

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

División Académica de Ciencias de la Salud



“CONCORDANCIA ECOGRÁFICA Y CITOLÓGICA EN NÓDULOS TIROIDEOS SEGÚN CLASIFICACIÓN TI-RADS, HOSPITAL DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ 2015- 2017”

**Tesis para obtener el diploma de la
Especialidad en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica**

Presenta:

Sol Sugeyt Domínguez Isidro.

Directores:

**Dr. Aulo Gelio Cobos Rojas
Dr. Reynaldo Ramírez Chacón**

Villahermosa, Tabasco.

Febrero 2019



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



Of. No. 0041/DACS/JAEP
30 de enero de 2019

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C. Sol Sugelyt Domínguez Isidro

Especialidad en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Humberto Casaos Martínez, Dr. Rogelio García Pacheco, Dra. Alejandra Anlehu Tello, Dra. María Isabel Avalos García y la M.GS. Flor del Pilar González Javier, impresión de la tesis titulada: **“CONCORDANCIA ECOGRÁFICA Y CITOLÓGICA DE NÓDULOS TIROPIDEOS SEGUN LAS CLASIFICACIÓN TI-RADS, EN PACIENTES DEL HOSPITAL DE ALTA ESPECIALIDAD DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ EN EL PERIODO DE ENERO 2015 – DICIEMBRE 2017”**, para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, donde fungen como Directores de Tesis el Dr. Aulo Gelio Cobos Rojas y el Dr. Reynaldo Ramírez Chacón.

Atentamente


Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora



C.c.p.- Dr. Aulo Gelio Cobos Rojas.- Director de Tesis
C.c.p.- Dr. Reynaldo Ramírez Chacón.- Director de Tesis
C.c.p.- Dr. Humberto Casaos Martínez.- Sinodal
C.c.p.- Dr. Rogelio García Pacheco.- Sinodal
C.c.p.- Dra- Alejandra Anlehu Tello.- Sinodal
C.c.p.- Dra. María Isabel Avalos García.- Sinodal
C.c.p.- M.GS. Flor del PilarGonzález Javier.- Sinodal
C.c.p.- Archivo
DC'MCML/MO'MACA/lkrd*



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 08:00 horas del día 22 del mes de enero de 2019 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

"CONCORDANCIA ECOGRÁFICA Y CITOLÓGICA DE NÓDULOS TIROIDEOS SEGÚN LA CLASIFICACIÓN TI-RADS, EN PACIENTES DEL HOSPITAL DE ALTA ESPECIALIDAD DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ EN EL PERIODO DE ENERO 2015 – DICIEMBRE 2017"

Presentada por el alumno (a):

Domínguez Isidro Sol Sugeyt
Apellido Paterno Materno Nombre (s)

Con Matricula

1	5	1	E	4	8	0	0	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

Especialidad en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

Dr. Aulo Gellio Cobos Rojas
Dr. Reynaldo Ramírez Chacón
Directores de Tesis

Dr. Humberto Casaos Martínez

Dr. Rogelio García Pacheco

Dra. Alejandra Anlehu Tello

Dra. María Isabel Avalos García

M.GS. Flor del Pilar González Javier

C.c.p.- Archivo
DC'MCML/MO'MACA/lkrd*

Miembro CUMEX desde 2008

Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,
Col. Tamulté de las Barrancas,

C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco
Tel.: (993) 3581500 Ext. 6314, e-mail: posgrado.dacs@ujat.mx



Carta de cesión de derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 21 del mes de enero del año 2019, el que suscribe, Sol Sugeyt Dominguez Isidro, alumna del programa de la Especialidad en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, con número de matrícula 151E48002 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **"CONCORDANCIA ECOGRÁFICA Y CITOLÓGICA DE NÓDULOS TIROIDEOS SEGÚN LA CLASIFICACIÓN TI-RADS, EN PACIENTES DEL HOSPITAL DE ALTA ESPECIALIDAD DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PEREZ EN EL PERIODO DE ENERO 2015- DICIEMBRE 2017"** bajo la Dirección del Dr. Aulo Gelio Cobos Rojas y el Dr. Reynaldo Ramírez Chacon, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: solrx20@gmail.com, Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Sol Sugeyt Dominguez Isidro.

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello

DEDICATORIA

A Gaby, Sebas, Dixi, Josean y Judith; son mi vida entera.
Telesforo y Carmen siempre están en mi corazón.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

AGRADECIMIENTOS

A ese ser que mi hermanita, mi mami y mi abuelita llaman Dios...

Al Dr. Rogelio García Pacheco por estos cuatro años de su mano en el mundo radiológico.

A la Dra. Laura Calderón por todo y, por tanto, todos tenemos una referencia del futuro, tu eres la mía.

A todos mis mentores radiológicos que vertieron sus conocimientos en mí.

A Alfredo Castañeda y Alfredo Ferregut por estos años llenos de una gran amistad y por lo que nos faltan. A Maira por no desistir.

Al Dr. Aulo Gelio Cobos Rojas por su gran colaboración en este importante documento.

A la Dra. Isabel Avalos, sin usted simplemente no hubiese sido posible.



INDICE

	INDICE DE TABLAS Y CUADROS.....	I
	RESUMEN	III
	ABSTRACT	IV
	ABREVIATURAS	V
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	V
1	INTRODUCCIÓN	12
2	MARCO TEÓRICO	13
	2.1 Clasificación del cáncer de tiroides.....	13
	2.2 Panorama epidemiológico del cáncer de tiroides.....	16
	2.3 La importancia de la ecografía en el diagnóstico de nódulos tiroideos.....	17
	2.4 Clasificación de nódulos tiroideos (TI-RADS).....	19
	2.5 Biopsia de nódulos tiroideos.....	23
	2.6 Estudios relacionados.....	25
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	29
4	JUSTIFICACION	30
5	OBJETIVOS	32
	5.1 Objetivo General.....	32
	5.2 Objetivos Específicos.....	32
6	MATERIAL Y MÉTODOS	32
	6.1 Diseño del estudio.....	32
	6.2 Población, muestra y muestreo.....	33
	6.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	33
	6.4 Variables.....	34
	6.5 Hipótesis.....	34
	6.6 Operacionalización de variables.....	34
	6.7 Técnica y procedimientos de la investigación.....	35
	6.8 Instrumentos para la recolección de la información.....	36
	6.9 Procesamiento y análisis de la información.....	37



6.10	Consideraciones éticas.....	37
7	RESULTADOS	38
8	DISCUSIÓN	55
9	CONCLUSIONES	57
10	RECOMENDACIONES	59
11	BIBLIOGRAFÍA	60
12	ANEXOS	

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



I.- INDICE DE TABLAS Y CUADROS

Grafica 1. Distribución de pacientes por sexo.	38
Tabla 1. Edad de los pacientes con nódulos tiroideos.....	38
Tabla 2. Localización anatómica de los nódulos tiroideos en los pacientes....	39
Tabla 3. Numero de nódulos en los pacientes estudiados.....	39
Tabla 4. Nódulo mas alto que ancho por eje máximo en los pacientes.....	39
Tabla 5. Tamos del eje máximo del nódulo tiroideo en los pacientes.....	40
Tabla 6. Composición interna del nódulo en los pacientes.	40
Tabla 7. Ecogenicidad de los nódulos en los pacientes	40
Tabla 8. Bordes de los nódulos en los pacientes	41
Tabla 9. Halo en los nódulos en los pacientes	41
Tabla 10. Ecotextura de los nódulos en los pacientes.....	41
Tabla 11. Calcificaciones en los nódulos de los pacientes estudiados.....	42
Tabla 12. Tipo de vascularidad del nódulo de los pacientes estudiados.....	42
Tabla 13. Adenomegalias regionales en los pacientes estudiados.....	42
Tabla 14. Distribución de los pacientes clasificados mediante TI-RADS.....	43
Tabla 15. Resultado de citología en los pacientes estudiados	43
Tabla 16. Diagnóstico de citología en los pacientes estudiados.....	43
Tabla 17. Resultado citológico y forma de la lesión por ecografía.....	44
Tabla 18. Resultado citológico y numero de nódulos por ecografía.....	44
Tabla 19. Resultado citológico y localización anatómica de los nódulos.	45
Tabla 20. Resultado citológico y composición ecográfica de los nódulos	45
Tabla 21. Resultado citológico y ecogenicidad del nódulo.....	46
Tabla 22. Resultado citológico y tipo de bordes en el nódulo.....	46
Tabla 23. Resultado citológico y presencia de halo en la lesión	47
Tabla 24. Resultado citológico y textura del nódulo por ecografía.....	47
Tabla 25. Resultado citológico y calcificaciones en los nódulos.....	48
Tabla 26. Resultado citológico y vascularidad del nódulo.....	48
Tabla 27. Resultado citológico y adenomegalias regionales.....	49
Tabla 28. Resultado citológico y clasificación TI-RADS.....	49
Tabla 29. Clasificación TI-RADS y diagnóstico citológico.....	50



Tabla 30. Estimación de estimación de sensibilidad, especificidad, VPP Y VPN.....	51
Tabla 31. Resultados de validación	52

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



II.-RESUMEN.

Introducción: La glándula tiroides es un órgano productor de hormonas que desempeña un papel importante en el metabolismo. La clasificación TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) agrupa los patrones ecográficos para caracterizar de mejor manera a los nódulos benignos y malignos, esto supone una mejor selección de los pacientes que necesiten estudios de citología.

Objetivos: Valorar la concordancia diagnóstica entre la ecografía y la BAAF, en el diagnóstico de los nódulos tiroideos según la clasificación TI-RADS en pacientes del Hospital de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa.

Materiales y métodos: Estudio observacional, analítico y transversal, la muestra fue de 72 pacientes con nódulos tiroideos. Se empleó el sistema TIRADS para clasificar y decidir biopsia para determinar malignidad y benignidad, en este estudio se validó la prueba diagnóstica.

Resultados: Se estudiaron a 72 pacientes, de los cuales 67 fueron mujeres y 5 hombres. Los valores de concordancia diagnóstica en este estudio fueron: sensibilidad 94.73%, especificidad 71.69 %, valor predictivo positivo 54.54 %, valor predictivo negativo 97 %, Índice de validez de 77.04, una probabilidad priori de 26.38% y un PR de 21.94.

Conclusiones: El sistema TI-RADS es un método muy valioso que nos permite clasificar adecuadamente los nódulos benignos y malignos según su patrón ecográfico. Empleando este sistema disminuyen las punciones innecesarias y esto optimiza los recursos hospitalarios. Al presentarse un TI-RADS 5, es imperativo una confirmación citológica de malignidad.

Palabras Claves: TI-RADS, nódulo tiroideo, ecografía, Valor Predictivo de las Pruebas, sensibilidad y especificidad.



III.- ABSTRACT

Introduction: Thyroid gland is a hormone producing organ which develops a crucial role in metabolism. The *Thyroid Imaging Reporting and Data System* (TI-RADS) score clusters the echography patterns in order to assess in a better way the benign and malign nodules, and thus supposing a better screening of patients who need cytological studies.

Objectives: To assess the diagnostic correlation between echography and FNAB (*Fine Needle Aspiration Biopsy*), in the diagnosis of the thyroid nodules according to TI-RADS score in patients of the "Hospital de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Roviroso".

Material and methods: Observational, analytical and cross-sectional study, the sample was made up with 72 patients con thyroid nodules. The TI-RADS score was used to classify and to decide whether to make a biopsy in order to determine malignancy and benignancy, in this study the diagnosis test was validated.

Results: 72 patients were studied, from which 67 were women and 5 were men. Diagnostic concordance values in this study were: sensitivity 94.73%, specificity 71.69%, positive predictive value 54.54% and negative predictive value 97%. Validation of 26.38% and a prevalence ratio (PR) of 21.94.

Conclusions: TI-RADS score is a valuable method which allows us to properly classify the benign and malign nodules according to their echography patterns. Using this system translates into less unnecessary fine needle aspirations and a subsequent optimization of hospital's resources. When presenting a TI-RADS score of 5, it is mandatory a cytological confirmation of malignancy.

Key Words: TI-RADS, thyroid nodules, echography, predictive value of tests, sensitivity, specificity.



IV.- ABREVIATURAS

TI-RADS: Thyroid Imaging Reporting and Data System

BAAF: Biopsia por aspiración con aguja fina

EE.UU: Estados Unidos de América.

