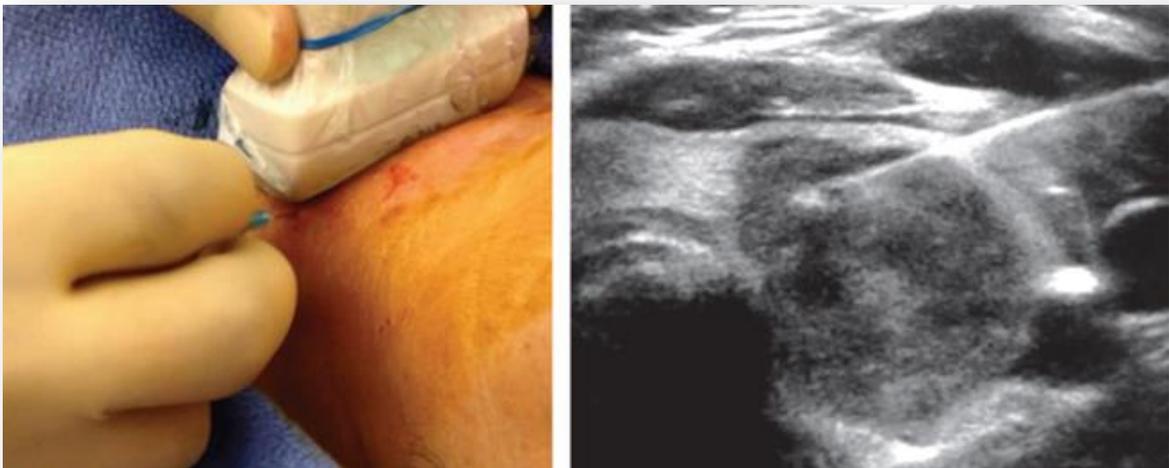


Figura 19. A) Técnica de realización de BAAF. B) Ultrasonido en escala de grises en donde se observa aguja en punción de nódulo estudiado. (19)

### **1.3 MARCO DE REFERENCIA.**

#### **1.3.1 GUIAS PARA EL MANEJO DEL NÓDULO TIROIDEO.**

Debido a la alta prevalencia de nódulos tiroideos, es necesario realizar una selección de aquellos a los que se indica PAAF. Hasta el año 2006 la mayoría de las recomendaciones solo establecía el tamaño del nódulo como condición necesaria para someterlo a punción, sin considerar su aspecto ecográfico (20).

Se han desarrollado múltiples estudios para identificar qué características predicen malignidad, encontrando asociación estadísticamente significativa con los hallazgos clásicos descritos en el apartado anterior. Sin embargo, ninguno de los parámetros es lo suficientemente sensible ni específico como para el diagnóstico, y las combinaciones de hallazgos presentan variabilidad interobservador y discordancia entre distintos centros.

Puesto que no existe consenso total en cuanto a qué características ecográficas debe presentar un nódulo para indicar la punción del mismo, se han elaborado varias guías de uso internacional. No obstante, pese a que todas comparten unos criterios básicos, no se ha establecido una guía única por el momento (21).

Las principales guías internacionales para el manejo del nódulo tiroideo en el momento actual son las recomendaciones de la American Thyroid Association (ATA), el consenso de la Society of Radiologists in Ultrasound y la guía común de la American Association of Clinical Endocrinologists, la Association e Medicine Endocrinology, y la European Thyroid Association.

## RECOMENDACIONES DE LA AMERICAN THYROID ASSOCIATION (ATA).

Características ecográficas y clínicas que indican PAAF:

- Nódulo >5 mm con historia de alto riesgo.
- Adenopatías.
- Calcificaciones puntiformes en nódulo  $\geq 1$  cm.
- Nódulo sólido hipoecogénico > 1cm.
- Nódulo sólido iso o hiperecogénico de  $\geq 1-1,5$  cm.
- Nódulo mixto  $\geq 1-1,5$  cm con alguna característica ecográfica sospechosa.
- Nódulo mixto  $\geq 2$  cm sin características ecográficas sospechosas.
- Nódulo esponjiforme  $\geq 2$  cm (en este caso también se acepta el seguimiento ecográfico).

La ATA propone, con un grado de recomendación tipo A, iniciar el estudio de todo nódulo tiroideo con una determinación del nivel sérico de TSH y una valoración ecográfica. La realización de BAAF se indicará en aquellos pacientes con historia de alto riesgo ante nódulos >5 mm con características sospechosas o adenopatías cervicales. Los niveles de evidencia para la necesidad de BAAF son más débiles para otros nódulos. Tienen recomendación tipo B los nódulos  $\geq 1$ cm con calcificaciones puntiformes, los nódulos sólidos hipoecoicos >1cm y los mixtos  $\geq 1-1,5$  cm con alguna característica sospechosa. No está indicada en los nódulos totalmente quísticos.

Cuando la citología es diagnóstica o sospechosa de carcinoma de tipo papilar o folicular de células de Hürthle, se indica la cirugía (21).

Ante citología de neoplasia folicular puede ser útil la realización de una gammagrafía, especialmente si el nivel sérico de TSH es normal/bajo. El empleo de marcadores moleculares ante citología indeterminada está en estudio.

Ante un resultado benigno en la BAAF, se prescribe seguimiento ecográfico a los 6-18 meses posteriores. Se considera estabilidad del nódulo cuando no ha aumentado su volumen más del 50%, o el 20% en al menos dos dimensiones de un nódulo sólido o la parte sólida de un nódulo mixto. Si se da esta circunstancia, se pueden espaciar más los siguientes controles. Hay que señalar que los nódulos benignos también tienden a crecer con el tiempo, especialmente los de predominio sólido, por lo que el aumento de tamaño no es un buen indicador de malignidad. Cuando la punción no es diagnóstica, se recomienda repetir la BAAF.

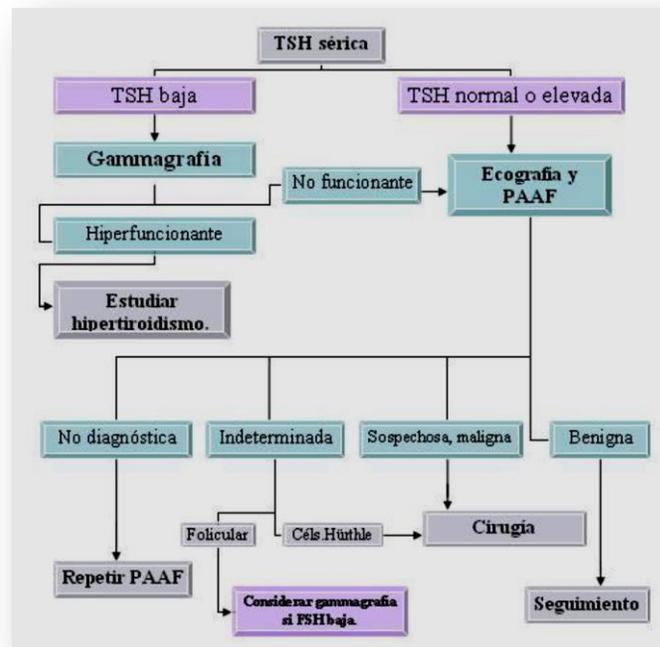


Figura 20. Algoritmo a seguir ante un nódulo tiroideo detectado por palpación o imagen. Diagrama basado en la “Guía para el manejo del nódulo tiroideo” de la American Thyroid Association (ATA), 2009.

