



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS**

T E S I S

**“CONCORDANCIA ULTRASONOGRÁFICA-HISTOPATOLÓGICA DE LA
ENFERMEDAD NODULAR TIROIDEA EN EL HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO
DE SONORA”**

**QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA**

PRESENTA:

Ricardo Abraham Díaz Castro

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: Dr. Jorge Espinosa Astiazarán

Hospital General del Estado: Dr Ernesto Ramos Bours

CODIRECTOR DE TESIS: M. en C. Nohelia G. Pacheco Hoyos

Hospital General del Estado: Dr Ernesto Ramos Bours

COMITÉ TUTOR: Dr. Aaron David Luna Espinoza

Hospital General del Estado: Dr Ernesto Ramos Bours

Dr. Ignacio Antillón Valenzuela

Hospital General del Estado: Dr Ernesto Ramos Bours

Hermosillo Sonora; julio 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

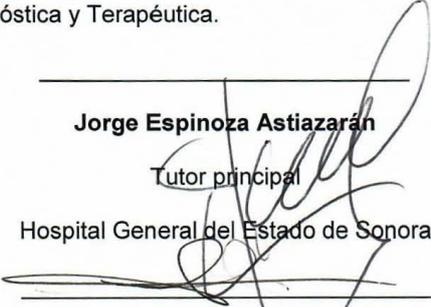
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DIRECTIVO DE TESIS

Los presentes hemos revisado el trabajo del médico residente de cuarto año Ricardo Abraham Díaz Castro y lo encuentran adecuado para continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.



Jorge Espinoza Astiazarán

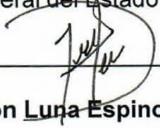
Tutor principal

Hospital General del Estado de Sonora

Nohelia G. Pacheco

Miembro del comité tutorial

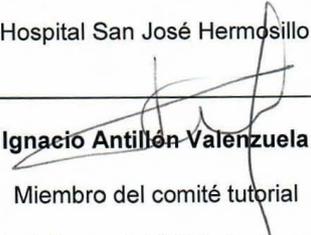
Hospital General del Estado de Sonora



Aarón Luna Espinoza

Miembro del comité tutorial

Hospital San José Hermosillo



Ignacio Antillón Valenzuela

Miembro del comité tutorial

Hospital General del Estado de Sonora

Hospital General del Estado
"Dr. Ernesto Ramos Bours"
División de Enseñanza e Investigación
No. de oficio: SSS/HGE/EM/273/17
Hermosillo, Sonora a 11 de julio de 2017

2017 "Centenario de la constitución,
Pacto Social Supremo de los Mexicanos"

LIBERACIÓN DE TESIS

La División de Enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora hace constar que realizó la revisión del trabajo de tesis del médico residente: **RICARDO ABRAHAM DÍAZ CASTRO**; cuyo título es: **"CONCORDANCIA ULTRASONOGRÁFICA-HISTOPATOLÓGICA DE LA ENFERMEDAD NODULAR TIROIDEA EN EL HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA."** Con base en los lineamientos metodológicos establecidos por el Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours," se considera que la tesis reúne los requisitos necesarios para un trabajo de investigación científica y cumple con los requerimientos solicitados por la Universidad Nacional Autónoma de México. Por lo tanto, la División de Enseñanza e Investigación acepta el trabajo de tesis para ser sustentado en el examen de grado de especialidad médica; reconociendo que el contenido e información presentados en dicho documento son responsabilidad del autor de la tesis.



DR. JUAN PABLO CONTRERAS FÉLIX
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO

ATENTAMENTE



M en C. NOHELIA G. PACHECO
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA Y MÉTODOS DE ANÁLISIS
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



C.c.p. Archivo
NGPH



Hospital General
del Estado
Dr. Ernesto Ramos Bours

Unidos logramos más

Blvd. Luis Encinas Johnson S/N Colonia Centro
Hermosillo, Sonora. Tels. (662) 2592501, 2592505
www.saludsonora.gob.mx

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme alcanzar una meta más en mi vida.

A la Facultad de medicina de la UNAM, por permitirme cursar mis estudios de especialidad.

A la Secretaria de Salud del Estado de Sonora por el apoyo económico durante mis estudios de posgrado.

Al Hospital General del Estado de Sonora por apoyar a formación de médicos residentes.