ACR: Colegio Americano de Radiología

INCan: Instituto Nacional de Cancerología

BI-RADS: Breast Imaging Reporting Data System

AJR: American Journal of Radiology

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

IARC: International Agency for Research on Cancer

VPP: Valor predictivo positivo.

VPN: Valor predictivo negativo.

V.- GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Globocan: Proyecto de salud llevado a cabo por la IARC (International Agency for Research on Cancer) que tiene como objetivo proporcionar las estimaciones actuales de incidencia y mortalidad de los principales tipos de cáncer, a nivel nacional, para todos los países del mundo.

Malignidad: Positivo a células neoplásicas en citología.

Benignidad: Negativo a células neoplásicas en citología.

Especificidad: Es la probabilidad de un resultado negativo de la prueba (o ausencia del síntoma) dada la ausencia de la enfermedad.

Sensibilidad: Es la probabilidad de un resultado positivo de la prueba (presencia o ausencia de la enfermedad) dada la presencia de la enfermedad.



TI-RADS 1: Tiroides con parénquima normal.

TI-RADS 2: Nódulo Benigno

TI-RADS 3: Nódulo probablemente benigno

TI-RADS 4: Nódulo sospechoso de malignidad

TI-RADS 5: Nódulo con sospecha de alta malignidad.

TI-RADS 6: Nódulo maligno con estudio positivo de BAAF.

ABC: Guía rápida para los hallazgos ecográficos malignos en nódulos tiroideos.

Calculadora TIRADS: Calculadora de puntos en español de acuerdo con el TI-RADS de la ACR.



1.- INTRODUCCIÓN

La clasificación TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) agrupa los patrones ecográficos para caracterizar de mejor manera a los nódulos benignos y malignos, esto supone una mejor selección de los pacientes que necesiten estudios de citología. ⁽¹⁾

Los nódulos tiroideos son muy frecuentes, con una prevalencia de 67% en la población adulta de nuestro entorno, 90% son de carácter benigno (adenomas foliculares) y el resto nódulos malignos (carcinomas); éstos son detectados en la práctica clínica en un porcentaje de 3 a 7% de la población y el hallazgo por ecografía aumenta la prevalencia hasta 76%. Su prevalencia es mayor en mujeres que en hombres y su frecuencia aumenta con la edad, siendo más frecuente en pacientes mayores de 40 años. ⁽²⁾

El ultrasonido es la herramienta diagnóstica principal para la detección de nódulos tiroideos con alta especificidad y sensibilidad, porque permite realizar un estudio completo, analizando forma, tamaño, vascularidad y localización exacta de la lesión, y también se utiliza como guía para la biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF), para así obtener muestras satisfactorias que puedan ser analizadas histológicamente y descartar malignidad de la lesión. ⁽³⁾

La exploración física del cuello para el diagnóstico de nódulo tiroideo realizada por el clínico, depende la habilidad del mismo, y en cuyas manos se puede detectar solo del 1 – 5% de los nódulos palpables de la población general, siendo su principal limitación la inexperiencia y que el nódulo sea menor a 1cm, la exploración física no es suficiente pues se ha reportado en las autopsias que en el 50% de los pacientes con exploración física normal de la glándula tiroidea existían lesiones nodulares en la misma, que pudieron haber sido diagnosticadas mediante ecografía. ⁽⁴⁾



Con base en las ideas antes mencionadas, se realizó un estudio cuantitativo, prospectivo, descriptivo y transversal, en 72 pacientes que se atendieron en el servicio de radiología e imagen del Hospital “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”. Con el objetivo de correlacionar la clasificación TI-RADS con el diagnóstico citológico. Para lo cual se realizaron ecografías y de acuerdo con los hallazgos, se realizó biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) de las lesiones, guiadas por el mismo método diagnóstico. Se obtuvo una toma de la muestra, para su posterior estudio citológico y así corroborar benignidad o malignidad.

2.- MARCO TEÓRICO

2.1 Clasificación del cáncer de tiroides

La Organización Mundial de la Salud clasifica los nódulos malignos en carcinoma papilar, folicular, medular y anaplásico. ⁽⁵⁾

Los factores de riesgos incluyen:

- a) Pacientes menores de 20 años y mayores de 60 años.
- b) Exposición a la radiación durante la infancia y adolescencia.
- c) Un nódulo tiroideo solitario maligno es más frecuente en hombres que en mujeres.
- d) Nódulos sólidos, duros, irregulares o inmóviles.
- e) Trastornos de la fonación o dificultad para la deglución.
- f) Agrandamiento de ganglios cervicales.
- g) Síndrome de neoplasia endócrina múltiple tipo II.

A pesar de que la presencia de estos factores incrementa el riesgo de que un nódulo tiroideo sea maligno, no pueden utilizarse como diagnóstico certero de cáncer.

A continuación, se describen las características de los diferentes tipos de carcinoma.



Carcinoma papilar

Corresponde al 60-70% de los cánceres tiroideos. Es el tipo histológico que presenta el cuadro clínico más silencioso en pacientes jóvenes y de predominio en el sexo femenino ⁽²¹⁾. La diseminación regional temprana es común y la metástasis a distancia poco frecuente. Cuando esto ocurre su localización es mediastinal y pulmonar.

La apariencia ultrasonográfica del carcinoma papilar es muy variable y no específica. Algunas de las características incluyen una pared bien definida, ecogenicidad sólida, homogénea, hipoeoica, microcalcificaciones y vascularidad intrínseca. Hallazgos poco comunes son bordes irregulares, heterogénea, con márgenes mal definidos, hipovascular, áreas quísticas y calcificaciones periféricas. ⁽²²⁾.

La presencia de calcificaciones psammomasas es un signo de alta sospecha de malignidad ⁽²¹⁾. En cerca del 15% de los pacientes el hallazgo inicial es la presencia de adenopatía aislada sólida o quística a nivel cervical ⁽²³⁾.

Carcinoma folicular

Representa cerca del 15 % del cáncer a nivel de la glándula tiroides, afecta predominantemente a las mujeres. Puede desarrollarse a partir de un adenoma tiroideo preexistente. Se disemina vía hematógena hacia los pulmones y huesos, con menor frecuencia a ganglios cervicales regionales.

No existen hallazgos ultrasonográficos diagnósticos, puede presentarse como iso o hiperecogénico, con halo grueso e irregular en el 80% de los casos ⁽²⁴⁾.

Su morfología tanto macroscópica como microscópica es similar al adenoma, diferenciándose únicamente por la presencia de una cápsula e invasión vascular extensa ⁽²⁵⁾.



Carcinoma medular

Tiene una frecuencia del 5% de los cánceres de tiroides, derivando de las células parafoliculares o células C ⁽²⁴⁾. Los hallazgos por imagen deberán correlacionarse con los niveles séricos de calcitonina, como marcador de esta entidad. Los hallazgos por ultrasonido incluyen a una lesión sólida, mal definida, hipoecogénica con vascularidad aberrante ⁽²⁶⁾.

Carcinoma anaplásico

Son lesiones tumorales altamente agresivas con diseminación rápida hacia ganglios linfáticos, pulmón y hueso. Con un índice de supervivencia de 6-12 meses.

Los hallazgos por ultrasonido incluyen tumoración de crecimiento acelerado con hipoecogenicidad difusa. Presenta extensión extraglandular con invasión a tejidos adyacentes. Puede presentar calcificaciones y es hipovascular con probables áreas de necrosis ⁽²¹⁾.

2.1. 2 Anatomía de la glándula tiroides.

La glándula tiroides se localiza en la porción media anterior del cuello, caudal al cartílago tiroides y anterior a la tráquea. Está formado 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 ⁽¹⁷⁾. Las venas yugulares y arterias carótidas comunes se localizan laterales a la glándula tiroides en la vaina carotídea ⁽¹⁸⁾.

La tiroides se encuentra cubierta en su parte anterior por músculos del compartimiento infrahioides (esternohioides, esternotiroideo, omohioides y tirohioides). La glándula tiroides contiene dos cubiertas, una compuesta por una fascia 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 diámetro anteroposterior, el diámetro anteroposterior del istmo es de 4 a 6 mm. ⁽¹⁷⁾

2.2 Panorama epidemiológico del cáncer de tiroides

El cáncer de tiroides es poco común en comparación con la alta prevalencia de la patología nodular tiroidea. El cáncer de tiroides representa el 3.1% de todos los casos nuevos de cáncer en los EE. UU. De acuerdo con esto, la Sociedad Americana de Cáncer en el 2017 se reportaron 58,460 nuevos casos de los cuales 13,250 fueron hombre y 43,210 fueron mujeres; las muertes estimadas fueron 1000 mujeres y 780 hombres dando un total de 1780. ⁽¹¹⁾

En el Instituto Nacional de Cancerología (INCan), en el 2009 se reportaron 387 nuevos casos de los cuales 289 fueron femeninos y 87 masculinos, representado el 2% de las neoplasias malignas. ⁽¹²⁾

La mayoría (75%-80%) de los nuevos casos diagnosticados es cáncer papilar de tiroides. Otros tipos histológicos incluyen al folicular (10%-20%), medular (3%- 5 %) y anaplásico (1%- 2%) ⁽¹³⁾.

Los índices de morbilidad y mortalidad del cáncer de tiroides comparado con muchos otros tipos de cáncer son bajos, pero en ambos casos se incrementan con la edad del paciente y el estadio clínico ⁽¹⁴⁾. El tipo histológico más común es el carcinoma papilar y se estima un índice de supervivencia a 30 años del 95% aproximadamente. La mayoría de estos pacientes se consideran de bajo riesgo, con un 99% de supervivencia a 20 años después de cirugía ⁽¹⁵⁾.

2.3 La importancia de la ecografía en el diagnóstico de nódulos tiroideos

El ultrasonido es la herramienta diagnóstica principal para la detección de nódulos tiroideos con alta especificidad y sensibilidad, porque permite realizar un estudio más completo, analizando forma, tamaño, vascularidad y localización exacta de la lesión, así como guía para la Biopsia por aspiración con aguja fina



(BAAF) por este método de estudio, y obtener muestras satisfactorias que puedan ser analizadas histológicamente y descartar cualquier malignidad de esta. ⁽³⁾

El diagnóstico temprano de las enfermedades de tiroides tiene gran importancia en la clínica, ya que la mayor parte de estas son susceptibles a manejo ya sea médico o quirúrgico. Estas enfermedades se manifiestan principalmente por alteraciones en la función y/o estructural, focal o difuso de la glándula sin que exista una correlación simple entre las lesiones morfológicas y manifestaciones clínicas resultantes. Entre estas patologías, los nódulos tiroideos, siempre han llamado la atención por la patología maligna. La incidencia calculada de nódulos solitarios palpable en la población adulta en Estados Unidos es de cerca 2-4% y tiende a ser más alta en zonas de bocio endémico. Afortunadamente la mayor parte de estos son benignos; sin embargo, el diagnóstico temprano de una lesión maligna, por infrecuente que sea, puede salvar la vida, por lo que la meta de los cirujanos y patólogos es ser selectivos en los casos que serán sometidos a cirugía y cuáles no, es decir diferenciar entre nódulos malignos y benignos.

Existen múltiples métodos diagnósticos que son utilizados con este propósito, tales como la gammagrafía con radioisótopos, la ecografía, la biopsia por aguja fina y la biopsia quirúrgica.

En los últimos años la biopsia con aguja fina está siendo muy utilizada en la obtención de muestras para estudio histopatológico de los nódulos tiroideos hasta convertirse en el procedimiento diagnóstico más común en el estudio de lesiones tumorales, cuyo principal propósito es distinguir entre una lesión maligna, sospechosa de malignidad y una benigna para así decidir cuales necesitan un procedimiento quirúrgico por motivos diagnóstico o terapéuticos; además se ha convertido en un procedimiento fácil de realizar, menos traumático, de bajo costo y accesible que la biopsia quirúrgica. La calidad de este procedimiento ha sido ampliamente estudiada encontrándose una sensibilidad de 76 a 94.4%, especificidad de 74 a 100% y exactitud de 80 a 89.2%. ⁽⁴⁾



2. 3.1 Características de los nódulos tiroideos

Los nódulos tiroideos son muy comunes en la población general, del 4-8% se detectan mediante palpación, del 10% - 41 % se detectan por hallazgos sonográficos y el 50% mediante examen patológico de autopsia. Su prevalencia se incrementa con la edad, además, la predisposición para que un nódulo sea maligno se incrementa con los factores de riesgo. ⁽⁶⁾

Los nódulos malignos son más comunes en pacientes menores de 20 años o mayores de 60 años. Algunos de los hallazgos clínicos que se asocian a malignidad incluyen un nódulo sólido, rápido crecimiento, fijo a estructuras adyacentes, parálisis de cuerdas vocales y aumento del tamaño de los ganglios adyacentes ⁽⁷⁾. Además de que el antecedente de radiación en la región cervical o la herencia de cáncer tiroideos incrementan el riesgo de malignidad del nódulo ⁽⁸⁾.