## CONSENSO DE LA SOCIETY OF RADIOLOGIST IN ULTRASOUND (22).

La Society of Radiologists in Ultrasound reunió en Washington DC a especialistas de distintas disciplinas para elaborar un consenso sobre qué nódulos tiroideos visualizados por ecografía debían ser sometidos a PAAF diagnóstica.

Teniendo en cuenta los estudios publicados que reflejan la sensibilidad, especificidad y valores predictivos de los distintos hallazgos ecográficos en los nódulos, establecieron la recomendación de realizar PAAF a aquellos que cumplan las siguientes características:

- Nódulo de diámetro  $\geq 1.0$  cm si tiene calcificaciones puntiformes.
- Nódulo de diámetro  $\geq 1.5$  cm si tiene calcificaciones o si es total o casi totalmente sólido.
- Nódulo de diámetro  $\geq 2.0$  cm si es mixto sólido-quístico, quístico con un componente sólido mural o que haya crecido sustancialmente ( $> 3$  mm).
- Presencia de adenopatías.

La guía de la Society of Radiologists in Ultrasounds no recomienda realizar BAAF a nódulos menores de un centímetro partiendo de la premisa de que el tratamiento quirúrgico de la lesión no afecta a la supervivencia.

Estas son recomendaciones generales a aplicar en adultos con nódulos tiroideos visualizados por ecografía. No se trata de normas estrictas, y no se deben aplicar a pacientes que tengan criterios clínicos o físicos de alto riesgo.

CRITERIOS DE LA AMERICAN ASSOCIATION OF CLINICAL ENDOCRINOLOGISTS, ASSOCIATION MEDICINE ENDOCRINOLOGY Y EUROPEAN THYROID ASSOCIATION (AACE/ AME/ ETA) (23).

La American Association of Clinical Endocrinologists, la Association Medicine Endocrinology, y la European Thyroid Association, en una guía común publicada en 2010 indican la realización de BAAF en los siguientes casos:

- Nódulo sólido hipoecogénico > 1.0 cm.
- Nódulo de cualquier tamaño con hallazgos ecográficos sugestivos de crecimiento extracapsular o adenopatías cervicales.
- Nódulo de cualquier tamaño con historia de irradiación del cuello en la infancia o adolescencia, familiares de primer grado con carcinoma papilar o medular de tiroides o MEN-2, antecedente personal de cirugía tiroidea por cáncer o elevación de niveles de calcitonina.
- Nódulo < 1.0 cm con factores ecográficos de riesgo de malignidad (la coexistencia de 2 o más incrementa el riesgo notablemente).
- Se pueden excluir los nódulos calientes visualizados por gammagrafía.

Existen diferencias y similitudes en las guías anteriormente citadas, debido probablemente a los recursos presentes en su investigación, sin embargo concuerdan en muchos parámetros.

### 1.3.2 SISTEMA TI-RADS (THYROID IMAGING REPORTING AND DATA SYSTEM)

La clasificación TIRADS establece la bases de un sistema que recomienda punción de nódulos que claramente reúnan condiciones de sospecha de malignidad lo cual facilitará un diagnóstico y tratamiento precoz de los cánceres, al mismo tiempo que trata de evitar punciones innecesarias. Disminuyendo así estrés, gastos e intervenciones quirúrgicas innecesarias.

La clasificación TIRADS permite establecer un lenguaje y codificación común para los radiólogos y para los clínicos servir de referente en el manejo y en el seguimiento de los pacientes con nódulos tiroideos. (24)

**Categoría TI-RADS 1:** Es un estudio negativo, considerado como normal.

**Categoría TI-RADS 2:** Hallazgos benignos (0% de malignidad). Si el nódulo mide 3 cm o más, se incluye en la siguiente categoría.

**Categoría TI-RADS 3:** Hallazgos probablemente benignos (menos del 5% de malignidad).

**Categoría TI-RADS 4:** Anomalías que poseen una probabilidad de malignidad entre el 5% y el 80%. Se subdivide a su vez en categorías TIRADS4a y TI-RADS 4b:

- • **Categoría TI-RADS 4a:** dentro de la categoría 4, indica menor probabilidad de malignidad (5-10%).
- • **Categoría TI-RADS 4b:** dentro de la categoría 4, indica mayor probabilidad de malignidad (10-80%) e incluye el **patrón ecográfico de malignidad tipo A**, que

consiste en un nódulo sólido, marcadamente hipoecogénico, de forma redonda y bordes lobulados,

vascularizado, con vasos penetrantes, que puede o no tener calcificaciones.

**Categoría TI-RADS 5:** Estas lesiones tienen una probabilidad mayor del 80% de corresponder a un cáncer e incluye:

... **Patrón ecográfico de malignidad tipo B:** Nódulo sólido iso / hipoecogénico, de bordes mal definidos, sin cápsula, con calcificaciones puntiformes y vascularización intrínseca.

• • **Patrón ecográfico de malignidad tipo C:** Nódulo mixto, no encapsulado con componente sólido, isoecogénico, vascularizado, con micro o macrocalcificaciones en su interior. Corresponde a la variante quística del carcinoma papilar.

• **Categoría TI-RADS 6:** Reservada para nódulos malignos, confirmados por punción (malignidad del 100%).

Estos patrones no son fáciles de aplicar en la práctica clínica habitual, puesto que se requiere un entrenamiento específico por parte del personal que realiza en estudio. (25)

CLASIFICACION TIRADS					
HALLAZGOS ECOGRAFICOS		SIGNIFICADO		GRADO TIRADS	RIESGO DE MALIGNIDAD
Glándula tiroidea normal				<b>TIRADS 1</b>	0%
<b>SIGNOS DE BENIGNIDAD</b>	1. Quiste simple coloide 2. Nódulo hiperecogénico o "White Knight" 3. Patrón en jirafa 4. Nódulo esponjiforme 5. Múltiples nódulos hiperplásicos sólidos, isoecogénicos confluentes	Lesión benigna		<b>TIRADS 2</b>	0%
	<b>SIGNOS ALTAMENTE SOSPECHOSOS DE MALIGNIDAD</b>  1. Nódulo sólido o mixto 2. Más alto que ancho 3. Contornos irregulares 4. Micocalcificaciones 5. Fuertemente hipoecogénico  Índice de rigidez alterado	Ninguno de los 5 signos altamente sospechosos (patrón indeterminado)	Nódulo probablemente benigno	<b>TIRADS 3</b>	< 5%
Nódulo sospechoso de malignidad		<b>TIRADS 4</b>	5-80%		
1 de los 5 signos altamente sospechosos Sin adenopatía		Baja sospecha de malignidad	<b>• TIRADS 4A</b>	5-10%	
2 de los 5 signos altamente sospechosos Sin adenopatía		Moderada sospecha de malignidad	<b>• TIRADS 4B</b>	10-80%	
3 de los 5 signos altamente sospechosos Sin adenopatía		Alta sospecha de malignidad	<b>• TIRADS 4C</b>		
3-5 signos y/o adenopatía		Nódulo probablemente maligno	<b>TIRADS 5</b>	> 80%	
Carcinoma tiroideo comprobado histológicamente				<b>TIRADS 6</b>	100%

Figura 21. Clasificación TIRADS (12) (25)

## **2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La patología tiroidea caracterizada por nódulos clínicamente palpables es de 14% en la población general, cuando se utiliza ultrasonido como método auxiliar de diagnóstico, la incidencia aumenta hasta 67% de los casos.