Al comité de tesis por la paciencia y el apoyo constante durante la elaboración de este trabajo.

DEDICATORIA

Dedico esta obra primeramente a Dios por permitirme tener vida, salud y poder realizar uno más de mis propósitos que es ser médico radiólogo.

A mi esposa Fernanda y a mis hijos, Juan Pablo y Ricardo, por brindarme su amor, apoyo, comprensión y educación durante esta larga y hermosa especialidad.

A mis padres, Ricardo y Leticia, y a mi hermana Lorena, por su ejemplo, quienes me enseñaron que con el trabajo y perseverancia se encuentra el éxito personal.

A mis compañeros de especialidad, por su apoyo, paciencia y colaboración para poder realizar este trabajo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
JUSTIFICACIÓN	13
OBJETIVOS	15
▪ Objetivo general	15
▪ Objetivos específicos	15
MARCO TEÓRICO	16
▪ Epidemiología de la enfermedad nodular tiroidea	16
▪ Anatomía de la glándula tiroides	17
▪ Cáncer tiroideo	18
▪ Características ecográficas de la enfermedad nodular tiroidea	20
▪ TI-RADS	25
▪ Biopsia por aguja fina de nódulos tiroideos	27
MATERIAL Y METODOS	29
RESULTADOS	34
DISCUSIÓN	36
CONCLUSIÓN	38
BIBLIOGRAFIA	39

LISTA DE CUADROS

1. Cuadro 1. Especificacion de la clasificacion de TI-RADS
2. Cuadro2. Variables estadisticas y su categorizacion.
3. Cuadro 3. Análisis de frecuencia para variables categóricas sociodemográficas y biopsias.
4. Cuadro 4. Indice kappa.

LISTA DE FIGURAS

1. Imagen 1. Anatomía de tiroides por ultrasonido.
2. Imagen 2. Análisis de frecuencia para variables categóricas sociodemográficas y biopsias.

RESUMEN

Métodos: Se trata de un estudio retrospectivo, transversal y analítico cuyo objetivo fue determinar la concordancia ultrasonografía e histopatológica en pacientes con presencia de nódulos tiroideos en el periodo comprendido de enero 2016 a enero 2017 en el Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”. Se valoraron 35 pacientes con presencia de nódulos tiroideos con ultrasonido y BAAF, de los cuales 31 (88.6%) fueron del sexo femenino y 4 (11.4%) del sexo masculino, con rangos de edad de 20-30 años 1 (2.9%) pacientes, de 31-40 años 10 (28.6%) pacientes, de 41-50 años 10 (28.6%) pacientes, de 51-60 años 9 (25.7%) pacientes y >60 años 5 (14.3%) pacientes con resultados de las biopsias 7 (20%) pacientes positivos para lesión maligna, 11 (31.4%) con células escasas para diagnóstico, 14 (40%) negativos a malignidad y 3 (8.6%) con otros diagnósticos. El estudio ultrasonográfico ha demostrado ser una herramienta fundamental para el diagnóstico de nódulos con características malignas aunque en los resultados se muestra que la concordancia fue muy baja y esto debido a que no se realiza una clasificación única entre los servicios interconsultantes y el departamento de radiología.

ABSTRACT

In this retrospective, cross-sectional and analytic study the objective was to determine the ultrasonographic and histopathological concordance in patients with thyroid nodules in the period from January 2016 to January 2017. Out of a total of 35 patients who underwent thyroid ultrasound and biopsy, 31 (88.6%) were female patients and 4 (11.4%) male patients, aged 20-30 years 1 patient (2.9%), from 31-40 years 10 patients (28.6%), from 41-50 years 10 patients (28.6%), from 51-60 years 9 patients (25.7%) and >60 years 5 patients (14.3%) resulting 7 patients positive for malignant lesions (20%), 11 patients with scarce cells for diagnosis (31.4%), 14 patients with negativity for malignancy (40%) and 3 patients with other diagnoses (8.6%). The ultrasonographic study has been shown to be a fundamental tool for the diagnosis of nodules with malignant characteristics although in the results it is shown that the concordance was very low and this is due to the fact that a single classification between the interconsultant services and the radiology department is not performed.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la enfermedad nodular tiroidea es una de las causas más frecuentes de consulta en la práctica médica, presentándose la mayor parte en la población adulta (Quintero, 2016). La prevalencia del cáncer de tiroides ha aumentado en los últimos años en paralelo a la detección de nódulos tiroideos asintomáticos encontrados al realizar diferentes estudios de imagen. Los estudios realizados revelan su detección mediante palpación cervical de un 4-7% y hasta un 50% mediante ultrasonido (Frates, 2005).