La evaluación ultrasonográfica del cuello juega un papel importante en la evaluación de los pacientes que padecen cáncer de tiroides tanto para diagnóstico inicial como en la caracterización de recurrencia de la enfermedad. La mayoría de los pacientes diagnosticados con un tipo histológico bien diferenciado presentan lesiones confinadas a la glándula o son mínimamente invasivos a tejidos blandos adyacentes, sin embargo, con frecuencia estos cánceres pueden haber metastatizado a ganglios cervicales regionales ⁽¹⁶⁾. El ultrasonido se considera el método de imagen más sensible en la detección de metástasis ganglionares.

2.4 Clasificación de nódulos tiroideos (TIRADS)

Recientemente el colegio americano de radiología (ACR) han sugerido un sistema de notificación de datos para lesiones tiroideas con el objetivo de categorizar los nódulos tiroideos y la estratificación del riesgo de malignidad (TIRADS) basándose en el Breast Imaging Reporting Data System (BI-RADS) establecido para las lesiones mamarias con el uso de la mamografía y el ultrasonido, el cual fue desarrollado por el colegio americano de radiología. ⁽¹⁷⁾



Las características sonográficas que de acuerdo con el ACR están asociadas a malignidad son el componente sólido, hipoecogenicidad, marcada hipoecogenicidad, márgenes irregulares o microlobulados, microcalcificaciones y forma más alta que ancha.

La terminología de TIRADS fue usada por primera vez por Horvath y col. Ellos describen 10 patrones de los nódulos tiroideos, así como la tasa de malignidad de acuerdo a cada patrón; sin embargo, estos patrones sonográficos no aplican para todos los nódulos tiroideos y este estereotipo de aplicación sonográfica es difícil de aplicar en el ultrasonido así como en la práctica clínica.

Horvath propuso un sistema de informe de datos de ultrasonido para estratificar el riesgo de cáncer en los nódulos tiroideo; proponiendo así un sistema de estratificación del riesgo de malignidad de los nódulos tiroideos, basado en el número de hallazgos ecográficos sospechosos, lo anterior en el año 2009

Los criterios TI-RADS, siglas del término inglés Thyroid Imaging Reporting and Data System, categorizan los nódulos tiroideos. Este sistema de clasificación surge de la necesidad de conseguir un manejo costo-efectivo de los nódulos tiroideos, evitando las BAAF tiroideas innecesarias. Este sistema relaciona el número de hallazgos ecográficos sospechosos, con el riesgo de malignidad, de modo tal que cada categoría refleje un porcentaje de riesgo de malignidad, con las siguientes categorías:

TI-RADS 1: Parénquima normal. La glándula es de tamaño y de ecogenicidad conservada, es homogénea, sin nódulos, quistes ni calcificaciones.

Negativo de malignidad: 0 % de riesgo de malignidad.

TI-RADS 2: Lesión benigna. 0 % de riesgo de malignidad.

Significa hallazgos benignos como:

- Quiste coloideo tipo 1: nódulo definido anecogénico con imagen puntiforme ecogénica en su interior, llamado spots.



- Quiste coloideo tipo 2: nódulo isoecogénico mixto, con aspecto de «rejilla», sin cápsula, poco expansivo, con spots hiperecogénicos internos.
- Nódulo coloideo tipo 3: nódulo hiperplásico, el cual deforma la glándula, no posee cápsula o ésta es incompleta, la porción sólida isoecogénica, generalmente presenta vascularización al Doppler color. En la forma principalmente quística hay mamelones, tabiques gruesos y paredes engrosadas. Menores a los 3 cm de diámetro.
- Nódulo totalmente calcificado.
- Nódulo coloideo remanente, hipoecogénico, fibroso con exámenes anteriores disponibles avalando la preexistencia de un quiste en el mismo nivel.

TI-RADS 3: Lesión probablemente benigna. < 5 % del riesgo de malignidad, lo que autoriza un seguimiento ecográfico. Solo se hará punción en caso de ansiedad o en presencia de factores de riesgo, como antecedentes familiares, irradiación externa del cuello. Se incluye:

- Pseudonódulos típicos, de la tiroiditis de Hashimoto, los cuales pueden ser hiperecogénicos, isoecogénico o hipoecogénicos rodeados parcialmente por cápsula, con vascularización periférica.
- Nódulo calcificado en su periferia (calcificación en “cáscara de huevo”)
- Se incluyen a los nódulos coloideos-tipo 3, ya descritos, mayores a los 3 cm de diámetro.

TI-RADS 4: Nódulo sospechoso de malignidad (5 a 80 % de riesgo de malignidad), se recomienda la punción y estudio citológico. Se subdivide según criterios ecográficos en:

a) Malignidad entre 5 y 10 %:

- Todos los nódulos encapsulados, con patrón neoplásico el cual consiste en nódulo sólido, a veces mixto, iso-hiper o hipoecogénico, siempre con cápsula, con o sin calcificaciones, con un patrón de vascularización periférica y ramas intranodulares.
- Nódulos conteniendo calcificaciones (microcalcificaciones o macro)



- Patrón neoplásico sospechoso: son nódulos sólidos hiper-iso e hipoecogénicos, pueden presentar cápsula gruesa, con vascularización interna y calcificaciones micro como macro.
 - Patrón de Quervain: áreas sólidas, hipoecogénicas mal definidas, sin calcificación.
- b) Malignidad entre 10 y 80 %
- Nódulo sólido, hipoecogénico, de forma y bordes irregulares, vascularizado al Doppler Color, con vasos penetrantes, contiene o no calcificaciones (microcalcificaciones y/o gruesas calcificaciones)

TI-RADS 5: Sospecha de alta malignidad. Requiere punción y estudio citológico.
> 80 % de riesgo de malignidad.

Aquí se incluyen:

- Nódulo sólido iso / hipoecogénico, de bordes mal definidos, sin cápsula, con microcalcificaciones (aspecto de sal y pimienta), hipervascularizado al Doppler color. Variante rara: múltiples microcalcificaciones (psammomas) dispersas en el parénquima, sin nódulo visible
- Nódulo mixto, no encapsulado con componente sólido isoecogénico, vascularizado conteniendo micro o macro-calcificaciones Diagnóstico diferencial: nódulo coloideo (spots hiperecogénicos siempre en áreas anecogénicos, en cáncer las microcalcificaciones se encuentran siempre en la porción sólida)

TI-RADS 6: Nódulos malignos con estudio positivo de BAAF.

La clasificación TI-RADS pretende utilizar una categorización de riesgo de malignidad según las características ecográficas de los nódulos, estableciendo los grupos susceptibles de ser comprobados por BAAF.

El ACR TI-RADS se basa en la evaluación de las características ecográficas de los nódulos, clasificándolos en: composición, ecogenicidad, forma, margen y focos ecogénicos, en la que a cada característica se le asignan 0–3 puntos. Las características de las primeras cuatro categorías tienen una única puntuación



derivada de elecciones mutuamente excluyentes, en la categoría de focos ecogénicos puede estar presente más de una característica. El total de puntos del nódulo determina su nivel de riesgo, que varía de TI-RADS 1 (benigno) a TI-RADS 5 (altamente sospechoso). Junto con el diámetro máximo del nódulo, el TI-RADS determina si se recomienda una biopsia por aspiración con aguja fina, un examen de seguimiento ecográfico o ninguna otra acción. Al igual que con las pautas de grupos profesionales como la Asociación Americana de Tiroides y la Sociedad Coreana de Radiología de la Tiroides, el tamaño del umbral para recomendar la BAAF disminuye a medida que las características ecográficas de vuelven más malignas ^(3, 4). Debido a que los diámetros de umbral para nódulos leves y moderadamente sospechosos son más grandes que en otros sistemas, la adherencia a TI-RADS dará como resultado menos biopsias de nódulos benignos.

Se considera que la unificación de criterios ecográficos permite una mejor caracterización de los nódulos tiroideos logrando así que un menor número de pacientes pasen a cirugía y que los casos con cáncer tiroideo sean detectados de manera precoz.

Como ya se ha expuesto, hay un incremento actual en la frecuencia del cáncer de tiroides en todo el mundo, y Tabasco no está exento de ello, por lo que se hace necesaria la búsqueda de evidencias y estrategias para facilitar su detección temprana, diagnóstico y clasificación. Los avances en medios diagnósticos y muy especialmente en imagenología han ocupado un importante rol que facilita las propuestas a otras especialidades para el diagnóstico temprano y/o tratamiento de esta enfermedad. Para ello el imagenólogo aporta al patólogo los resultados de la ecografía, que sirve de guía al estudio citológico y ello conlleva a disminuir los errores diagnósticos y complicaciones de otras pruebas.

2.5 Biopsia de nódulos tiroideos

Independientemente del número de nódulos diagnosticados por ultrasonido, la



incidencia de cáncer en pacientes con nódulos tiroideos seleccionados para realización de BAAF (biopsia por aspiración con aguja fina) es del 9.2 % - 13 % ⁽⁸⁾. Este hallazgo basado en la evaluación de grandes grupos de pacientes que fueron sometidos a BAAF guiada por ultrasonido, contradice la creencia de que la presencia de nódulos múltiples disminuye el riesgo de cáncer de tiroides. ⁽⁹⁾ En pacientes con nódulos múltiples el riesgo por nódulo disminuye, pero este decremento es proporcional al número de nódulos, así que el riesgo total por paciente es del 10 -13 % mismo que con aquellos con nódulo único. En aquellos pacientes con nódulos múltiples generalmente el nódulo dominante es maligno, sin embargo, en un tercio de los casos se puede presentar en un nódulo no dominante. Entonces al realizar BAAF existe el interrogante de que únicamente se detectaran 2/3 de casos de cáncer en pacientes con nódulos múltiples ⁽¹⁰⁾.

2.5.1 Equipamiento para la exploración ecográfica

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 axial 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. ⁽¹⁹⁾.

2.5.2 Técnica de exploración

Es esencial la realización de un protocolo para la exploración de cabeza y cuello ya que permite una evaluación sistemática. Iniciando por la glándula tiroides ajustando la frecuencia y ganancias para optimización de la imagen. Se continúa a lo largo de las estructuras vasculares hasta el piso de la boca, lengua, glándulas



salivales y parótidas. A continuación, se examinan los ganglios linfáticos incluyendo los accesorios y cervicales transversos.

Sin embargo, antes de iniciar la exploración, deberán revisarse los estudios previos realizados al paciente y la historia clínica.

El paciente se coloca en decúbito supino con la cabeza al final de la mesa de exploración. Se puede colocar 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 escanea de manera secuencial incluyendo a ambos lóbulos y al istmo. Deberán tomarse imágenes en los planos axial y sagital. 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 tiroidea intratorácica o adenomas paratiroideos intratorácicos.
(20).

2.6 Estudios relacionados

En este apartado se presentan diversos estudios relacionados con la clasificación de los nódulos tiroideos y los hallazgos ecográficos, realizados en diversos ámbitos.

En el estudio Framingham que incluyó a 5,127 pacientes que se seleccionaron de forma aleatoria, 218 presentaron nódulos tiroideos detectados clínicamente (4.2%). Después de su seguimiento por 15 años, no se observó malignización en estas lesiones. De los pacientes que inicialmente tuvieron glándulas tiroideas normales 67 (1.4%) desarrollaron nódulos tiroideos en este periodo de tiempo (28).