En el Hospital Belisario Domínguez la incidencia de nódulos tiroideos es alta, en el 2014 se realizaron 102 ultrasonidos tiroideos el 40% de éstos presentaron características de malignidad, sin embargo no todos se corroboraron por medio de estudio histopatológico.

El ultrasonido es un método de imagen ideal para caracterizar nódulos de aspecto maligno y benigno, y con estos hallazgos guiar el seguimiento quirúrgico o bien realización de biopsia.

Por lo que es necesario en nuestro hospital, caracterizar de manera adecuada las lesiones tiroideas observadas por ultrasonido con los estándares actuales para determinar que lesiones necesitan Biopsia por aspiración de aguja fina guiada por ultrasonido, seguimiento y/o tratamiento quirúrgico. Se realizará por lo tanto estudio ecográfico con correlación histopatológica a las lesiones con características de malignidad en un periodo de Octubre 2014 a Mayo 2015.

### **2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la correlación entre los hallazgos ecográficos de malignidad en el nódulo tiroideo y el estudio histopatológico?

### **3 JUSTIFICACIÓN**

A pesar de que menos del 7% de los nódulos son malignos, es necesario que se identifiquen de manera precisa, haciendo del ultrasonido una herramienta fundamental para su adecuada caracterización.

Los hallazgos ecográficos de forma aislada pueden tener un valor limitado, sin embargo, cuando se presentan signos de malignidad tiroidea se puede establecer un valor predictivo más certero. El nódulo entonces deberá ser analizado con una biopsia con aspiración por aguja fina guiada por ultrasonido para elevar la especificidad y sensibilidad de la muestra.

La gran disponibilidad del ultrasonido ha contribuido al incremento en la detección de los nódulos tiroideos. Además de ser guía para evitar realizar biopsias innecesarias.

Siendo el ultrasonido un instrumento accesible en el hospital, ayudará en la correcta detección, caracterización y por consiguiente llegar a un diagnóstico preciso de los nódulos tiroideos, en pacientes con sospecha de malignidad en base a las características propias de cada nódulo, realizando una correlación ecográfica e histopatológica para determinar el riesgo de malignidad.

## **4 OBJETIVO**

### 4.1 General

Correlacionar los hallazgos ultrasonográficos de nódulos tiroideos sospechosos de malignidad con el estudio histopatológico.

#### 4.1.1 Específicos:

- Conocer la utilidad del Sistema TI-RADS en la categorización de nódulos tiroideos.
- Identificar cual es la patología tiroidea más frecuente en el estudio.
- Valorar la utilidad de la biopsia guiada por ultrasonido.

## **5 ESTUDIO. (Área, Diseño, Universo).**

El presente trabajo es un estudio de tipo observacional y descriptivo con corte transversal. El universo incluye a todos los pacientes enviados del servicio de consulta externa de Endocrinología del Hospital de Especialidades de la Ciudad de México, “Dr. Belisario Domínguez”, con presencia de nódulo tiroideo comprobado por ultrasonido, aquellos que presenten hallazgos ecográficos de malignidad en base al Sistema TI-RADS, se les realizará Biopsia guiada por ultrasonido, en el periodo comprendido de octubre 2014 a Mayo 2015.

## **6 MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Pacientes detectados en la consulta de Endocrinología con sospecha clínica de nódulo tiroideo, enviados para su corroboración ultrasonográfica.

### **6.2 CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN:**

- Pacientes menores de 18 años.
- Pacientes que no acepten el procedimiento de Biopsia.

### **6.3 DESCRIPCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

Se tomaran todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión durante el periodo de Octubre 2014 a Mayo 2015, en el Hospital de Especialidades de la ciudad de México, “Dr. Belisario Domínguez”.

#### 6.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE/ CATEGORIA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
<b>GÈNERO</b>	Diferencias de género que caracterizan entre hombre y mujer.	Masculino. Femenino.	Cualitativa nominal.	Nominal.
<b>EDAD</b>	Número de años cumplidos.	Mayores de 18 años.	Cuantitativa continua	Razón
<b>NÚMERO DE NÓDULOS</b>	Cantidad de nódulos tiroideos detectados por ultrasonido.	Único. Menos de 3. Más de 3.	Cuantitativa continua	Razón
<b>ECOGENICIDAD DE LOS NÓDULOS</b>	Característica de cada nódulo por ecografía.	Predominantemente: Anecoico Hipoecoico Hiperecoico isoecoico	Cualitativa nominal	Nominal.
<b>COMPOSICIÓN DEL NÓDULO</b>	Característica de la lesión.	Componente sólido, líquido o mixto.	Cualitativa nominal	Nominal.
<b>MÁRGENES</b>	Característica de la lesión.	Bordes circunscritos, lobulados.	Cualitativa nominal.	Nominal.
<b>CALCIFICACIONES</b>	Característica de la lesión.	Calcificaciones puntiformes. Calcificaciones groseras. Ausencia de calcificaciones.	Cualitativa nominal	Nominal.
<b>HALO HIPOECOICO</b>	Característica de la lesión	Continuo Discontinuo No presenta	Cualitativa nominal	Nominal
<b>ADENOPATIAS</b>	Presencia de ganglios en cuello.	Si No	Cualitativa nominal	Nominal
<b>APLICACIÓN DE DOPPLER COLOR (VASCULARIDAD).</b>	Técnica utilizada para valorar si la lesión tiroidea presenta vascularidad.	Periférica Central. Mixta. No presenta.	Cualitativa nominal	Nominal
<b>CLASIFICACIÓN TIRADS</b>	Escala para categorizar el riesgo de malignidad del nódulo tiroideo.	TIRADS 1 TIRADS 2 TIRADS 3 TIRADS 4 TIRADS 5 TIRADS6	Cualitativa nominal.	Nominal
<b>ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO</b>	Resultado de la BAAF.	-Insatisfactoria. -Benigno -Lesión celular atípica. -Tumor folicular /indeterminado. -Sospechoso de malignidad. -Positivo de malignidad.	Cualitativa nominal.	Nominal.

## 6.5 PLAN ESTADÍSTICO.

Se utilizará el instrumento de recolección de datos que contenga los campos necesarios para la captura de datos antropológicos, antecedentes clínicos, hallazgos ecográficos y de estudio histopatológico, en relación con la operacionalización de variables antes descritas.

Para el procesamiento de los datos se utilizará el programa Excel ® para la base de datos, así como la realización de tablas y gráficas para la estadística descriptiva.

Para la estadística inferencial se utilizará el programa EpiInfo.

## 6.6 PLAN DE ANÁLISIS

### 6.6.1 Descriptiva

Se realizará ultrasonido realizado por la Dra. Raquel Guadarrama Andario autora principal con asesoría de la Dra. Elisa López Rodríguez, encargada del servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez” a los pacientes enviados de la consulta externa de Endocrinología con sospecha clínica de nódulo tiroideo, aquellos pacientes que presenten datos ecográficos de malignidad en base al Sistema TI-RADS, se realizará BAAF guiada por ultrasonido para ser estudiado por el servicio de Patología.

### 6.6.2 Consideraciones éticas y legales.

Se mantiene el apego a las normas éticas que dicta la adecuada praxis médica durante la realización del presente trabajo. Se le explica al paciente sobre la realización del ultrasonido tiroideo, se dará carta de consentimiento informado (Ver *Anexo I*) a los pacientes candidatos a biopsia, respetando la decisión de su realización y explicando las posibles complicaciones.