A pesar de que solo el 13% de los nódulos detectados son malignos es indispensable que se identifiquen de manera precisa. De esta manera, se tiene que el ultrasonido resulta una herramienta fundamental para su adecuada caracterización. A pesar de que los hallazgos ecográficos pueden tener un valor limitado, cuando se presentan múltiples signos de malignidad tiroidea se puede establecer un valor predictivo más certero (Frates, 2005).

El papel fundamental de la ecografía tiroidea reside en su utilidad para la caracterización morfológica de los nódulos tiroideos que permite una selección adecuada de aquellos subsidiarios de diagnóstico citológico, que diferencie el cáncer tiroideo de otras patologías nodulares benignas (López Vidaur, 2014).

El diagnóstico de nódulos tiroideos ha ido en aumento debido a la exploración de cuello por ultrasonido. A través de éste, se pueden detectar lesiones no palpables y es por esto que ha adquirido mayor importancia durante

los últimos años ya que no sólo detecta si los nódulos son quísticos o sólidos, sino además otras características entre ellas: ecogenicidad, márgenes, presencia/ausencia de halo, vascularidad y presencia de microcalcificaciones. Sin embargo, el nódulo tiroideo con características sospechosas de malignidad deberá ser analizado con una biopsia con aspiración por aguja fina (Hoang, 2007).

Los estudios básicos en la evaluación del nódulo tiroideo ha sido motivo de preocupación de diversas sociedades científicas. Por lo tanto, la ATA (American Thyroid Association) pretende utilizar una categorización de riesgo de malignidad según las características ecográficas de los nódulos estableciendo los grupos susceptibles y los de mayor sospecha de malignidad para ser estudiados por citología. Recientemente se ha sugerido un sistema de datos para las lesiones tiroideas que clasifica el riesgo de malignidad de los nódulos (Park, 2009). Este sistema se basa en el BI-RADS desarrollado por el Colegio Americano de Radiología (ACR, 2013) y diseñado para estandarizar los reportes de lesiones mamarias lo que genera como consecuencia una mejor comunicación entre los clínicos y los radiólogos (Horvath, 2009).

A pesar de que la investigación médica ha intentado desarrollar sistemas de reporte de datos de las lesiones tiroideas como el TI-RADS por la ACR y los criterios para manejo de la American Thyroid Association (ATA), ambos sistemas son difíciles de aplicar en este campo clínico debido a su complejidad (Horvath, 2009; Haugen, 2016). La unificación de criterios ultrasonográficos que permitan una mejor caracterización de los nódulos tiroideos ha logrado que un menor número de pacientes pasen a cirugía o que los casos de cáncer tiroideo sean

detectados a tiempo. El objetivo de este estudio es valorar la efectividad del ultrasonido en la correcta detección, caracterización y por consiguiente llegar a un diagnóstico preciso de los nódulos tiroideos en pacientes con sospecha de malignidad. Todo esto con base a las características de malignidad de cada nódulo y ver su concordancia histopatológica para confirmar el riesgo de malignidad en pacientes atendidos en el Hospital General del Estado de Sonora.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La historia natural de los nódulos tiroideos que se presentan en los pacientes adultos generalmente es desconocida. El ultrasonido de tiroides es un método no invasivo, económico y accesible, con bajo riesgo para el paciente. Esto puede convertirse en un elemento importante antes de la toma de biopsias que conllevan un riesgo mayor para el paciente.

En la actualidad el uso de la ecografía tiroidea para el diagnóstico de la enfermedad nodular tiroidea ha ido en aumento. No obstante, su sensibilidad y especificidad a pesar de ser alta, no es tan certera como los resultados histopatológicos obtenidos mediante BAAF. Debido a que hay diferentes criterios para sospechar algún tipo de enfermedad nodular tiroidea y con base a éste se lleva a cabo la selección de pacientes candidatos a BAAF para descartar etiología maligna.