Grant y Cols, realizaron el seguimiento de 439 pacientes con resultado histopatológico de nódulos tiroideos benignos por un periodo de 6.1 años; de los cuales tres pacientes (0.7%) presentaron evolución maligna. Los resultados de estos estudios demuestran la existencia de malignización de nódulos benignos y el alto grado de certeza de la BAAF de los nódulos tiroideos. ⁽²⁹⁾

Kuma y cols, reexaminaron 134 pacientes (de 532 iniciales) con resultados de histopatología de benignidad en un periodo de 9-11 años. Uno de ellos (0.9%) se malignizó. La referencia de las mediciones por ultrasonido para correlacionar disminución del tamaño e incluso desaparición de las lesiones se observó en un 42-79% de los nódulos. Y solo el 21-23% aumentaron de tamaño. ⁽³⁰⁾

Muchos estudios han documentado sobreposición considerable de hallazgos característicos en lesiones benignas y malignas. ⁽²⁹⁾ Algunos autores han recomendado que el ultrasonido se utilice únicamente para determinar la presencia de la lesión, si es sólido o quístico y como guía para la toma de biopsia. No existen reportes específicos hasta el día de hoy con respecto a las características de lesiones malignas tiroideas no palpables. ⁽³¹⁾

En un estudio realizado por EunKyung y cols, que se publicó en el American Journal of Radiology en el 2012 se documentaron las características de 155 nódulos, encontrando que en un rango de tamaño de 3 a 28 mm esto no fue significativo para caracterizar en benigno o maligno. Las características significativas fueron microcalcificaciones, márgenes lobulados o irregulares, hipoecogenicidad y mayor altura que longitud. ⁽³²⁾

Las microcalcificaciones se identifican en un 29-59 % de los carcinomas primarios tiroideos, más frecuentemente en el tipo papilar. Las calcificaciones grandes, distróficas e irregulares también pueden identificarse en estos pacientes como progresión de la enfermedad en áreas de necrosis tisular. ⁽³²⁾



Las calcificaciones espiculadas o granulares dentro de tejido fibroide se observa más frecuentemente en el bocio multinodular, sin embargo, en nódulos únicos se asocia a malignidad hasta en un 75% de los casos. ⁽³³⁾ Las calcificaciones de la corteza son las más frecuentes en el carcinoma medular. ⁽³⁴⁾ Aunque las calcificaciones periféricas son el patrón más común del bocio multinodular, también puede observarse en lesiones malignas.

La presencia de un halo uniforme que circunscribe por completo a un nódulo es altamente sugestivo de benignidad, con una especificidad de hasta el 95%, sin embargo, este hallazgo está ausente en el 50% de los nódulos benignos, lo que destaca es que el 10 al 24% de cánceres papilares pueden presentar éste mismo halo completo. ⁽²²⁾ Se considera un nódulo de bordes mal definidos cuando sus bordes no se identifican en más del 50% de su contorno, lo cual nos sugiere malignidad, sin embargo, la sensibilidad reportada para bordes mal definidos o irregulares es muy amplia, siendo de 53-89% para el primer caso y del 7-97% respectivamente. ⁽³⁵⁾

La especificidad también tiene un rango amplio para los nódulos benignos (15-59%) con bordes mal definidos ya sean macro- o microlobulados. No obstante, a menos que la invasión extracapsular se demuestre, este hallazgo no es determinante para el diagnóstico. Kim y Cols, descubrieron que los nódulos con diámetro anteroposterior igual o mayor que el longitudinal tienen un 93% de especificidad de malignidad. Esto se cree se debe al crecimiento centrífugo del tumor. ⁽¹⁸⁾

Los nódulos malignos, tanto carcinoma como linfomas son de aspecto hipoecogénico y sólidos en relación con el resto del parénquima tiroideo. La combinación de estas dos características tiene una sensibilidad del 87% para lesión maligna, pero una baja especificidad del (15.6 al 27%) así como bajo valor predictivo positivo, además de que esta apariencia se observa en el 55% de los nódulos benignos ⁽²⁾



Además de microcalcificaciones, márgenes lobulados o irregulares, hipoecogenicidad y mayor altura que longitud, publicados en el American Journal of Radiology en el 2012 en la investigación de EunKyung y cols, existen otras características de importancia como son la invasión de ganglios linfáticos regionales y metástasis, patrón vascular, tamaño y número de nódulos y el intervalo de crecimiento. ⁽³²⁾

La invasión tumoral directa a los tejidos adyacentes y metástasis a ganglios linfáticos son signos altamente específicos de malignidad de los nódulos tiroideos. La extensión extracapsular se ha demostrado en el 36% de los reportes histopatológicos en caso de malignidad. Esta invasión puede ser desde muy sutil, hasta una franca extensión tumoral sobre órganos adyacentes. Las metástasis a ganglios linfáticos regionales se presentan hasta en el 19% de los pacientes con cáncer o linfoma. De forma rutinaria se debe explorar la cadena yugular interna ipsilateral a la lesión tiroidea sospechosa. ⁽³⁴⁾

El patrón vascular más común que indica malignidad es hipervascularidad intrínseca, que se define como el flujo en la porción central del tumor mayor al resto de la vascularidad glandular. Esto ocurre en el 69-74% de las lesiones malignas, sin embargo, esto no es específico. Frates y cols, demostraron que más del 50% de los nódulos sólidos de la glándula tiroides fueron benignos. Por otra parte, el flujo perinodular es aquel que circunscribe más del 25% de la lesión y es más típico de lesiones benignas, sin embargo, lo podemos encontrar hasta en 22% de tumores malignos tiroideos.

Estos hallazgos son de gran utilidad por dos razones, la primera en aquellos pacientes que presentan múltiples nódulos y se debe caracterizar los de mayor probabilidad de malignidad para la toma de biopsia y en quistes complejos que aparentan ser sólidos.



Para la valoración del flujo tiroideo se utiliza la clasificación de Fukunari et al. ⁽³⁶⁾:

Grado 1: Flujo no detectable

Grado 2: Nódulos con poco flujo detectable en la periférica sin flujo central

Grado 3: Nódulos con baja velocidad de flujo central

Grado 4: Nódulos con alta velocidad de flujo central

Se estableció en consenso de la conferencia de Sociedad de Radiólogos en Ultrasonido de octubre del 2017 que la selección de un nódulo para BAAF en una tiroides multinodular basándose, principalmente, en las características ecográficas, y no en el tamaño de los nódulos. ⁽³⁷⁾

Aunque la mayoría de los pacientes con hiperplasia multinodular presentan múltiples nódulos y en caso de los carcinomas generalmente son lesiones únicas, no hay que subestimar este hallazgo y catalogarlo como benignidad absoluta, el riesgo de malignidad en la tiroides multinodular es comparable con aquella con nódulo único. En un estudio realizado a 68 pacientes por el diagnóstico en cuestión, 48% de los mismos se tomaron de tiroides multinodulares. ⁽³⁸⁾ El intervalo de crecimiento tumoral es un parámetro con bajo valor predictivo, ya que los nódulos benignos pueden cambiar de forma y tamaño con el tiempo. Hasta el 90% de los nódulos crecen un 15% en un lapso de 5 años, los nódulos predominantemente quísticos tienen menos predisposición a crecer que aquellos de características sólidas. ⁽³⁹⁾

La correlación de los resultados ultrasonográficos e histopatológicos en cuanto a sensibilidad fueron del 93 % y la especificidad del 66%, con un valor positivo predictivo del 56% y uno negativo del 95%. Pellegrini y Cols, reportaron que no existían casos de defunción en un grupo de 299 pacientes tratados quirúrgicamente por cáncer de tiroides menores a 15 mm en un periodo de 3.8 años. ⁽⁴⁰⁾



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el hospital de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, se realizan aproximadamente diez a quince ecografías de la glándula tiroides mensualmente, de los cuales un 60% a 70% son diagnosticados con nódulos tiroideos, de los diagnosticados como TI-RADS 3 a 5, no son biopsiados debido a que se contrarefieren al médico tratante, teniendo el paciente que regresar al servicio con una nueva referencia para así agendar cita para la realización de la biopsia por aspiración con aguja fina bajo guía ecográfica, teniendo en cuenta que este trámite puede agregar mayor tiempo para el diagnóstico definitivo del paciente, dentro de la importancia del presente escrito se destaca poder llevar a cabo las biopsias por aspiración con aguja fina al diagnóstico del nódulo categorizado como TI-RADS 5 que son de alta sospecha de malignidad.

Debido a la alta incidencia de lesiones nodulares de la tiroides a nivel mundial, es importante conocer de manera más consistente las características ecográficas de los nódulos tiroideos, ya que en el estado de Tabasco en el año 2017 del total de la tasa de los fallecimientos (11 735), 1380 se debieron a cáncer, de estas aproximadamente el 3% corresponden a cáncer de tiroides. ⁽⁴⁷⁾

La ecografía es la herramienta diagnóstica más utilizada, la cual es de bajo costo para el paciente y brinda una gran sensibilidad y especificidad, por consiguiente, es de nuestro interés conocer la concordancia diagnóstica usando la clasificación TI-RADS de nódulos tiroideos y su relación con citología mediante la obtención de muestra por biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) que presenta los pacientes del Hospital "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez". Lo cual nos lleva a plantearnos lo siguiente:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Existe concordancia diagnóstica entre la ecografía y la citología según la clasificación TI-RADS en pacientes del hospital "Dr. Gustavo a. Rovirosa Pérez"?



4. JUSTIFICACIÓN

El número de pacientes con cáncer de tiroides ha aumentado a nivel mundial, en 2015, se estimó que 765,547 personas vivían con cáncer de tiroides en los Estados Unidos, según la asociación americana del cáncer se estima que se diagnosticaran 567 233 nuevos casos en el presente año (2018) lo que corresponde a un 3.1% de todos los casos nuevos de cáncer en el ámbito internacional. ⁽⁴⁶⁾

El Globocan contempla que el número de casos nuevos de cáncer de tiroides fue de 14.5 por 100,000 hombres y mujeres por año. El número de muertes fue de 0.5 por 100,000 hombres y mujeres por año del 2011-2015. Aproximadamente el 1.2% de los hombres y las mujeres serán diagnosticados con cáncer de tiroides en algún momento de su vida, según los datos de 2013-2015.

En México en el año 2018 se cuentan con 12 122 casos de cáncer de tiroides posicionando a este tipo de neoplasia en el tercer lugar en incidencia solo por debajo del cáncer de mama y de próstata, de los casos antes mencionados se estiman 818 fallecimientos debidos a esta causa. ⁽⁴⁷⁾

Los nódulos tiroideos son detectados por ecografía en el 19 a 67% de individuos estudiados al azar, estos nódulos se asocian a diversas patologías, benignas o malignas de la glándula tiroidea, al utilizar los criterios ecográficos TIRADS se pueden establecer la diferencia ecográfica entre nódulos tiroideos benignos vs malignos, lo cual puede ser confirmado mediante Biopsia por Aspiración con Aguja Fina (BAAF), según la literatura esta cuenta una sensibilidad del 98%, y especificidad del 100%.⁽¹⁴⁾

El presente estudio aportará información científicamente fundamentada, sobre la prevalencia de nódulos tiroideos y sus características ecográficas, lo que permitirá



clasificar dichos nódulos en características benignas y malignas, de acuerdo con la clasificación TI-RADS y permitirá corroborar los hallazgos mediante la biopsia por aspiración con Aguja Fina (BAAF) usando guía ecográfica, para así identificar la concordancia de malignidad.

Así mismo se establecen herramientas para su empleo en el Servicio de radiología en el área de radiología intervencionista, que consisten en una calculadora TIRADS en español que permitirá la clasificación eficaz de los nódulos tiroideos y una guía práctica llamada ABC del nódulo tiroideo. Lo anterior será de utilidad al médico radiólogo para la toma de decisiones en el paciente y el adecuado seguimiento de los nódulos, al mismo tiempo que podrá sugerir biopsias solo en nódulos con hallazgos ultrasonográficos de malignidad.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



5. OBJETIVOS.

General:

1. Valorar la concordancia diagnóstica entre la ecografía y la BAAF, en el diagnóstico de los nódulos tiroideos según la clasificación TI-RADS en pacientes del Hospital de alta especialidad Dr. Gustavo A. Roviroso.

Específicos:

1. Identificar la prevalencia de cáncer de tiroides en la muestra estudiada
2. Describir los patrones que se presentan en la ecografía de los nódulos tiroideos según la clasificación TI-RADS en la muestra estudiada.
3. Establecer herramientas prácticas en el servicio de radiología para la clasificación de nódulos tiroideos.
4. Estimar la sensibilidad y especificidad de la ecografía para el diagnóstico de nódulos tiroideos.
5. Estimar los valores predictivos positivo y negativo de la ecografía para el diagnóstico de nódulos tiroideos.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, analítico de corte transversal con el objetivo de comprobar la concordancia entre la ecografía y la citología en el diagnóstico de los nódulos tiroideos según la clasificación TI-RADS, en pacientes atendidos en el Servicio de Imagenología del Hospital "Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez", durante el período 2015-2017.