Para las medidas de bioseguridad se garantiza que la toma de biopsia la realiza personal médico y de enfermería capacitado, con equipo específico para llevarlo a cabo y siguiendo normas de asepsia y antisepsia. Los productos de material de desecho así como los objetos punzocortantes fueron tratados de acuerdo a las normas de manejo de residuos biológicos aplicables a nivel nacional.

Los datos obtenidos serán manejados de manera confidencial.

## 6.7 RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó formato de recolección de datos, utilizando los datos del paciente, así como las características encontradas en el ultrasonido realizado. *Ver anexo II.*

## 6.8 RECURSOS FINANCIEROS.

Se utilizó el material médico disponible en el servicio de Imagenología en el área de ultrasonido, contemplado el plan de costos rutinarios del hospital.

El costo derivado del procesamiento de muestras obtenidas por medio de la BAAF, fue absorbido por el servicio de Patología del Hospital de Especialidades de la Ciudad de México, "Dr. Belisario Domínguez"

## 6.9 RECURSOS HUMANOS.

- Dra. Margarita Fuentes García, Jefa del Servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica a nivel central.
- Dra. Elisa López Rodríguez, Jefa del servicio de Imagenología diagnóstica y Terapéutica:
- Dr. Juan Carlos Hernández Chavolla, Profesor adjunto del curso universitario. Coordinador del proyecto de investigación.
- Dr. Mario Alberto Melo García, Adscrito del servicio de la consulta externa de Endocrinología.
- Dr. Eladio Fuentes Soto, adscrito del servicio de Patología.
- Dr. Héctor Téllez, asesor del proyecto de Investigación.

- Personal de enfermería y del servicio de Patología del Hospital de especialidades de la ciudad de México, “Dr. Belisario Domínguez”, encargados de asistir en la toma y recolección de material de biopsia.

#### 6.10 RECURSOS MATERIALES.

1. Ultrasonido Logiq Voluson de General Electric.
2. Transductor lineal de 9MHz.
3. Bata, cubre bocas y guantes estériles por estudio.
4. Jeringa de 20cc, 10cc.
5. Agujas de 20G, 22G y 25G.
6. Isodine, solución fisiológica.
7. Gasas estériles.
8. Campos estériles.
9. Tegaderm.
10. Lidocaína simple al 2%.
11. Laminillas de vidrio para recolección de muestra
12. 500 hojas blancas tamaño carta.

#### 6.11 RECURSOS FÍSICOS.

Instalaciones del departamento de Imagen del Hospital de Especialidades, de la ciudad de México, Dr. Belisario Domínguez, en el área de Ultrasonido a todos los pacientes enviados del servicio de Endocrinología.

#### 6.11.1 Aspectos logísticos.

- Serán revisados los pacientes en la consulta externa de Endocrinología, para ser canalizados los pacientes con sospecha de nódulo tiroideo en un periodo de 6 meses.
- Se realizará estudio ecográfico, por la residente de cuarto año de la especialidad de Imagenología Diagnóstica y terapéutica Dra. Raquel Guadarrama Andario, en supervisión de la Dra. Elisa López Rodríguez, a dichos pacientes, con caracterización de las lesiones en base al Sistema TI-RADS para determinar si son o no candidatos a toma de biopsia.
- Se realizará biopsia en pacientes con nódulo que cumpla las características necesarias, enviando material al servicio de Patología.

### **7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.**

Se realizó este estudio durante un periodo de Octubre de 2014 a Mayo 2015.

*Ver anexo III.*

## 8 ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Se realizaron 44 ultrasonidos tiroideos con características ecográficas de malignidad, 40 mujeres y 4 hombres con 45 años de edad en promedio. De acuerdo a la localización 28 pacientes presentaron el nódulo en el lóbulo tiroideo derecho, 13 en el izquierdo y 3 en el istmo.

Por localización 28 pacientes con nódulo en el lóbulo tiroideo derecho que corresponden a 63.6%, 13 pacientes en el lóbulo izquierdo que corresponde a 29.5% en y 3 en el istmo siendo el 6.9%.

Con respecto a las características ecográficas más frecuentes encontradas, fueron lesiones hipoecoicas (72%), de composición mixta (59%), de bordes circunscritos (88%). Las calcificaciones puntiformes se observaron en 59%, la vascularidad periférica fue la más frecuente en 75% de las lesiones, el halo hipoecoico continuo en 68% de los casos, hallazgos que se resumen en la tabla 1.

<b>Tabla 1 CARACTERÍSTICAS ECOGRÁFICAS ENCONTRADAS CON MAYOR FRECUENCIA EN LOS ESTUDIOS REALIZADOS</b>	
<b>CARACTERÍSTICA ECOGRÁFICA</b>	<b>NÚMERO (%)</b>
ECOGENICIDAD (hipoecoico)	32 (72%)
COMPOSICIÓN (mixto)	26 (59%)
BORDES (circunscritos)	39 (88%)
CALCIFICACIONES (puntiformes)	26 (59%)
VASCULARIDAD (periférica)	33 (75%)
HALO HIPOECOICO (continuo)	30 (68%)
ADENOPATÍAS (ausentes)	35 (79%)

Del reporte histopatológico 36 fueron benignos (81.8% ), 3 malignos (6.8%) y 11% no se reportó debido a muestra insuficiente para su evaluación citológica.

TABLA 2: Reporte Histopatológico,		
Benignos	Malignos	Muestra insuficiente
36	3	5

Los hallazgos benignos corresponden a lesión folicular benigna en 33 de los casos (44%) y quiste hemorrágico en 3.7%. En cuanto a los hallazgos malignos 29% corresponde a neoplasia folicular (2 casos) y lesión atípica en 14% (1 caso). Hallazgos que se resumen en la tabla 3.

TABLA 3: Resultados del estudio histopatológico			
Benignos		Malignos	
Lesión folicular benigno	Quiste hemorrágico	Neoplasia folicular	Lesión atípica
33	3	2	1

Los hallazgos ecográficos encontrados se estadificaron dependiendo de cuantas características de malignidad presentó cada nódulo, para clasificarla según el sistema TI-RADS, comparando con el estudio histopatológico, donde se observó que todas las lesiones se incluyeron dentro de la clasificación 4 y 5 de TIRADS. Las lesiones que presentaron un hallazgo ecográfico de malignidad (baja

sospecha 5 a 10% o TIRADS 4 A) 3 a muestra insuficiente y 14 a lesión folicular benigna corresponden a 38% de los casos estudiados.

Las lesiones que tuvieron 2 hallazgos ecográficos de malignidad (moderada sospecha de malignidad 10 a 80% o TIRADS 4B) corresponden a 52% de los estudios realizados, de los cuales 3 resultaron muestras insuficientes, 18 a lesión folicular benigna y 2 quiste hemorrágico.

Las lesiones que tuvieron 3 hallazgos (alta sospecha de malignidad 10 a 80% o TIRADS 4C), corresponden a 4.5% del total de casos, de los cuales uno corresponde a lesión celular atípica y uno a quiste hemorrágico.

Las lesiones que tuvieron entre 4 y cinco hallazgos ecográficos de malignidad (nódulo probablemente maligno mayor al 80% o TIRADS 5) corresponden a 4.5% de todos los casos, el estudio histopatológico reportó neoplasia folicular. Estos hallazgos se resumen en la tabla 4.

**Tabla 3. CORRELACIÓN DE HALLAZGOS ECOGRÁFICOS (SISTEMA TI-RADS) CON EL ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO.**

CLASIFICACIÓN TIRADS	MUESTRA INSUFICIENTE	LESIÓN CELULAR ATÍPICA	NEOPLASIA FOLICULAR	NÓDULO FOLICULAR BENIGNO	QUISTE HEMORRÁGICO	Total general
4A	3			14		17
4B	3			18	2	23
4C		1			1	2
5			2			2
<b>Total general</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>33</b>	<b>3</b>	<b>44</b>

Los estudios realizados con mayor relevancia se esquematizan en el anexo IV.