Ya que el diagnóstico por ultrasonido y el diagnóstico histopatológico son operadores dependientes, se considera importante evaluar estos aspectos dentro del Hospital General del Estado de Sonora. Esto, dado a que no se conoce la estadística de este tipo de variables. Debido a esto, se ha planteado la siguiente pregunta de Investigación: ¿Cuál es la concordancia ultrasonográfica e histopatológica de los diagnósticos de enfermedad nodular tiroidea en el Hospital General del Estado de Sonora?

JUSTIFICACIÓN

La incidencia del cáncer de tiroides está aumentando con más rapidez que la de cualquier otro tipo de cáncer en Estados Unidos. Este aumento puede explicarse en parte, pero no del todo, por la mejora en los métodos de detección. Los índices de incidencia de cáncer de tiroides varían tanto por sexo como por raza siendo la incidencia es casi tres veces más alta en las mujeres que en los hombres y alrededor de dos veces más alta en los blancos que en los afroamericanos. Los índices generales de mortalidad continúan siendo bajos a pesar de que aumentaron un promedio de 0.8% por año desde 2002 a 2011 (Instituto Nacional de Cáncer USA, 2017).

La ecografía de tiroides ha mejorado la certeza diagnóstica para neoplasia maligna del nódulo tiroideo. Esta herramienta muestra nódulos en el 67% de la población en general y menos del 10% son de etiología maligna (Román-González, 2013), los cuales se dividen en nódulos benignos (coloides), lesiones foliculares y nódulos malignos. Al ser el ultrasonido un método no invasivo, económico y accesible con bajo riesgo para el paciente, se ha convertido en un elemento importante al compararlo con la biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF). Es importante definir qué nódulos requieren BAAF para disminuir el costo de un procedimiento innecesario y evitar que pase inadvertido el diagnóstico de neoplasia maligna.

A pesar de la importancia de un diagnóstico óptimo, en el Hospital General del Estado no se tienen registros que comparen la resolución diagnóstica entre servicios (Imagenología / cirugía / patología). Si consideramos un nosocomio tan grande como éste y que además es un hospital escuela donde se forman médicos

residentes resulta de importancia prioritaria desarrollar y discutir estadísticas resientes de este caso y otros. De esta manera se podría evitar realizar biopsias a pacientes con nódulos de características benignas en el Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours” lo que repercutiría en gastos tanto para la institución como para los pacientes.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar la concordancia diagnóstica ultrasonográfica e histopatológica de nódulos tiroideos en pacientes atendidos en el Hospital General del Estado de Sonora de enero de 2016 a enero 2017.

Objetivos específicos

- Categorizar los nódulos tiroideos reportados por ultrasonido y definir qué nódulos serán llevados a biopsia.
- Establecer cuál es el tipo de nódulo tiroideo más frecuente según los resultados histopatológicos obtenidos.

MARCO TEÓRICO

EPIDEMIOLOGÍA: Los nódulos tiroideos son muy comunes en la población general, detectados en un 4-8% mediante palpación, del 10 al 41% mediante hallazgos ultrasonográficos y el 50% mediante examen patológico de autopsia. Su prevalencia aumenta con la edad, además, la predisposición para que un nódulo sea maligno se incrementa con los factores de riesgo (Frates, 2005).

El riesgo de cáncer de un nódulo incidental es del 7% aproximadamente, pero aún hay controversia sobre la utilidad de hacer un diagnóstico muy temprano ya que la mayoría de las veces cursan con clínica indolora (Chala, 2013). Los nódulos malignos son más comunes en pacientes menores de 20 años o en mayores de 60 años. Además, algunos de los hallazgos clínicos que se asocian a malignidad incluyen nódulo sólido, rápido crecimiento, fijo a estructuras adyacentes, parálisis de cuerdas vocales y aumento de tamaño en los ganglios adyacentes (Hegedus, 2003). Además de que el antecedente de radiación en la región cervical o la herencia de cáncer tiroideo incrementan el riesgo de malignidad de un nódulo (Sherman, 2005). Si bien, la información clínica es la más importante, casi siempre para descartar o confirmar una neoplasia maligna es necesario el estudio citológico de una muestra tomada por punción con aspiración con aguja fina guiada por ecografía que, en caso de ser benigna, genera costos excesivos que podrían evitarse si se conocen los hallazgos ecográficos.