6.2 Población.

Estuvo constituido por los pacientes con el diagnóstico de nódulos tiroideos, que acudieron al servicio de radiología intervencionista, por solicitud de biopsia por aspiración con aguja fina de nódulo tiroideo con clasificación mayor a TI-RADS 1 en el periodo comprendido entre enero de 2015 a diciembre de 2017 en el hospital “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”

6.3 Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores a 18 años que acudieron al servicio de radiología intervencionista del hospital “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” por solicitud de BAAF de nódulo tiroideo.
- Pacientes que contaron con valoración ecográfica por el servicio de radiología, para clasificación de TI-RADS
- Pacientes con diagnóstico citológico del área de patología del hospital “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”

Criterios de exclusión:

- Pacientes clasificados con TI-RADS 1
- Pacientes cuya muestra sea insuficiente para el diagnóstico citológico
- Pacientes que no acepten realizar la BAAF.



6.4 Variables

Sociodemográficas:

Edad

Sexo

Ecográficas

Ecogenicidad del nódulo

Nódulo único

Longitud del diámetro mayor

Composición

Bordes

Textura

Halo periférico

Calcificaciones

Patrón de vascularidad

Adenomegalias regionales

Clasificación TIRADS

Resultado citológico de la lesión

Diagnóstico citológico

6.5 Hipótesis

H1

Existe concordancia diagnóstica entre la ecografía y la citología según la clasificación ti-rads en pacientes del hospital "Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez".

H0

No existe concordancia diagnóstica entre la ecografía y la citología según la clasificación ti-rads en pacientes del hospital "Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez".

6.6 Operacionalización de variables (ver en anexos) (anexo 1.)



6.7 Técnica y procedimientos de la investigación

Técnica del examen imagenológico:

La ecografía se realizó con el equipo disponible al momento del estudio: pudiendo utilizar ecógrafo General Electric o Ecube con transductor lineal de alta resolución.

La técnica de examen consiste en colocar al paciente sobre una camilla en decúbito dorsal, con una almohada colocada debajo de los hombros para forzar la hiperextensión del cuello y facilitar la exploración, el paciente no debe hablar durante el examen para evitar artefactos y se le indica que detenga la respiración por unos segundos al momento de realizar la técnica Doppler.

Se utiliza transductores lineales de 7,5 MHz, luego se aplica una fina capa de gel sobre el área a explorar y se inicia el procedimiento. Se efectúan cortes transversales, longitudinales y oblicuos. El transversal nos permite una valoración panorámica de los lóbulos y el istmo, y puede afirmar o descartar nódulos, además se toman las medidas del espesor del istmo y de ambos lóbulos. Con el corte longitudinal se completa la búsqueda del volumen, al obtener su eje mayor y, si fuera necesario, se gira el transductor para obtener cortes oblicuos o aquellos que se consideren necesarios para una mayor definición de la imagen. Con estas maniobras se puede adquirir una idea del tamaño y volumen de la glándula, definir si es homogénea, heterogénea o si presenta alguna lesión nodular y poder definir su ecogenicidad respecto al parénquima tiroideo adyacente (hiper, hipo o isoecoica), ecoestructura (sólido, quístico o mixto), regularidad de los bordes (bien definidos, irregulares o con extensión capsular), presencia del signo del halo, grosor del halo, presencia de calcificaciones definidas como microcalcificaciones si las manchas son hiperecoicas hasta de 2 mm con sombra acústica posterior y macrocalcificaciones si son mayores de 2 mm. Se estudian además las relaciones con otras estructuras de partes blandas, con los vasos vecinos (arterias carótidas y venas yugulares), así como la búsqueda de adenopatías cervicales.



El procedimiento técnico se realiza con el equipo de ecografía, antes mencionado, en tiempo real. Se punciona directamente, se señala sobre la piel el sitio real para el abordaje de la zona afectada, tomando en cuenta la distancia y dirección que debe recorrer la aguja mediante un minucioso estudio ecográfico.

Se practica la BAAF guiada por ultrasonido, previo consentimiento informado del enfermo. Previa asepsia y antisepsia de la región con alcohol, limpieza del transductor con solución antiséptica y empleo de guantes estériles, se le solicita al paciente que no respire ni hable mientras se introduce la aguja, no se requiere anestesia local, se procede a la introducción de la aguja calibre 25 ó 26 G, se desplaza la aguja hacia delante y atrás para la toma de la muestra del examen citológico, obteniendo la muestra por capilaridad. Por último, se realiza compresión del sitio de punción.

Una vez terminada la toma de la muestra se retira la aguja, se deposita en las láminas portaobjeto. Con el material obtenido se elaboran 2 a 4 extendidos por punción, y se fijan con alcohol o fijador en aerosol. Se extiende preferentemente en la zona central de la lámina histológica, para evitar que el material se disemine y se fija en alcohol al 95 %. Todos estos pasos se realizan con agilidad y destreza, para evitar que la muestra obtenida sufra deterioros por artefactos de secado.

Esta lámina se coloca dentro de un frasco previamente rotulado que corresponde con cada paciente en el departamento de Imagenología; se envía al servicio de Anatomía Patológica.

6.8 Instrumentos de recolección de la información

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de ecografía convencional y ecografía Doppler en el diagnóstico de nódulos tiroideos para poder ofrecer información vigente y sintetizar la misma de forma tal que quedaran recolectados los hallazgos a destacar. Como fuente de obtención de la información, se realizó una amplia búsqueda bibliográfica y documental, auxiliándose para ello revistas indexadas y otros recursos de Internet.



Para cumplir los objetivos propuestos se realizó una hoja de vaciamiento (Anexo 2), donde se registró toda la información de interés, lo que permitió ofrecer los patrones ecográficos para el diagnóstico del nódulo tiroideo según la clasificación TI-RADS. En cada paciente se recogieron sus datos de nombre, edad, sexo, así como la descripción ecográfica de nódulos tiroideos y el resultado citológico encontrado.

6.9 Procesamiento y análisis de la información

Para el análisis de la información obtenida se empleó estadística descriptiva y analítica, a través de la presentación de porcentajes, gráficos y tablas, utilizando el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Versión 2.0

6.10 Consideraciones éticas

Los aspectos éticos considerados en este estudio están basados en el “Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud”.

En base al capítulo 1, artículo 13, 14 y al artículo 16; esta investigación está basada en un criterio de respeto por la dignidad del paciente, así como protección a sus derechos y bienestar, encaminando todos los esfuerzos en establecer medidas que tengan como fin común el diagnóstico oportuno para mejorar la salud del paciente.

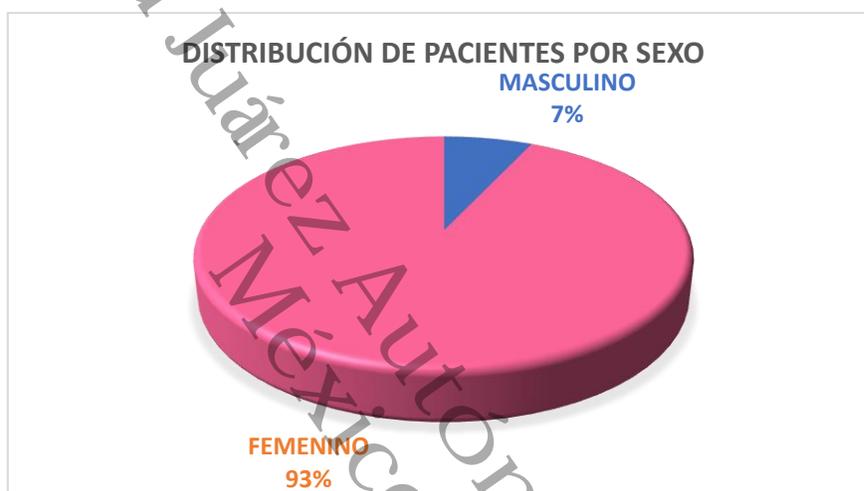


7. RESULTADOS.

Datos univariados

7.1 Prevalencia de cáncer de tiroides en pacientes del hospital de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

De los 72 pacientes estudiados el (67) 93% fueron femeninos y solo el (5) 7% masculinos. (Gráfica 1)



Grafica 1.-

De acuerdo con la edad, el grupo de mayor preponderancia es el de 31-45 años con 29%, seguido del grupo de 46 a 60 años con un 28%. (Tabla 1)

Tabla 1. Edad de los pacientes con nódulos tiroideos

Grupo	f	%
18-30	16	22.22
31-45	21	29.17
46-60	20	27.78
61-75	14	19.44
>75	1	1.39
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados



7.2 Patrones ecográficos de los nódulos tiroideos según la clasificación TI-RADS.

En cuanto a la localización anatómica del nódulo tiroideo, en este estudio se observó con mayor predominio en lóbulo derecho con un 52%. (Tabla 2)

Tabla 2. Localización anatómica de los nódulos en los pacientes

Sitio	f	%
Derecho	37	51.39
Izquierdo	34	47.22
Istmo	1	1.39
Total	72	100

. Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

Con respecto al número de nódulos, la mayoría de los casos presentó más de un nódulo en el 65.3%. (Tabla 3)

Tabla 3. Número de nódulos en los pacientes estudiados

Nódulos	f	%
Nódulo único	25	34.7
> 1 nódulo	47	65.3
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

En lo que se refiere a la valoración ecográfica del eje mayor del nódulo de las lesiones, predominaron los nódulos más anchos que altos en el 89% de los casos. (Tabla 4)

Tabla 4. Nódulo más alto que ancho por eje máximo en los pacientes estudiados.

Nódulo más alto que ancho	f	%
Si	8	11
No	64	89
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

Se observó que de acuerdo con el tamaño del nódulo un alto porcentaje de los casos midió de 2.5 a 5 cm en su eje máximo en el 58%. (Tabla 5)



Tabla 5. Tamaño del eje máximo del nódulo tiroideo en los pacientes estudiados.

Tamaño del nódulo	<i>f</i>	%
< 2.5 cm	27	37.5
2.5-5 cm	42	58.3
>5cm	3	4.1
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

Con referencia a su composición los nódulos estudiados fueron en su mayoría sólidos con un porcentaje de 47% como se detalla en la tabla 6.

Tabla 6. Composición interna del nódulo en los pacientes estudiados.

Composición	<i>f</i>	%
Sólido	34	47.22
Quístico	9	12.5
Mixto	29	40.28
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

En torno a la ecogenicidad de las lesiones nodulares predominaron los patrones de ecogenicidad hipoecoicas con un 54%. Tabla 7.

Tabla 7. Ecogenicidad de los nódulos en los pacientes estudiados.

Ecogenicidad	<i>f</i>	%
Hipoecoico	39	54.17
Hiperecoico	16	22.22
Isoecoico	17	23.61
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

Con base en la característica de los bordes de los nódulos tiroides los irregulares se presentaron en la mayoría de los casos en un 36% seguidos por los mal definidos en un 33 %. Tabla 8.



Tabla 8. Bordes de los nódulos en los pacientes estudiados.

Bordes	<i>f</i>	%
Lisos	17	23.61
Mal definidos	24	33.33
Irregular	26	36.11
Extensión extra tiroidea	5	6.94
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

En la tabla 9 se observa la presencia o ausencia de halo en los nódulos estudiados, predominando aquellos con ausencia de halo con un 54%.

Tabla 9. Halo en los nódulos en los pacientes estudiados.

Halo	<i>f</i>	%
Presente	33	45.83
Ausente	39	54.17
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

De acuerdo con la textura interna del nódulo fueron heterogéneos en el 55% de los casos como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Ecotextura de los nódulos en los pacientes estudiados.

Textura	<i>f</i>	%
Homogéneo	32	44.44
Heterogéneo	40	55.56
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

En la tabla 11 se muestra que, en la mayoría de los casos, los nódulos no presentaron calcificaciones en un 51%, de los que si presentaron fueron microcalcificaciones y cola de cometa en un 20% respectivamente.



Tabla 11. Calcificaciones en nódulos de los pacientes estudiados.