## 9 DISCUSIÓN.

Como se menciona en estudios previos realizados la patología tiroidea caracterizada por nódulos es más frecuente en el sexo femenino (4).

Se observó en 81% de los pacientes estudiados hallazgos benignos, ya que como está descrito el Cáncer Tiroideo representa sólo 7% (4) (5); cabe hacer mención que la selección no aleatoria de los pacientes y su número reducido repercute en la significancia del estudio. Se observaron dos casos de Neoplasia folicular, tumor de peor pronóstico que el cáncer papilar, éste último se reporta como de mayor frecuencia. (5)

Según los resultados encontrados como criterios de malignidad por ecografía, se demostró en cuanto más se sumen el número de hallazgos malignos, se observa en relación estrecha con Cáncer tiroideo en comparación con hallazgos aislados, esto con la estadificación con base a la clasificación TI-RADS.(12) (25)

Las biopsias realizadas en éste estudio fueron guiadas por ultrasonido donde sólo el 11% (5) se reportó como muestra insuficiente, teniendo en consideración y que el ultrasonido y la realización la biopsia dependen de la experiencia y destreza del operador. (17)

## 10 CONCLUSIONES

- La patología tiroidea es la principal causa de consulta en el servicio de Endocrinología.
- Dentro de esta patología en cuanto a tumores, los benignos son los que más se estudian.
- El ultrasonido es una herramienta eficaz para la identificación de características de malignidad, mediante la utilización de la clasificación de TI-RADS.
- El ultrasonido en el hospital es un recurso accesible, de modo que debe de realizarse a todo paciente con patología tiroidea.
- En el hospital la BAAF guiada por ultrasonido es eficaz para obtención de estudio histopatológico.

## 11 RECOMENDACIONES

- Todo paciente con patología tiroidea debería de efectuarse un ultrasonido y clasificarlo con el Sistema TIRADS, con el fin de darle seguimiento a la lesión o bien realizarle Biopsia de manera oportuna.
- 
- Utilizar la clasificación de TIRADS, para evitar biopsias innecesarias.
- 
- Se debe considerar la realización de BAAF guiada por ultrasonido, con el fin de evitar uso innecesario de recursos del hospital.
- 
- Capacitar y estandarizar al personal del servicio de Imagenología del hospital para la correcta realización de biopsias guiadas por ultrasonido con el fin de disminuir el número de muestras insuficientes y el uso de recursos innecesarios del hospital.

## 12 BIBLIOGRAFÍA

1. **Keith L. Moore, Arthur F. Dalley.** TIROIDES. *ANATOMÍA CON ORIENTACIÓN CLÍNICA*. Buenos Aires, Argentina. : Editorial Médica Panamericana. , 2003, Vol. 34, págs. 1050-1053.
2. **Stephanie Ryan, Michelle McNicholas.** GLÁNDULA TIROIDES. *ANATOMÍA PARA EL DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO*. Madrid, España : Marban., 2008, págs. 36-39.
3. **Genneser, Finn.** TIROIDES. *HISTOLOGÍA*. MADRID, ESPAÑA : Médica Panamericana, 2002.
4. *DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DEL NÓDULO TIROIDEO. POSICIÓN DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE NUTRICIÓN Y ENDOCRINOLOGÍA.* **Raul Rivera Moscoso, Sergio Hernández Jiménez.** 1, 2010, ENDOCRINOLOGÍA Y NUTRICIÓN, Vol. 18, págs. 34-50pp.
5. *ECOGRAFÍA DE TIROIDES. NÓDULOS TIROIDEOS. MANEJO DEL NÓDULO TIROIDEO.* **Landa, R. Zavala.** s.l. : ELSEVIER, 2012, ACTUALIZACIONES SERAM. RADIOLOGÍA DE CABEZA Y CUELLO., págs. 128-137pp. .
6. **RUMACK C. WILSO, CHARBONEAU.** GLÁNDULA TIROIDES. *DIAGNÓSTICO POR ECOGRAFÍA*. Madrid. : Marban, 2006.
7. *PATRONES CLÁSICOS DE LOS NÓDULOS TIROIDEOS; ESTRATEGIA DIAGNÓSTICA ¿MALIGNOS VS BENIGNOS?* **CRIALES, DR. SERGIO.** 2008, Anales de Radiología México., Vol. 2, págs. 141-145.
8. *The Thyroid: Review of Imaging Features and Biopsy Techniques with Radiologic-Pathologic correlation.* **Arun C. Nachiappan, MD.** s.l. : Radiographics, 2014, Vol. 34.
9. *US Features of Thyroid Malignancy: pearls and pitfalls .* **Hoang, Jenny K.** 2007, Radiographics, Vol. 27, págs. 847-865pp.
10. *Clinical evaluation of color Doppler imaging for the differential diagnosis of thyroid follicular lesions.* **Fukunari N, Nagahama M, Sugino K, Mimura T, Ito K, Ito K.** 12, 2004, World J Surg., Vol. 28, págs. 1261-1265.
11. *Role of ultrasound in the management of thyroid nodules.* **Watters D.A., Ahuja A.T., Evans R.M.** 1992, American Journal of Surgery, Vol. 164, págs. 654-657.
12. *Thyroid Imaging Reporting and Data System for US Features of Nodules : A Step in Establishing Better Stratification of Cancer Risk.* **Jin Young Kwak, MD.** 3, 2011, Radiology, Vol. 260.
13. *Common and uncommon sonographic features of papillary carcinoma.* **Chan B.K., Desser T.S., McDougall I.R.** 2003, Journal Ultrasound of Med, Vol. 22, págs. 1083-1090.
14. *Molecular pathology of thyroid cancer: diagnostic and clinical implications.* **Fagin J. A., Mitsiades N.** 6, 2008, Journal Clinical Endocrinology, Vol. 22, págs. 955-969.
15. *Radiologic evaluation of the neck.* **Dietmar K., Norbert G.** 2000, Radiologic Clinics of North America., Vol. 38.