Independiente 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% (Sherman, 2005). 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 (Hermus, 2003). 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 dos tercios de casos de cáncer en pacientes con nódulos múltiples (Kunreuther, 2004).

ANATOMÍA: 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. Las venas yugulares y arterias carótidas comunes se localizan laterales a la glándula tiroides en la vaina carotídea (Imagen 1). La tiroides se encuentra cubierta en su parte anterior por músculos del compartimento infrahioides. Además, tiene dos cubiertas, una compuesta por una fascia y la otra por tejido conectivo que forma septos entre ellos. Las dimensiones de la glándula

varían presentándose por lo general de 40-60 mm de longitud y 13-18 mm en su diámetro anteroposterior; el istmo de 4-6 mm en su diámetro anteroposterior (Rufini, 1994; Harnsberger, 2004).

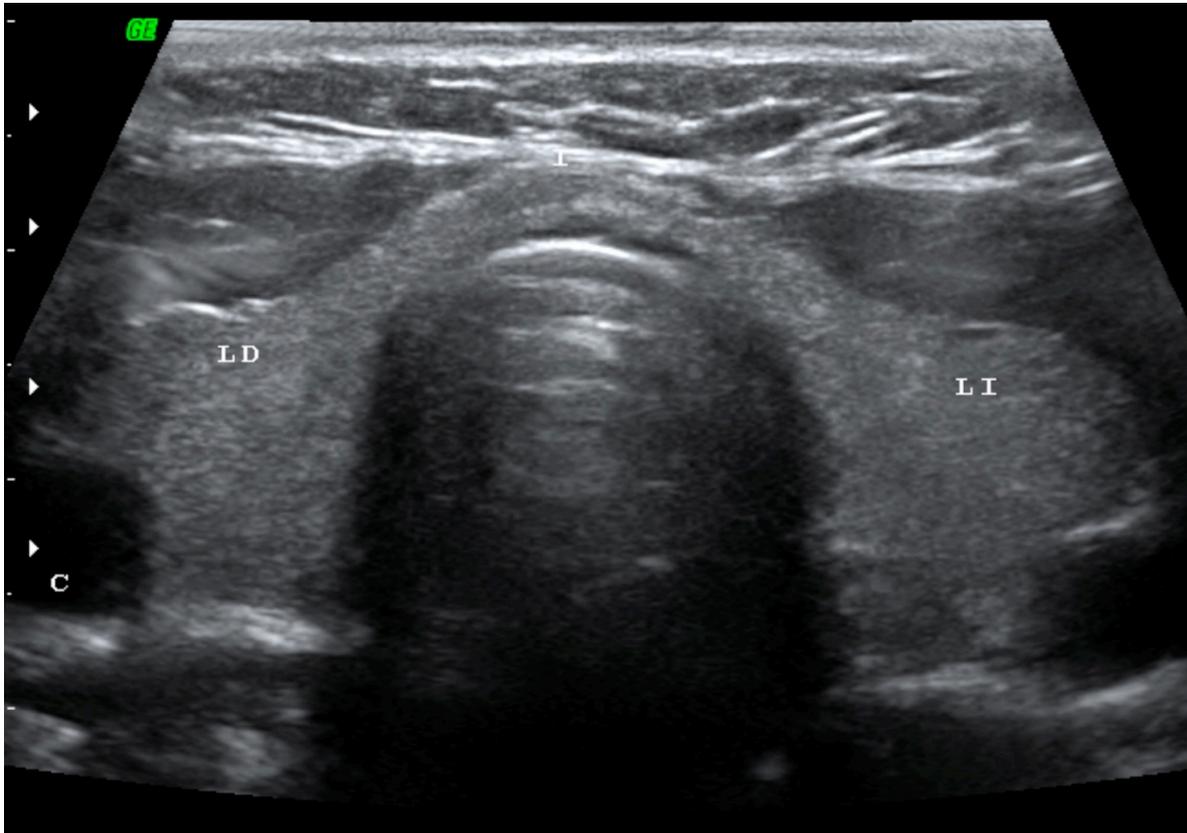


Imagen 1. Anatomía de tiroides por ultrasonido. Tomado de la base de datos del servicio de Imagenología del Hospital General del Estado de Sonora.