Calcificaciones	<i>f</i>	%
Macrocalcificaciones	5	6.94
Microcalcificaciones	15	20.83
Ausentes	37	51.39
Cola de cometa	15	20.83
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

Respecto a la vascularidad presente en la lesión, mostraron vascularidad periférica el 40% de los casos estudiados, seguida por aquellos que presentaron vascularidad central en un 36%. Tabla 12.

Tabla 12. Tipo de vascularidad del nódulo de los pacientes estudiados.

Vascularidad	<i>f</i>	%
Ausente	17	23.61
Periférica	29	40.28
Central	26	36.11
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

Así mismo a la valoración del cuello se observaron adenomegalias solo en un 5.5%, el resto (94.4%) no presentaron. Tabla 13.

Tabla 13. Adenomegalias regionales en los pacientes estudiados.

Adenomegalias	<i>f</i>	%
Presentes	4	5.56
Ausentes	68	94.44
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

Con base a las características ecográficas los nódulos fueron categorizados en la clasificación TI-RADS, fueron TI-RADS 3 el 36%, seguida de TI-RADS 4 con un 23.61%, el 22% fueron TI-RADS 5 y TI-RADS 2 se presentó en el 18%. Tabla 14.



Tabla 14. Distribución de pacientes clasificados mediante TI-RADS

TI-RADS	<i>f</i>	%
2	13	18.06
3	26	36.11
4	17	23.61
5	16	22.22
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

Los hallazgos citológicos presentaron positividad para malignidad en un 26.3%, el resto fueron negativos (73.6%). Tabla 15.

Tabla 15. Resultado de citología en los pacientes estudiados.

Citológicos	<i>f</i>	%
Negativos	53	73.61
Positivos	19	26.39
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

Por el diagnóstico otorgado en el área de patología, el nódulo coloide se presentó en la mayor parte de los casos estudiados con el 45.8%. Tabla 16.

Tabla 16. Diagnóstico de citología en los pacientes estudiados.

Diagnóstico	<i>f</i>	%
Nódulo coloide	33	45.83
Tiroiditis	10	13.89
Hiperplasia nodular	10	13.89
Proliferación linfoide atípica	2	2.78
Neoplasia folicular	9	12.5
Carcinoma medular	1	1.39
Carcinoma papilar	7	9.72
Total	72	100

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.



DATOS BIVARIADOS

De los pacientes que se estudiaron de acuerdo con la forma de la lesión, los que resultaron positivos a cáncer, presentaron eje mayor más alto que ancho en un 87.5%, con una X^2 de 17.302 y un valor de $p=.000$ estadísticamente significativo.

Tabla 17.

Tabla 17. Resultado citológico y forma de la lesión por ecografía.

Forma	Resultado Citológico				Total	X^2	gl	p	
	Negativo		Positivo						
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%			
Mas alto que ancho	1	12.5	7	87.5	8	100	17.303	1	.000
Mas ancho que alto	52	81.3	12	18.8	64	100			
Total	53	73.6	19	26.4	72	100			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

De los nódulos estudiados, los que tuvieron un resultado positivo a malignidad, predominaron los nódulos de presentación única en un 64%, con una X^2 de 27.89 y un valor de $p=.000$ estadísticamente significativo. Tabla 18

Tabla 18. Resultado citológico y numero de nódulos por ecografía.

Nódulo	Resultado Citológico				Total	X^2	gl	p	
	Negativo		Positivo						
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%			
Único	9	36	16	64	25	100	27.89	1	.000
Múltiple	44	93.6	3	6.3	47	100			
Total	53	73.6	19	26.4	72	100			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.



En lo que refiere a la localización anatómica en los nódulos tiroides con resultado positivo a malignidad, la mayoría se concentran en el lado derecho en un 29.7%, con una X^2 de 0.71 y con valor de $p=.700$, lo cual no fue estadísticamente significativo. Tabla 19.

Tabla 19. Resultado citológico y su localización anatómica de los nódulos en la glándula.

Localización	Resultado Citológico				X2	gl	p		
	Negativo		Positivo					Total	
	f	%	f	%				f	%
Derecho	26	70.2	11	29.7	37	100	0.71	2	0.700
Izquierdo	26	76.4	8	23.5	34	100			
Istmo	1	100	0	0	1	100			
Total	53	73.6	19	26.4	72	100%			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

De acuerdo con la composición de los nódulos estudiados aquellos con un componente mixto resultaron positivos a malignidad en un 48.3% con una X^2 de 11.98 y un valor de $p=.003$ estadísticamente significativo. Tabla 20.

Tabla 20. Resultado citológico y la composición ecográfica de los nódulos.

Composición	Resultado Citológico				X2	gl	p		
	Negativo		Positivo					Total	
	f	%	f	%				f	%
Sólido	30	88.2	4	11.8	34	100	11.98	2	0.003
Quístico	8	88.9	1	11.1	9	100			
Mixto	15	51.7	14	48.3	29	100			
Total	53	73.6	19	26.4	72	100			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.



Con base a la ecogenicidad de las lesiones estudiadas, los nódulos hipoecoicos se presentaron en el 38.5% de los casos positivos a cáncer con una X^2 de 7.09 y un valor de $p=.029$ resultado que fue estadísticamente significativo. Tabla 21

Tabla 21. Resultado citológico y ecogenicidad del nódulo.

Ecogenicidad	Resultado Citológico				Total	X ²	gl	p	
	Negativo		Positivo						
	f	%	f	%	f	%			
Hipoecoico	24	61.5	15	38.5	39	100	7.09	2	.029
Hiperecoico	13	81.3	3	18.7	16	100			
Isoecoico	16	94.1	1	5.9	17	100			
Total	53	73.6	19	26.4	72	100			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

En la tabla 22 se muestran los bordes de los nódulos estudiados donde los positivos a malignidad fueron los que presentaron extensión extra tiroidea en un 80% con una X^2 de 24.98 y un valor de $p=.000$ estadísticamente significativo.

Tabla 22. Resultado citológico y el tipo de bordes en los nódulos.

Bordes	Resultado Citológico				Total	X ²	gl	p	
	Negativo		Positivo						
	f	%	f	%	f	%			
Lisos	17	100	0	0	17	100	24.98	3	.000
Mal definidos	22	91.6	2	8.3	24	100			
Irregulares	13	50	13	50	26	100			
Extensión extra-tiroidea	1	20	4	80	5	100			
Total	53	73.6	19	26.4	72	100			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.



Respecto a la presencia de halo periférico al nódulo estudiado no se encontró en el 30.8% de los casos positivos con un valor de X^2 de .84 y un valor de $p=.259$ por lo que no fue estadísticamente significativo. Tabla 23.

Tabla 23. Resultado citológico y presencia de halo en la lesión.

Halo	Resultado Citológico				Total	X^2	gl	p	
	Negativo		Positivo						
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%			
Presente	26	78.8	7	2	33	100	.84	1	.259
Ausente	27	69.2	12	30.8	39	100			
Total	53	73.6	19	26.4	72	100			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

De los nódulos que se estudiaron de acuerdo con su textura, los que resultaron positivos a cáncer, presentaron un patrón heterogéneo en el 37.5%, con una X^2 de 5.72 y un valor de $p=.030$ estadísticamente significativo. Tabla 24.

Tabla 24. Resultado citológico y textura del nódulo por ecografía.

Textura	Resultado Citológico				Total	X^2	gl	p	
	Negativo		Positivo						
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%			
Homogéneo	28	87.5	4	12.5	32	100	5.72	1	0.030
Heterogéneo	25	36.5	15	37.5	40	100			
Total	53	73.6	19	26.4	72	100			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.



Los nódulos que presentaron microcalcificaciones y macrocalcificaciones resultaron positivos a malignidad en el 80% para ambos, con una X^2 de 41.33 y un valor de $p=.000$ estadísticamente significativo. Tabla 25.

Tabla 25. Resultado citológico y calcificaciones en los nódulos.

Calcificaciones	Resultado Citológico						X2	gl	p
	Negativo		Positivo		Total				
	f	%	f	%	f	%			
Macrocalcificaciones	1	20	4	80	5	100	41.33	3	.000
Microcalcificaciones	3	20	12	80	15	100			
Ausente	34	91.9	3	8.1	37	100			
Cola de cometa	15	100	0	0	15	100			
Total	53	73.6	19	26.4	72	100			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

Respecto a la vascularidad de las lesiones malignas, un porcentaje elevado presentaron vascularidad central a la aplicación del Doppler color en un 53.85% de los casos, con una X^2 de 16.14 y un valor de $p=.000$ estadísticamente significativo. Tabla 26.

Tabla 26. Resultado citológico y vascularidad del nódulo.

Vascularidad	Resultado Citológico						X2	gl	p
	Negativo		Positivo		Total				
	f	%	f	%	f	%			
Ausente	16	94.12	1	5.8	17	100	16.14	2	.000
Periférica	25	86.2	4	13.7	29	100%			
Central	12	46.1	14	53.85	26	100%			
Total	53	73.6	19	26.4	72	100%			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.



En los pacientes a los cuales se observaron adenomegalias regionales todos fueron positivos a malignidad (100%) con una X^2 de 11.81 y un valor de $p=.004$ estadísticamente significativo. Tabla 27.

Tabla 27. Resultado citológico y adenomegalias regionales como hallazgo por ecografía.

Adenomegalias	Resultado Citológico				Total	X2	gl	p	
	Negativo		Positivo						
	f	%	f	%	f	%			
Presente	0	0	4	100	4	100	11.81	1	.004
Ausente	53	77.9	15	22.1	68	100			
Total	53	73.6	19	26.4	72	100			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

De acuerdo con la clasificación TI-RADS los categorizados como cinco fueron positivos a malignidad en el 93.8% de los casos, con una X^2 de 49.51 y un valor de $p=.000$ estadísticamente significativo. Tabla 28.

Tabla 28. Resultado citológico con clasificación TI-RADS.

TI-RADS	Resultado Citológico				Total	X2	gl	p	
	Negativo		Positivo						
	f	%	f	%	f	%			
TI-RADS 2	13	100	0	0	13	100	49.51	3	.000
TI-RADS 3	25	96.1	1	3.9	26	100			
TI-RADS 4	14	82.3	3	17.7	17	100			
TI-RADS 5	1	6.2	15	93.8	16	100			
Total	53	73.6	19	26.4	72	100			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

Del total de pacientes que se estudiaron en el servicio de radiología, los que fueron clasificados como TI-RADS 5 fueron diagnosticados como carcinoma medular y



carcinoma papilar en el 100% de los casos, con una X^2 de 89.28 y un valor de $p=.000$ estadísticamente significativo. Tabla 29.

Tabla 29. Clasificación TI-RADS en correlación con el diagnóstico citológico.

Diagnóstico	TI-RADS										X ²	gl	p
	TIRADS 2		TIRADS 3		TIRADS 4		TIRADS 5		Total				
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	89.2	18	.000
Nódulo coloide	12	36.4	19	57.6	2	6	0	0	33	100	8		
Neoplasia folicular	0	0	0	0	2	22.2	7	77.8	9	100			
Tiroiditis	1	10	4	40	4	40	1	10	10	100			
Hiperplasia nodular	0	0	2	20	8	80	0	0	10	100			
Carcinoma medular	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100			
Carcinoma papilar	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100			
Proliferación linfoide atípica	0	0	1	50	1	50	0	0	2	100			
Total	13	18.0	26	36.1	17	23.6	19	22.2	72	100			

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.

7.3 Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de la ecografía para el diagnóstico de nódulos tiroideos.

Al evaluar la utilidad diagnóstica de la clasificación TI-RADS se comprobó que la sensibilidad fue del 94 % y la especificidad fue del 71 %. La capacidad que tuvo la categorización TI-RADS en detectar a los pacientes enfermos con lesiones malignas fue del 94 %. (tabla 30)

En relación con los valores predictivos se obtuvo un VPP de 54 %; la probabilidad de que un paciente con una clasificación TI-RADS 4 y 5 realmente tenga un cáncer de tiroides es de un 54 %. El VPN fue de 97 % lo cual implica que la probabilidad



de que un paciente clasificado como TI-RADS 2 y 3 realmente no tenga una lesión maligna de la tiroides es del 97 %.