16. **Brkljacic B., Cuk V., Tomic-Brzac H., Bence-Zigman Z., Delic-Brkjacic D.** 2002, Journal Ultrasound of Med, Vol. 18, págs. 875-876.
17. *US-guided Fine-Needle Aspiration of Thyroid Nodules: Indications, Techniques, Results.* **Min Jung Kim, MD • Eun-Kyung Kim, MD.** 2008, Radiographics., Vol. 28, págs. 1869-1889.
18. *DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO DEL NÓDULO TIROIDEO.* 2009, GUIA DE PRACTICA CLÍNICA.
19. *US-guided Fine-Needle. Aspiration of thyroid nodules: indications, techniques, results. .* 28, 2008, Radiographics, págs. 1869-1889.
20. *Sistema de clasificación ecográfica para nódulos tiroideos. TIRADS.* **Luis R, Figuero A.** 2, 2010, Endocrinología Metabólica, Vol. 8, pág. 71.
21. *Implementation of evidence-based guidelines for thyroid nodule biopsy: a model for establishment of practice standards.* **Hambly N, Gonen M, Gerst SR, Li D.** 196, 2011, AJR, págs. 655-660.
22. *Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference statement.* **Frates M C, Benson C B, Charboneau J W.** 231-238, 2006, Ultrasound Q. , Vol. 22.
23. *Task Force on Thyroid Nodules. .* **Gharib H, Papini E, Paschke R, Duick DS, Valcavi R, Hegedus L et al.** 2010, Endocrinol Invest., Vol. 33, págs. 1-50.
24. *Clasificación TIRADS ¿Herramienta útil en el manejo de nódulos tiroideos?* **L. M. CASADO MORAGON Luis Martín, M. D. Casado Mansilla.** España. : SERAM, 2014.
25. *Utilidad del sistema de clasificación TI-RADS en el manejo del nódulo Tiroideo. .* **I. López-Vidaur Franco, J. Carrero Álvaro, I. Rozas Gómez.** S-1170, Madrid, España. : SERAM, 2014.
26. **Moore, Keith L.** CABEZA Y CUELLO. *ANATOMÍA CON ORIENTACIÓN CLÍNICA.* . MADRID, ESPAÑA : PANAMERICANA, 2003.
27. *Management of a solitary thyroid nodule.* **Mazzaferrri E.L.** 1993, Journal of Med, Vol. 328, págs. 553-559. .
28. *The significance of nontoxic Thyroid nodules: final report of a 15-year study of the incidence of thyroid malignancy.* **Vander J.B., Gaston E.A., Dawber T.R.** 1968, Ann International Med, Vol. 67, págs. 537-540.
29. *Underexpression of p27/Kip in thyroid papillary microcarcinomas with gross metastatic disease.* **Khoo M.L., Freeman J.L., Witterick I.J., et al.** 128, 2002, Arch Otolaryngol Head Neck Surg, Vol. 3, págs. 253-257.

## 13 ANEXOS

### ANEXO I. CONSENTIMIENTO INFORMADO.



SECRETARIA DE SALUD DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA CIUDAD DE MEXICO  
"DR. BELISARIO DOMINGUEZ"

**Valoración del nódulo tiroideo con características ecográficas de malignidad y su correlación histopatológica en el "Hospital de Especialidades de la Ciudad de México, "Dr. Belisario Domínguez".**

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### BIOPSIA POR ASPIRACIÓN DE AGUJA FINA GUIADA POR ULTRASONIDO DE NÓDULO TIROIDEO

MEXICO DF A \_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DEL 2015

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Nombre del Médico que le informa: \_\_\_\_\_ del servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Usted o a quien representa, será sometido a un examen o procedimiento diagnóstico llamado biopsia por aspiración de aguja fina (BAAF) de tiroides guiada por ecografía para visualizar directamente la lesión, la que tiene por objeto obtener una muestra de tejido tiroideo con el fin de estudiarla y establecer un diagnóstico lo más preciso posible de la enfermedad que lo afecta.

El proceso suele durar aproximadamente 30 minutos, variando según cada caso. Inicialmente el Médico Radiólogo explorará su tiroides con ecografía para corroborar la presencia y tamaño de nódulo a puncionar. Luego se limpia la piel con isodine y se procede previa anestesia local a puncionar la lesión con aguja fina (22G) a través de la piel de la región antero-lateral del cuello, bajo visión ecográfica continua, comprobando que la punta de la aguja se sitúe en la lesión. A continuación el médico aspira con una jeringa para obtener material para el posterior diagnóstico citológico. En ocasiones puede ser necesario, repetir el procedimiento más de una vez.

El procedimiento en general provoca mínimas molestias. A veces tras realizar la prueba, no se consigue obtener material suficiente para el diagnóstico citológico. Esto puede ocurrir en el 10 a 15% de las punciones y se determina no en el momento de la punción, si no una vez que el Médico Anatomopatólogo ha analizado la muestra, con resultado final en 2 semanas.

No es necesaria una preparación especial para el procedimiento, pero es necesario suspender por una semana antes y una después medicamentos anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios, lo que deberá de autorizar el médico tratante.

Como todo procedimiento de examen médico éste también puede tener algunos riesgos o complicaciones para los pacientes, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- La complicación más habitual, aunque rara, es la presencia de un área de hemorragia (hematoma o moretón) en el área puncionada que suele desaparecer a los pocos días.
- Puede existir una molestia o un poco de edema que desaparece después de un tiempo de efectuada la prueba.
- Raramente la punción de una lesión tiroidea puede dar lugar a parestesias o calambres, que se resuelven de manera espontánea en segundos.
- Es raro la presencia de infección en el sitio de la punción.

Posterior al procedimiento es esperado dolor en grado variable, dependiendo del umbral de dolor de cada paciente, fácilmente controlable con analgésicos-antiinflamatorios comunes.

Si ocurriera cualquier complicación, todos los medios médicos de este Hospital están dispuestos para intentar solucionarlas.

**CONSENTIMIENTO**

**El doctor me ha explicado de la naturaleza y propósito del procedimiento propuesto, también me ha informado de las ventajas, complicaciones, molestias y riesgos. Se me ha facilitado esta hoja informativa, habiendo comprendido el significado del procedimiento y los riesgos inherentes al mismo.**

Nombre y firma del  
paciente: \_\_\_\_\_  
Dirección y teléfono

\_\_\_\_\_

Nombre y firma del médico que efectúa el  
procedimiento: \_\_\_\_\_  
Dirección y teléfono

\_\_\_\_\_

**DE NEGACIÓN O REVOCACIÓN**

Yo Sr/a \_\_\_\_\_ después de ser informado/a de la naturaleza y los riesgos del procedimiento propuesto, manifiesto de forma libre y consiente mi denegación/revocación (tachar la que no proceda) para su realización y asumo ante el hospital y ante el equipo de salud que me atiende, que soy el único responsable de esta decisión y de cuantas consecuencias se deriven de la misma.

ANEXO II. TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.



HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

“DR. BELISARIO DOMÍNGUEZ”

**Valoración del nódulo tiroideo con características ecográficas de malignidad y su correlación histopatológica en el “Hospital de Especialidades de la Ciudad de México, “Dr. Belisario Domínguez”.**

**TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**1. DATOS DEMOGRÀFICOS:**

NOMBRE:

EDAD EN AÑOS:  GÈNERO:  M  H

DIRECCIÒN:  TELÈFONO:

**2. ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÒGICOS:**

ANTECEDENTE DE PATOLOGÌA TIROIDEA:  SI  NO TRATAMIENTO PREVIO:

ANTECEDENTE DE CIRUGÌA TIROIDEA:  SI  NO

**3. HALLAZGOS ECOGRÀFICOS:**

NÙMERO DE NÒDULOS	LESIÒN ÒNICA	2 A 3	4 A 5	MÀS DE 6
ECOGENICIDAD	ANECOICO	HIPOECOICO	ISOECOICO	HIPERECOICO
LOCALIZACIÒN	LÒBULO DERECHO	LÒBULO IZQUIERDO	ISTMO	
BORDES	CIRCUNSCRITOS	LOBULADOS	MAL DEFINIDOS	
CALCIFICACIONES	MICRO	MACRO	SIN CALCIFICACIONES	
APLICACIÒN DE DOPPLER COLOR	VASCULARIDAD PERIFÈRICA	VASCULARIDAD CENTRAL	SIN VASCULARIDAD	
HALO HIPOECOICO	CONTINUO	DISCONTINUO	SIN HALO	

14

**4. HALLAZGOS HISTOPATOLÒGICOS:**

### ANEXO III. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.



SECRETARIA DE SALUD DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA CIUDAD DE MEXICO  
"DR. BELISARIO DOMINGUEZ"