CÁNCER DE TIROIDES: es poco común en comparación con la alta prevalencia de la patología nodular tiroidea. De acuerdo a esto, la Sociedad Americana de Cáncer reportó 56,870 nuevos casos en el 2017 (3.4% de todos los nuevos casos de cáncer) y 2,010 muertes estimadas (American Cancer Society, 2017). La mayoría de los nuevos casos diagnosticados son cáncer papilar de tiroides (75-

80%); otros tipos histológicos incluyen el folicular (10-20%), medular (3-5%) y anaplásico (1-2%) (Jemal, 2005).

Los índices de morbi-mortalidad del cáncer tiroideo es baja al compararlo con otros tipos de cáncer pero se incrementa con la edad del paciente y el estadio clínico al momento del diagnóstico (Mazzaferri, 1994). Los factores de riesgo incluyen pacientes menores de 20 años y mayores de 60 años, exposición a la radiación durante la infancia y adolescencia, sexo masculino, trastornos de la fonación o dificultad a la deglución, agrandamiento de ganglios cervicales, síndrome de neoplasia endócrina múltiple tipo II.

El carcinoma papilar corresponde al 60-70% de los cánceres de tiroides y es el tipo histológico que presenta el cuadro clínico más silencioso en pacientes jóvenes de predominio en sexo femenino. La diseminación regional temprana es común y las metástasis a distancia poco frecuentes (mediastinal y pulmonar). Algunas de las características ecográficas incluyen pared bien definida, ecogenicidad sólida, homogénea, hipoecoica, microcalcificaciones y vascularidad intrínseca. Hallazgos poco comunes incluyen bordes irregulares y márgenes mal definidos, ecogenicidad heterogénea con áreas quísticas, hipovascular y presencia de calcificaciones periféricas (Chan, 2003). En cerca del 15% de los pacientes el hallazgo inicial es la presencia de una adenopatía cervical aislada sólida o quística (Titton, 2003).

El carcinoma folicular representa cerca del 15% del cáncer a nivel de la glándula tiroides y también predomina en el sexo femenino. Puede desarrollarse a partir de un adenoma tiroideo preexistente. Se disemina por vía hematogéna hacia los pulmones y huesos, y con menor frecuencia a ganglios cervicales regionales.

No hay características ecográficas específicas ya que puede presentarse iso o hiperecoico y con un halo grueso e irregular en el 80% de los casos (Kloos, 2001). El carcinoma medular tiene una frecuencia del 5% de los cánceres tiroideos y se origina de las células parafoliculares o células C. Los hallazgos ecográficos son una lesión sólida, mal definida, hipoecoica con vascularidad aberrante y deben correlacionarse con el nivel sérico de calcitonina (Gormann, 1987).

Por último, el carcinoma anaplásico es el tipo más agresivo de cáncer de tiroides caracterizado por diseminación rápida hacia ganglios linfáticos, hueso y pulmón, con un índice de supervivencia de 6 a 12 meses. Los hallazgos ecográficos incluyen una lesión hipoecoica difusa de crecimiento rápido, hipovascular con calcificaciones y áreas de necrosis con extensión extraglandular a tejidos adyacentes (Ahuja, 2000).

CARACTERÍSTICAS ECOGRÁFICAS: En la actualidad, la ecografía es el método más usado en la evaluación de la enfermedad nodular tiroidea, utilizando un transductor de alta frecuencia (7-13 mHz) detectando nódulos desde 3 mm. En el estudio ecográfico de los nódulos tiroideos se deben valorar los siguientes aspectos (López-Vidaur, 2014):

1) Número de nódulos: El riesgo de malignidad es semejante en una hiperplasia multinodular que en un nódulo solitario, por lo que la presencia de múltiples nódulos no es sinónimo de benignidad. El carcinoma folicular con frecuencia se encuentra en tiroides multinodulares, mientras que el carcinoma papilar es multifocal en el 20% de los casos.

2) Ecogenicidad: La hipoeogenicidad de un nódulo en comparación con los músculos infrahioideos del cuello muestra una especificidad para la detección de

malignidad del 94%.

3) Composición: Únicamente el 13-26% del cáncer tiroideo muestra cambios quísticos.

4) Halo periférico: La presencia de un halo hipocogénico fino y completo es un signo de benignidad, con una especificidad del 95%.