La clasificación TI-RADS según los indicadores de eficacia diagnóstica al tener alta sensibilidad, la tasa de falsos negativos es muy baja, por tanto, hay mayor credibilidad en los resultados negativos y resulta buena para descartar la presencia de lesiones malignas de la tiroides. Por otra parte, a pesar de que la especificidad fue también relativamente alta, tuvo un valor menor que la sensibilidad, por lo tanto, la tasa de falsos positivos es mayor.

El índice de validez, eficacia total de la prueba o promedio de aciertos fue de 77.6%, es decir, la proporción de individuos clasificados correctamente en el estudio por el radiólogo fue alta que muestran una importante eficacia de la prueba, sin embargo, el 2.6% fue mal clasificado.

La RP confiere que un paciente con diagnóstico ecográfico de TI-RADS 4 y 5 tiene 21.94 veces más probabilidades de presentar un reporte de citología positivo a cáncer en comparación de los pacientes que sean clasificados como TI-RADS 2 Y 3. (tabla 31) con un IC DE 95%: 3.09; 155.54 con un valor de $p:0.000$ de la prueba exacta de Fisher que nos indica que es estadísticamente significativos.

Tabla 30. Estimación de Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo

TI-RADS	Citología		Total
	Positiva	Negativa	
TI-RADS 4 y 5	18	15	33
TI-RADS 2 y 3	1	38	39
Total	19	53	72

Fuente: Base de datos de pacientes evaluados.



Tabla 31: Resultados de validación.

Parámetros	Ecuación	Resultado
Sensibilidad	18/19	0.9473
Especificidad	38/53	0.7169
Probabilidad falsa (-)	18/19	0.9473
Probabilidad falsa (+)	15/53	0.2830
Probabilidad priori	19/72	0.2638
Valor predictivo positivo	18/33	0.5454
Valor predictivo negativo	38/39	0.9743
Índice de validez	$\frac{(0.94)(0.26)}{(0.94)(0.26) + (0.28)(1-0.26)}$	0.7704
RP		21.94

Fuente: Tabla de citología y TI-RADS.



7.4 Herramientas prácticas para el servicio de radiología como aporte del estudio para la clasificación de nódulos tiroideos.

Se propone utilizar el **ABC** en la ecografía de los nódulos tiroideos como guía rápida para los hallazgos ecográficos malignos que consiste en lo siguiente:

ABC en ecografía de los nódulos tiroideos.

A.- Altura (Lesión más alta que ancha)

Debe evaluarse en el eje trasversal de la glándula.

Medir los ejes mayores.

Si es evidente evaluar subjetivamente.

B.- Bordes

Diferenciar entre:

Márgenes pobremente definidos.

Interfase sonográfica entre el nódulo y el parénquima tiroideo adyacente difícil de delimitar.

Márgenes Irregulares.

La interfase entre el nódulo y el parénquima se define claramente, como un límite irregular.

C.- Calcificaciones.

Microcalcificaciones

Imágenes ecogénicas puntiformes menores de 1 mm sin sombra acústica posterior.

Típicas en carcinoma papilar.

Aunque no hay una imagen patognomónica para determinar malignidad la evaluación en escala de grises con ABC facilita su clasificación por TIRADS y la toma de decisiones por este método



Calculadora TI-RADS

Se propone el empleo de la calculadora TI-RADS en español donde se dan las recomendaciones de acuerdo con los hallazgos ecográficos y la puntuación obtenida.

Calculadora TI-RADS
Calculadora de puntaje TI-RADS

Composición (Elija 1)*

- Quística o casi enteramente quística 0 puntos
- Espongiforme 0 puntos
- Mixta (quística y sólida) 1 punto
- Sólida casi enteramente sólida 2 puntos

Ecogenicidad (Elija 2)*

- Anecoica 0 puntos
- Hiperecoica o isoecoica 1 punto
- Hipoecoica 2 puntos
- Muy hipoecoica 3 puntos

Forma (Elija 1)*

- Más ancho que alto 0 puntos
- Más alto que ancho 3 puntos

Márgenes (Elija 1)*

- Lisos 0 puntos
- Pobremente definidos 0 puntos
- Lobulados o irregulares 2 puntos
- Extensión extra-tiroidea 3 puntos

Focos ecogénicos (Elija todas las opciones que apliquen)*

- Ninguno o grandes artefactos de cola de cometa 0 puntos
- Macrocalcificaciones 1 punto
- Calcificaciones periféricas (en anillo) 2 puntos
- Focos ecogénicos puntuados 3 puntos

Puntos totales: 0

Puntaje TI-RADS: TR 1

Recomendaciones: Benign. No FNA

Es importante la capacitación permanente para mejorar las habilidades y destrezas en el manejo ecográfico, así como la obtención de la muestra por punción de aguja fina con el fin de obtener resultados cada vez más fiables.



8.- DISCUSIÓN

Este estudio muestra que existe concordancia diagnóstica entre la ecografía y la citología según la clasificación TI-RADS en pacientes del hospital de alta especialidad, resultados que son similares a lo reportado por García y Col; así como por el colegio americano de radiología en el libro blanco del comité de TI-RADS. (48,49)

La mayor frecuencia de nódulos tiroideos en nuestro estudio fue en mujeres, lo cual coincide con lo observado en los estudios de Ureta Núñez, Garrido González y Bustamante Díaz¹⁰⁻¹³. En lo que respecta al grupo de edad con mayor presencia de nódulos, las edades medias de la vida fueron las más afectadas, resultado que difiere con algunos autores que plantean su mayor incidencia en edades más avanzadas, siendo la posibilidad de desarrollar nódulos tiroideos mayores conforme avanza la edad como lo menciona Guevara Netty²²⁻²⁸ esto podría explicarse debido a que el número de pacientes que acuden a consulta es mayor en las edades medias de la vida, en comparación con los de mayor de edad.

En este estudio la lesión maligna mas frecuente fue la neoplasia folicular que es más frecuente en mujeres jóvenes tal y como lo reporta la literatura, seguido del carcinoma papilar. ⁽⁵⁾

En relación con el número de nódulos y su correlación con el cáncer de tiroides los nódulos de presentación única resultaron positivos a malignidad, al análisis de los pacientes con una glándula con más de un nódulo la mayoría correspondió al estudio citológico con resultado negativo de células neoplásicas, datos que coinciden con la investigación de Ahuja, Titton y colaboradores. ^{7-24-27.}

En relación con las características del borde de los nódulos tiroideos estudiados, se pudo apreciar que la mayoría de los nódulos benignos mostraron contornos regulares. Esta proporción se invirtió para los nódulos malignos, quienes mostraron



contornos irregulares, Cruz Ferrati y colaboradores² en su estudio demostraron que los bordes regulares fueron predominantes en los nódulos benignos lo que concuerda con nuestro estudio.

Lo anterior denota que las características de los bordes es una variable de valor al momento de orientar el diagnóstico, sin que esta por sí sola permita descartar malignidad. La presencia de un contorno irregular y mal definido sugiere invasión maligna del parénquima tiroideo.

En lo que respecta a la localización anatómica del nódulo, en general es bastante equilibrada entre ambos lóbulos, mostrando una ligera diferencia a favor del lóbulo derecho; según Benítez y Barradas son menos frecuentes en el istmo, resultado que es similar a nuestro estudio.⁽⁵⁰⁾

El predominio de los nódulos positivos a células neoplásicas mostró una composición mixta, lo que se refiere a un nódulo con componente solido-quístico, estos datos coinciden con lo reportado por Se Jin Nam de China.⁽⁵¹⁾

Encontramos que los nódulos hipoecoicos se asociaron de forma independiente con la malignidad, al contrario de los nódulos Isoecoico que casi en su totalidad fueron benignos, similar al estudio de Frates y colaboradores.⁽⁵²⁾

Se ha encontrado que la presencia de calcificaciones aumenta la probabilidad de malignidad particularmente la presencia de microcalcificación y macrocalcificación como posible característica sospechosa según la escala TI-RADS, al igual que en diferentes estudios.^{(7,9,11,12,17).}

Una forma no paralela (nódulo más alto que ancho) también se asoció con la probabilidad de malignidad en este estudio, lo que concuerda con estudios anteriores^(8, 9, 21, 25, 30)



Incluimos el análisis de flujo Doppler como un predictor útil de malignidad. Se encontró que el flujo sanguíneo central predominante era un factor independiente asociado con la probabilidad de malignidad. Se han informado resultados similares con respecto a la vascularidad de los nódulos tiroideo en TI-RADS en EE. UU. (7, 10, 17).

En el presente estudio se correlacionó la clasificación TI-RADS con el diagnóstico citológico, encontrando que los carcinomas medular y papilar fueron clasificados en su totalidad en categoría 5, lo cual fue estadísticamente significativo.

La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, así como RP de la prueba los resultados encontrados son altamente significativos y similares a los hallazgos de la Dra. Jacome en la ciudad de Quito (52), en comparación los resultados de la Dra. Merino delgado el VPP es inferior a lo encontrado en Perú, sin embargo, el VPP de nuestro estudio es similar al encontrado en la india por Gokulakrishnan Periakaruppan. (53)

9.- CONCLUSIONES.

Con base a los hallazgos de esta investigación se concluye que existe concordancia entre la clasificación TI-RADS y la biopsia por aspiración con aguja fina.

Los nódulos tiroideos malignos se presentan con mayor frecuencia en el sexo femenino en las edades medias de la vida, siendo el mas frecuente la neoplasia folicular seguido del carcinoma papilar.

Las características ecográficas que fueron más frecuentes en los nódulos malignos son: hipoecogenicidad, bordes irregulares, presencia de microcalcificaciones y vascularización central.



La mayoría de las características sospechosas de malignidad no estaban presentes en un solo nódulo; por el contrario, las características benignas y malignas pueden superponerse. Todas las características asociadas positiva y negativamente con la probabilidad de malignidad, que pueden estar presentes en el mismo nódulo, deben evaluarse de manera correcta, para obtener una puntuación general y clasificarlas adecuadamente, se ha encontrado que la asociación de diferentes características principalmente los bordes, forma y presencia de microcalcificaciones se correlacionan en mayor medida con la probabilidad de malignidad en comparación con las otras características ecográficas.

La probabilidad de tener lesiones benignas en esta clasificación es mayor mientras menor sea el número estandarizado en la clasificación TI-RADS.

El sistema TI-RADS es un método muy valioso que nos permite clasificar adecuadamente a las lesiones benignas y malignas según su patrón ecográfico para su seguimiento periódico o su punción según lo requiera la lesión. Empleando este sistema disminuyen las punciones innecesarias y esto optimiza los recursos hospitalarios. Fueron pocas las lesiones encontradas como TI-RADS 5, pero al presentarse es obligatorio una confirmación citológica para descartar malignidad.



10.- RECOMENDACIONES.

Al área de radiología del hospital: El uso del sistema TI-RADS como manejo de nódulo tiroideo considerando a la ecografía y la biopsia por aspiración con aguja fina como piedras angulares en el diagnóstico y determinación de benignidad o malignidad de un nódulo podría reducir un importante número de biopsias innecesarias y lograr el manejo precoz de las lesiones tiroideas malignas.

En el área clínica y radiológica utilizar la nomenclatura TI-RADS en el hospital permitirá establecer un lenguaje unificado entre imagenólogos, endocrinólogos y patólogos.

El uso de la calculadora TI-RADS y el ABC de la ecografía del nódulo tiroideo permitirá una adecuada y rápida categorización de parte del radiólogo y/o residente en imagenología que realice el estudio.

Para el área de radiología intervencionista y a la dirección del Hospital al clasificar un nódulo tiroideo en TI-RADS 5 es imperativo realizar BAAF de manera inmediata para el diagnóstico de malignidad, para lo cual debemos contar con los materiales necesarios para su realización.



12.- BIBLIOGRAFIA

1. Fenny K.Hoang, MBBS, FRANZCR. Wai Kit Lee. US Features of Thyroid Malignancy: pearls and Pitfalls. Radiographics 2016; 27:847-865
2. Rivera Moscoso R, Hernández Jiménez S; Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. Diagnóstico y Tratamiento del Nódulo Tiroideo 2010.
3. Fagin J. A., Mitsiades N. Molecular pathology of thyroid cancer: diagnostic and clinical implications. Journal Clinical Endocrinology 2008; 22 (6): 955 – 969.
4. Piraino P, Sepúlveda A, Lillo R, Pineda P, Liberman C. Thyroid cancer. Report of 85 cases. Rev Med Chile 2000; 128: 405-10.
5. WHO Classification of Tumours of Endocrine Organs, 4.th edition,
6. Park J. Y, LeeH. J, Jang H. W. A proposal for a thyroid imaging reporting and data system for ultrasound features of thyroid carcinoma. Thyroid 2009; 19 (11): 1257 – 1264.
7. Reston, Va. American College of Radiology. Breast imaging reporting and data system, breast imaging atlas. 4th edition. 2003.
8. Horvath E.,Majlis S., Rossi R. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. Journal Clinical Endocrinology 2016; 94 (5): 1748 – 1751.
9. Mary C. Frates, MD, Carol B. Benson MD, Management of Thyroid Nodules Detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound consensus Conference Statement. Radiology 2005, volume 237. Number 3.: 794-800.