#### Valoración del nódulo tiroideo con características ecográficas de malignidad y su correlación histopatológica

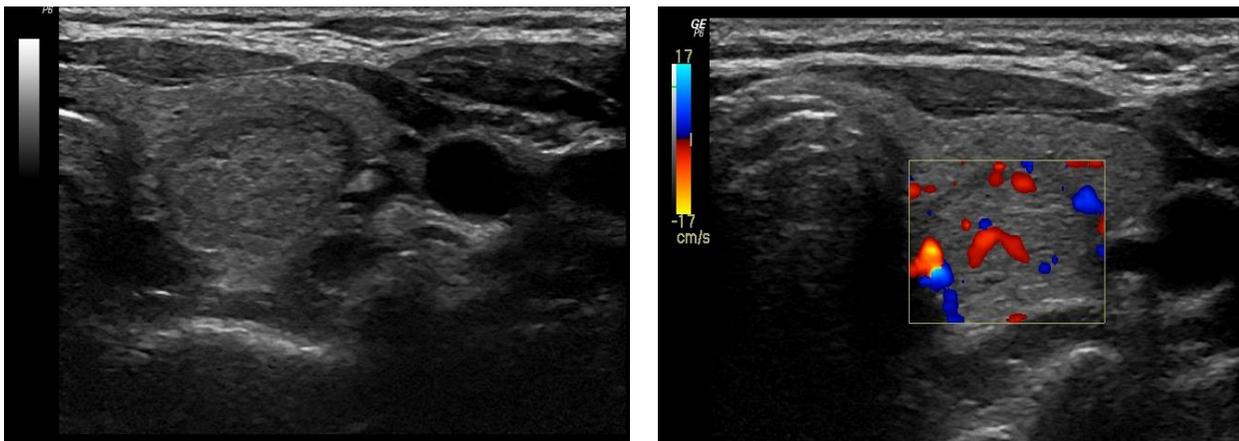
#### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

MES	ACTIVIDAD
SEPTIEMBRE	Asignación del tema de protocolo de investigación. Búsqueda bibliográfica del tema a investigar.
OCTUBRE	Redacción de marco teórico, conceptual y de referencia. Redacción de objetivos, criterios de inclusión, exclusión.
NOVIEMBRE	Elaboración de consentimiento informado. Revisión del protocolo de investigación por el asesor.
DICIEMBRE	Presentación del Protocolo con asesor de investigación. Realización de ultrasonido y toma de biopsias. Análisis de los datos
FEBRERO	Recolección de datos
MARZO	Presentación del protocolo con comité de ética. Recolección de datos
ABRIL	Análisis de los resultados, conclusiones.
MAYO	Elaboración del estudio.
JUNIO	Aceptación de tesis.

## ANEXO IV.

### CASO 1.

Paciente femenino de 38 años de edad, sin antecedentes de importancia y pruebas tiroideas normales, enviada de la consulta externa de Endocrinología por presentar nódulo palpable, en lóbulo tiroideo izquierdo. Se realiza ultrasonido en donde se observa lesión ovoide, de bordes regulares, de predominio hipoecoico, alterna con calcificaciones puntiformes, presencia de halo hipoecoico discontinuo, a la aplicación de Doppler color presenta vascularidad periférica y central, mide 13 x 10mm en sus ejes mayores; se realiza BAAF guiada por ultrasonido, el reporte histopatológico reporta Neoplasia Folicular. (Figura 22)



**Figura 22. CASO 1. Paciente femenino de 38 años, reporte histopatológico de Neoplasia Folicular.**

## CASO 2.

Paciente femenino de 50 años de edad, con elevación de TSH, quien es enviada por consulta externa de Endocrinología por presentar nódulo palpable en lóbulo tiroideo derecho. Se observa imagen ovoide, de bordes lobulados, definidos, heterogénea de predominio hipoecoico, alterna con área quística y calcificaciones puntiformes de distribución difusa, a la aplicación de Doppler color presenta vascularidad mixta. El reporte histopatológico de Neoplasia folicular.

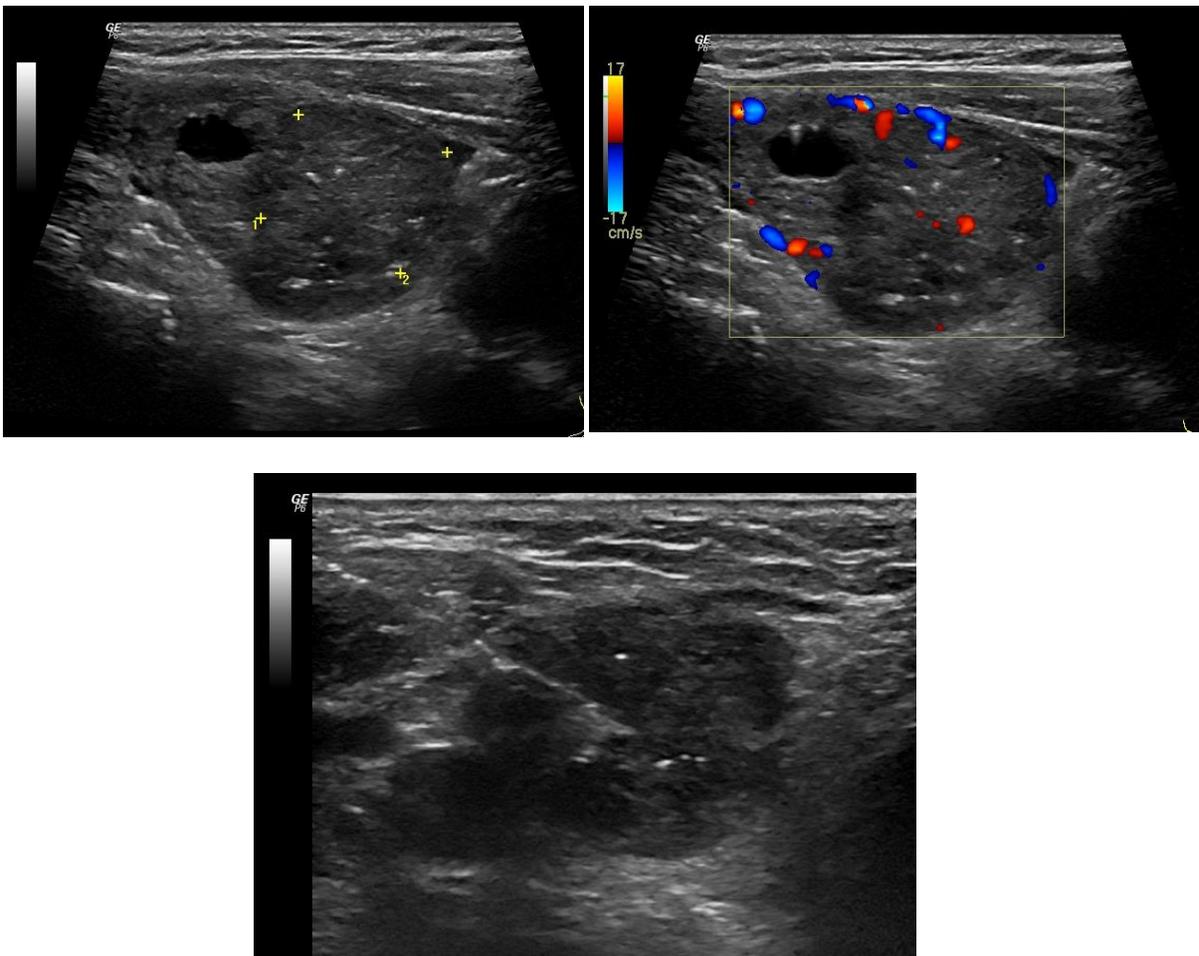


Figura 23. Nódulo tiroideo derecho TIRADS 5, el estudio histopatológico reportó Neoplasia Folicular. La última imagen demuestra trayecto de aguja de punción de BAAF.