5) Contornos y forma: El margen irregular o mal definido en un tumor tiroideo sugiere infiltración maligna del parénquima adyacente. Los nodulos tiroideos con forma redonda (diámetro anteroposterior igual o mayor que el transversal), tienen un 93% de malignidad, debido al crecimiento centrífugo del tumor.

6) Calcificaciones: Las microcalcificaciones aparecen como imágenes hiperecogénicas puntiformes sin sombra acústica posterior. Son una de las características más específicas de malignidad con una especificidad del 85.8%-95% y un valor predictivo positivo del 41.8%-94.2%. Son típicas de los carcinomas papilares.

Las calcificaciones groseras pueden aparecer como espículas, discos fragmentados o depósitos granulados. Se ven comúnmente en las hiperplasias multinodulares. Sin embargo, cuando las observamos en un nódulo solitario, el riesgo de malignidad alcanza el 75%. Es el tipo más frecuente de calcificación en el carcinoma medular de tiroides.

La calcificación periférica o en "cáscara de huevo" es uno de los signos que se ve con más frecuencia en la enfermedad tiroidea multinodular, pero puede verse también en nodulos tiroideos malignos, sobre todo, cuando existe una disrupción de la calcificación periférica.

7) Tamaño: Se ha demostrado que el tamaño del nódulo no es útil para predecir malignidad o benignidad. Actualmente, la Sociedad Radiológica de Ultrasonidos recomienda, que la elección del nódulo a puncionar se haga en base a las características ecográficas del mismo y no en función de su tamaño.

8) Vascularidad: La vascularidad intrínseca se caracteriza por mayor aporte en el centro del tumor y ocurre en el 69%-74% de los nodulos tiroideos malignos.

La vascularidad perinodular se presenta alrededor de al menos el 25% de la circunferencia del nódulo y se asocian a lesiones benignas, pero también se ha visto en el 22% de los tumores malignos. La ausencia de vascularidad es signo completamente de enfermedad nodular tiroidea benigna.

9) Adenopatias: Las características ecográficas sospechosas de malignidad en las adenopatías cervicales incluyen una forma redondeada, ausencia de hilio vascular y de centro graso hiperecoico, la ecoestructura heterogénea, los cambios quísticos, el gran tamaño y las calcificaciones.

Los nódulos pueden ser sólidos o quísticos; las lesiones quísticas poseen una probabilidad baja de ser malignas del 3% y los nódulos en los que predomina el componente sólido tienen una probabilidad cercana al 10 % de ser malignos (Marqusee, 2000; Kakkos, 2000). Los nódulos benignos están rodeados por una cápsula y presentan un halo sonográfico. Los malignos muestran generalmente son hipoecoicos, con presencia de microcalcificaciones usualmente centrales que corresponden a cuerpos de psammoma. La posibilidad de una neoplasia maligna de un nódulo solitario con calcificaciones es cercana a 55% en comparación con la de un nódulo solitario sin calcificaciones que es cercana a 23%. En otros estudios se ha encontrado que las microcalcificaciones tienen un valor diagnóstico de 70%

para cáncer, pero con una sensibilidad de 36% (Chala, 2013; Kakkos, 2000). Se describen también otras características de malignidad como la presencia de papilas, los diámetros (más altos que anchos) y el aumento de flujo Doppler intranodular (Chala, 2003; Papini, 2002; Kamenov, 2011; Bastin, 2009). Los signos ecográficos asociados a mayor riesgo de padecer cáncer de tiroides están ampliamente descritos en la literatura y son los siguientes: las microcalcificaciones intranodulares, los márgenes lobulados, irregulares o mal definidos, la morfología redonda, la marcada hipocogenicidad de un nódulo sólido y la vascularización de predominio intranodular e irregular. Los patrones morfológicos han sido clasificados en probablemente benignos y malignos. Dentro de los patrones ecográficos probablemente benignos (A) se encuentran (Lopez-Vidaur, 2014):

A1) Nódulos quísticos con o sin focos ecogénicos: Incluye los quistes coloides, que son lesiones generalmente pequeñas (menores de 10 mm) con contenido líquido. Con frecuencia presentan focos ecogénicos minúsculos con artefacto en "*cola de cometa*" o reverberación posterior, que corresponden a coloide condensado o desecado. En ocasiones, se encuentran estos mismos quistes coloides en un nódulo hiperplásico de un bocio multinodular.