10. Norman R. Management of simple nodular goiter: current status and future perspectives. *Endocrinology Rev* 2003; 24:102–132.
11. Sherman S.I., Angelos P., Ball D. Thyroid carcinoma. *American Journal of cancer*. 2005.3:404–457.
12. Hermus A. R., Clinical manifestations and treatment of nontoxic diffuse and nodular goiter. *The thyroid: a fundamental and clinical text*. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins, 2000; 867.
13. Kunreuther E., Orcutt J., Benson C.B. Prevalence and distribution of carcinoma in the uninodular and multinodular goiter, 76th Annual Meeting of the American Thyroid Association. Vancouver, Canada. September 29–October 3, 2014.
14. American cancer Society. *Cancer Facts & figures 2012*. Atlanta GA: American Cancer Society; 2017.
15. Instituto Nacional de Cancerología, Rizo et al, *cancerología 2* 2007: 203-287
16. Jemal A., Murray T., Ward E., Tiwari R.C., Feuer E.F., Thun M.J. Cancer statistics, 2005. *Journal Clin* 2010; 55:10–30.
17. Mazzaferri E.L., Jhiang S.M. Long-term impact of initial surgical and medical therapy on papillary and follicular thyroid cancer. *American Journal of Med* 1994; 97:418–428.
18. Hay I.D., Bergstralh E.J., Goellner J.R., Ebersold J.R., Grant C.S. Predicting outcome in papillary thyroid carcinoma. *World Journal of Surgery*, 1993;114:1050–1058.



19. Mirallie E., Visset J., Sagan C. Localization of cervical node metastasis of papillary thyroid carcinoma. *World Journal Surgery* 1999;23(9):970–3 [discussion: 973–4].
20. Rufini V., Satta M. Embryology and anatomy of the thyroid. In: Troncone L., Satta M.A., Shapiro B. eds. *Thyroid diseases. Basic science pathology and clinical laboratory diagnoses*, London: CRC [Press]; 1994:5–8.
21. H. RicHarnsberger, MD *Imagen anatomica de cabeza y cuello*, editorial Marban 2012 pag. 620
22. Dietmar K., Norbert G. Radiologic evaluation of the neck. *Radiologic Clinics of North America*, Volumen 38, Issue 5 (sep 2000)
23. Shawker T.H., Avila N.A., Premkumar A. Ultrasound evaluation of primary hyperparathyroidism, *UltrasoundQ*. 2000;16:73–87.
24. Ahuja A.T., Metreweli C. Ultrasound of thyroid nodules. *Ultrasound Q*2000; 16:111–121.
25. Chan B.K., Desser T.S., McDougall I.R. Common and uncommon sonographic features of papillary carcinoma. *Journal Ultrasound of Med* 2003; 22: 1083–1090.
26. Titton R.L., Gervais D.A., Boland G.W. Sonography and sonographically guided fine-needle aspiration biopsy of the thyroid gland: indications and techniques, pearls and pitfalls. *American Journal of Roentgenol* 2015 ;181: 267–271.
27. Kloos R.T., Mazzaferri E.L. Thyroid carcinoma. In: Cooper D.S., ed. *Medical Management of Thyroid Disease*. New York: Marcel Dekker; 2001:286.
28. Katz J.F., Kane R.A., Reyes J. Thyroid nodules: sonographic–pathologic correlation, *Radiology Rev* 2016;151:741–745



29. Gorman B., Charboneau J.W., James E.M. Medullary thyroid carcinoma: role of high resolution ultrasound, *Radiology Rev* 1987;162:147–150.
30. Mazzaferri E.L., Management of a solitary thyroid nodule. *New England Journal of Med* 1993; 328: 553–559.
31. Vander J.B., Gaston E.A., Dawber T.R. The significance of nontoxic thyroid nodules: final report of a 15-year study of the incidence of thyroid malignancy. *Ann International Med* 1968; 69:537–540.
32. Watters D.A., Ahuja A.T., Evans R.M. Role of ultrasound in the management of thyroid nodules. *American Journal of Surgery* 1992; (164):654-657.
33. Propper R.A., Skolnick M.L., Weinstein B.J., Dekker A. The no specificity of the thyroid halo sign. *Journal Clinical Ultrasound* 1980;(8):129–132.
34. Solbiati L. Thyroid gland. In: James E.M., ed. *Diagnostic ultrasound*. St. Louis: Mosby 1998:703–72.
35. Brkljacic B., Cuk V., Tomic-Brzac H., Bence-Zigman Z., Delic-Brkljacic D. *Journal Ultrasound of Med* 2002; (18): 875–876.
36. Khoo M.L., Freeman J.L., Witterick I.J., et al. Underexpression of p27/Kip in thyroid papillary microcarcinomas with gross metastatic disease. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 128(3):253–257.
37. Dahnert W. *Radiology review manual*. 5th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins, 2003; 394–396.
38. Koike E, Noguchi S, Yamashita H, et al. Ultrasonographic characteristics of thyroid nodules: prediction of malignancy. *Arch Surg* 2001;136 (3): 334–337.



- 39.-Fukunari N, Nagahama M, Sugino K, Mimura T, Ito K, Ito K. Clinical evaluation of color Doppler imaging for the differential diagnosis of thyroid follicular lesions. *World J Surg.* 2004; 28 (12):1261-5
- 40.-Adriana Fragozo, Eduardo de Nubbila, Guido Parra y Cols. Caracterización ecográfica de las lesiones tiroideas malignas aspiradas con aguja fina. *Revista colombiana de Radiología.* 2009. 20 (3) : 2697
41. Jun P, Chow LC, Jeffrey RB. The sonographic features of papillary thyroid carcinomas: pictorial essay. *Ultrasound Q* 2005;21 (1):39–45.
- 42.Kuma K, Matsuzuka F, Yokozawa T, Miyauchi A, Sugawara M. Fate of untreated benign thyroid nodules: results of long-term follow-up. *World J Surg* 1994;18(4):495–498; discussion 499.
- 43.Pellegriti G, Scollo C, Lumera G, et al. Clinical behavior and outcome of papillary thyroid cancers smaller than 1.5 cm in diameter: study of 299 cases. *J Clin EndocrinolMetab* 2004;89(8):3713–3720.
- 44.Jin Young Kwank, MD, Kyung Hwa Han, MS, et al Thyroid Imaging reporting and data system for US Features of nodules: A step in establishing Better Stratificacion of Cancer Risk. 2017.
- 45.Cancer Today - IARC- impulsado por GLOBOCAN 2018
- 46.The Global Cancer Observatory - All Rights Reserved - September, 2018.
- 47.García-Moncó Fernández C, Serrano-Moreno C, Donnay-Candil S, Carrero-Álvaro J. A correlation study between histological results and thyroid ultrasound findings. The TI-RADS classification *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2018; 65: 206–212.



48. Franklin N. Tessler, William D. Middleton, Edward G. Grant, Jenny K. Hoang, Lincoln L. Berland, Sharlene A. Teefey, John J. Cronan, Michael D. Beland, Terry S. Desser, Mary C. Frates, Lynwood W. Hammers, Ulrike M. Hamper, Jill E. Langer, Carl C. Reading et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee, Journal of the American College of Radiology Publisher: Elsevier, May 2017
49. Mariana Ivonne Benítez-Barradas, Histopathological findings in patients with suspicion of thyroid nodule and fine needle aspiration biopsy; Anales de Radiología México. 2018;17:53-60
50. Nam, Se Jin, et al. "Large ([greater than or equal to]3cm) thyroid nodules with benign cytology: Can Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS) help predict false-negative cytology?" PLoS ONE, vol. 12, no. 10, 2017, p. e0186242.
51. Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, Cibas ES, Clark OH, Coleman BG, et al.; Society of Radiologists in Ultrasound. Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference Statement. Radiology. 2005;237(3):794-800
52. Verónica, R; Jácome, L, MD; Mauricio, F; Palacios, G, MD; Ramiro, A; et al.. Association of ecographic characteristics and histopathological findings of thyroid nodules in thyroidectomised patients from 2005 to 2015. Dr. Enrique Garcés General Hospital, Quito, Revista Latinoamericana de Hipertension; Caracas Tomo 13, N.º 1, (2018): 1-5



53. Periakaruppan, G., Seshadri, K. G., Vignesh Krishna, G. M., Mandava, R., Sai, V., & Rajendiran, S. (2018). Correlation between Ultrasound-based TIRADS and Bethesda System for Reporting Thyroid-cytopathology: 2-year Experience at a Tertiary Care Center in India. Indian journal of endocrinology and metabolism, 22(5), 651-655.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



11.- ANEXOS.

Anexo 1.- Operacionalización de las variables:

Variable	Descripción	Categorías
Edad	Edad biológica medida en años cumplidos	18 – 30 31 – 45 46 – 60 61 – 75 > 75
Sexo	Según el sexo biológico.	Masculino Femenino
Nódulo único	Lesión que es ecográficamente distinta al resto del parénquima circundante que termina formando un tumor dentro de la tiroides	Si No
Longitud del diámetro mayor	Según medidas aproximadas del diámetro de la imagen	mm
Forma	Diámetro mayor mas alto que ancho.	Si No
Composición	Apariencia ecográfica de los tejidos producida por la combinación de los diferentes fenómenos físicos que ocurren al interactuar con la onda de sonido. Se considera quístico si el aspecto es líquido, sin ecos en su interior. Sólido si presenta diferentes ecos en su interior produciendo oposición a la compresión, a cambios de forma y volumen, y	Sólido Quístico Mixto



	mixto si comparte características sólidas y quísticas a la vez.	
Ecogenicidad	Se considera hiperecoico cuando se obtiene una imagen "clara" por ecografía, hipoecoico cuando su aspecto es oscuro e isoecoico cuando el aspecto es idéntico a la glándula tiroides.	Hipoecoico Hiperecoico Isoecoico
Bordes	Se considera bien definido cuando la imagen ecográfica tiene un contorno uniforme; irregular en caso contrario y borroso si no se logra delimitar completamente el borde.	Liso Bien definido (regular) Irregular Extensión extratiroidea
Halo periférico	Anillo hipoecoico que rodea al nódulo	Presente Ausente
Textura	Se considera homogéneo cuando la imagen ecográfica tiene una textura uniforme en toda la lesión; heterogéneo en caso contrario, cuando la textura no es la misma en toda la lesión	Homogéneo Heterogéneo
Calcificaciones	Área de hiperecogenicidad con sombra acústica posterior, de tamaño y localización variables. Se considera si presenta calcificación	Presente - Macro - Micro Ausente Cola de cometa



	dentro de la imagen ecográfica, y no, si no la presenta	
Patrón de Vascularización	Imagen en tiempo real que representa la morfología de los tejidos en escala de grises y el flujo sanguíneo en color	1.- Sin Flujo 2.- Flujo peri nodular 3.- Flujo central
Adenomegalias regionales	Presencia de ganglios linfáticos de aspecto patológico en cadenas cervicales	Presente Ausente
Clasificación TI-RADS	Sistema de estratificación del riesgo de malignidad de los nódulos tiroideos basado en el número de hallazgos ecográficos sospechosos	2.- Lesión benigna. 3.- Lesión probablemente benigna. 4.- Nódulo sospechoso de malignidad (malignidad del 5-80%) 5.- Sospecha maligna alta.
Resultado Citológico de la lesión	Según el reporte del Departamento de Anatomía Patológica	Negativo Positivo No útil
Diagnóstico	Según el reporte del Departamento de Anatomía Patológica	1.- Nódulo coloide 2.- Neoplasia folicular 3.- Tiroiditis 4.- Hiperplasia nodular 5.- Carcinoma medular 6.- Carcinoma papilar 7.- Proliferación linfoide atípica