### CASO 3.

Femenino de 43 años, con Bocio multinodular, es enviada de la consulta de Endocrinología, Se observan múltiples nódulos, el de mayor tamaño, es ovoide, de composición mixta, con algunas calcificaciones puntiformes, y vascularidad en la porción sólida. EL estudio histopatológico reporta lesión celular atípica.

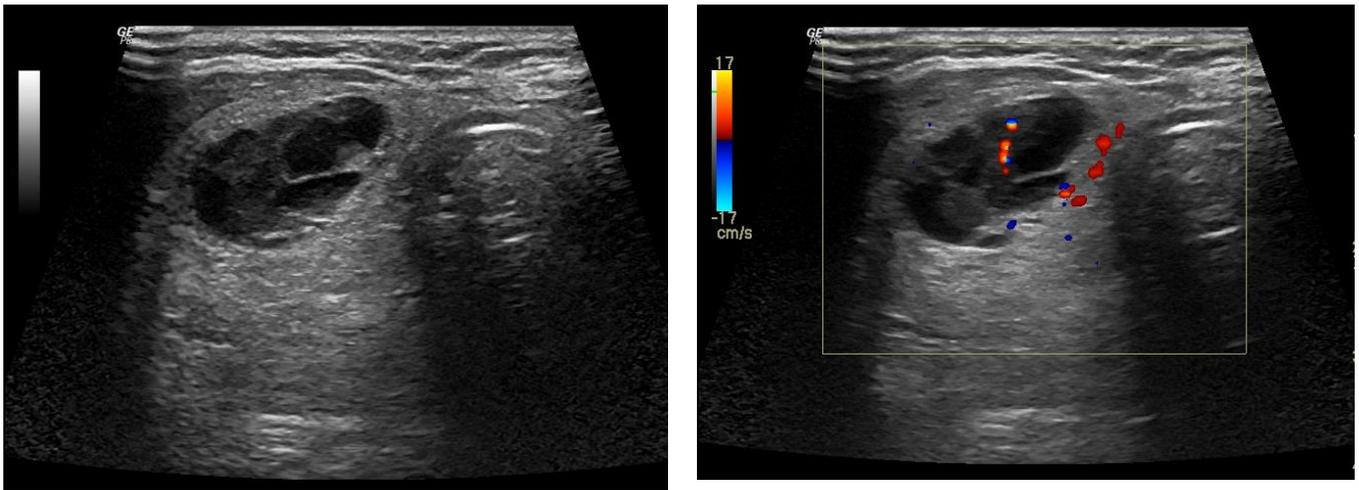


Figura 24. Nódulo tiroideo derecho TIRADS 4C. El estudio histopatológico reportó; lesión celular atípica.

## 15 ÍNDICE DE IMÀGENES.

Figura 1 Mapa conceptual. Manejo del nòdulo tiroideo con hallazgos de malignidad por ultrasonido. ....	6
Figura 2 Anatomía de la glándula Tiroides.....	7
Figura 3. Microfotografía de la glándula tiroides con tinción de Hematoxilina – eosina (40x). (3).....	8
Figura 4. Ultrasonido en escala de grises de la glándula tiroides en sentido transversal. Parénquima homogéneo. (8).....	14
Figura 5. Estudio de ultrasonido con aplicación de Doppler color, de Carcinoma Papilar con presencia de vascularidad mixta. (5).....	17
Figura 6. Nódulo hiperplàsico. En la ecografía aparece como un nódulo sólido, isoecoico y bien delimitado por un halo hipoecoico. (5).....	18
Figura 7. Nódulo tiroideo de bordes lobulados, heterogéneo por zonas de mayor y menor ecogenicidad, corresponde a Carcinoma papilar. (7).....	18
Figura 8. Ultrasonido tiroideo en escala de grises en sentido transversal del lóbulo derecho, múltiples imágenes puntiformes ecogénicas focales sin sombra acústica posterior en relación con calcificaciones (Carcinoma papilar en mujer de 42 años). (14) .	19
Figura 9. Carcinoma papilar de Tiroides. Nódulo sólido, marcadamente hipoecoico, bien delimitado, en el polo inferior del lóbulo tiroideo izquierdo. (5).....	20
Figura 10. Carcinoma de Células de Hùrtle en mujer de 60 años. Nódulo tiroideo de componente quístico con áreas sólidas ecogénicas irregulares. (9).....	21
Figura 11. Hiperplasia tiroidea. Nódulo de apariencia esponjiforme formado por múltiples áreas líquidas adosadas que le confieren un aspecto espumoso. (5).....	21
Figura 12. Carcinoma papilar de Tiroides que se presenta como nódulo sólido, heterogéneo y con diámetro anteroposterior mayor que el transversal. (5).....	22
Figura 13. Adenopatía por carcinoma papilar de tiroides. Adenopatías en cadena yugular, ligeramente aumentada de tamaño. En su interior nódulo más ecogénico que corresponda a la infiltración tumoral.....	23
Figura 14. Leiomioma primario infiltrativo; A) nódulo tiroideo con infiltración al espacio prevertebral (flechas) B) Tomografía que muestra invasión tumoral con desplazamiento de estructuras adyacentes.....	23
Figura 15. Carcinoma papilar en una mujer de 44 años. Corte transversal del lóbulo tiroideo derecho. Nódulo hipoecoico en el istmo, (calcificaciones puntiformes y ausencia de halo). Metástasis ganglionar quística que desplaza al lóbulo derecho confundida con nódulo benigno ya que parecía estar dentro de la glándula. Por múltiples nódulos el diagnóstico inicial fue bocio multinodular. (9).....	24
Figura 16. Nódulo tiroideo heterogéneo de predominio hipoecoico en lóbulo tiroideo izquierdo, se aplica elastografía la cual muestra lesión de aspecto sólido. (4).....	26
Figura 17. Carcinoma anaplàsico en mujer de 84 años. A) ecografía en escala de grises, transversal, de lóbulo izquierdo, es de componente mixto con invasión a tejidos blandos adyacentes. B) tomografía en sentido axial que muestra el mismo nódulo que invade el músculo prevertebral. (9).....	27
Figura 18. Esquema que representa la toma de Biopsia guiada por ultrasonido. (19).....	33

Figura 19. A) Técnica de realización de BAAF. B) Ultrasonido en escala de grises en donde se observa aguja en punción de nódulo estudiado. (19) .....	33
Figura 20. Algoritmo a seguir ante un nódulo tiroideo detectado por palpación o imagen. Diagrama basado en la “Guía para el manejo del nódulo tiroideo” de la American Thyroid Association (ATA), 2009.....	36
Figura 21. Clasificación TIRADS (12)(25) .....	41
Figura 22. CASO 1. Paciente femenino de 38 años, reporte histopatológico de Neoplasia Folicular.....	64
Figura 23. Nódulo tiroideo derecho TIRADS 5,el estudio histopatológico reportó Neoplasia Folicular. La última imagen demuestra trayecto de aguja de punción de BAAF.....	65
Figura 24. Nódulo tiroideo derecho TIRADS 4C. El estudio histopatológico reportó; lesión celular atípica. ....	66