A2) Patrón en panal ("*honeycomb*") o esponjiforme: Consiste en múltiples e innumerables espacios quísticos habitualmente milimétricos, que están separados por septos o bandas finas. Generalmente son lesiones avasculares, pero a veces los septos están vascularizados. Pueden verse focos ecogénicos en los márgenes posteriores de los quistes, que corresponden a las propias paredes quísticas. En la mayoría de los casos este patrón corresponde histológicamente a una hiperplasia nodular benigna o bien a un quiste coloide.

A3) Nódulos grandes predominantemente quísticos: El contenido líquido suele deberse a degeneración coloidal o hemorragia previa. Aunque alrededor del 6% del cáncer tiroideo presenta componente quístico, es raro que éste ocupe más de la mitad del nódulo, a excepción de la variante quística del carcinoma papilar que tiene aspecto de nódulo coloidal mixto. Este patrón sólo es aplicable a los nódulos intratiroideos, ya que las metástasis ganglionares del carcinoma papilar son con frecuencia quísticas.

A4) Nódulos minúsculos innumerables: Es el patrón típico de la tiroiditis de Hashimoto y consiste en áreas nodulares hipoecóicas muy pequeñas separadas por bandas hiperecogénicas. La incidencia de nódulos tiroideos malignos en estos pacientes es mayor que en la población general (hasta un 16 %), correspondiendo generalmente a carcinomas papilares y, más raramente, a linfomas.

A5) Nódulo hiperecogénico: Los nódulos muy ecogénicos casi siempre son benignos y habitualmente corresponden a focos de tiroiditis autoinmune de morfología nodular.

Los patrones ecográficos probablemente malignos (B) son:

B1) Nódulo sólido hipoecóico con focos hiperecóicos (microcalcificaciones):

Este patrón es típico del carcinoma papilar. Las microcalcificaciones no causan sombra acústica de forma individual, salvo cuando se agrupan en agregados.

B2) Nódulo sólido hipoecóico con calcificación grosera: Tanto los carcinomas papilares como los medulares pueden manifestar este patrón. Aunque las calcificaciones groseras o macrocalcificaciones se ven con frecuencia en tiroides nodulares de larga evolución (calcificaciones distróficas), su presencia en

un nódulo único de baja ecogenicidad es un hallazgo sospechoso de malignidad.

B3) Nódulo sólido homogéneo con cápsula fina: La mayoría corresponden a adenomas foliculares, aunque no puede descartarse absolutamente la posibilidad de un carcinoma folicular.

B4) Nódulo sólido con sombra acústica lateral: Este signo se produce en la interfase entre dos tejidos con diferente velocidad de propagación del sonido. Se da en los carcinomas papilares que contienen tejido fibroso denso en su periferia y/o calcificaciones.

TI-RADS: fue usada por primera vez por Horvath y colaboradores, quienes describen diez patrones de los nódulos tiroideos, así como la tasa de malignidad de acuerdo a cada patrón; sin embargo, estos patrones ecográficos no aplican para todos los nódulos tiroideos y este estereotipo es difícil de aplicar en el ultrasonido y en la clínica. Basándose en el sistema de clasificación de informes de radiología mamaria (BI-RADS) estos autores reúnen las siguientes categorías dentro del TI-RADS (López-Vidaur, 2014) (cuadro 1):

- CATEGORIA TI-RADS 1: Estudio normal.
- CATEGORIA TI-RADS 2: Hallazgos benignos (0% de malignidad). Si el nódulo mide 3 cm o más se incluye en la siguiente categoría.
- CATEGORIA TI-RADS 3: Hallazgos probablemente benignos (<5% de malignidad).
- CATEGORIA TI-RADS 4: Anomalías que poseen una probabilidad de malignidad entre el 5% y el 80%. Se subdivide en 4A y 4B.
 - 4A: menor probabilidad de malignidad (5-10%)

- 4B: mayor probabilidad de malignidad (10-80%) e incluye el patrón ecográfico de malignidad tipo A que consiste en un nódulo sólido, hipoecoico, de forma redonda y bordes lobulados, vascularizados con vasos penetrantes, con o sin calcificaciones.
- CATEGORIA TI-RADS 5: probabilidad de malignidad del 80% que incluyen patrón ecográfico B (nódulo sólido iso/hipoecoico, de bordes mal definidos, con vascularidad intrínseca, con calcificaciones “en sal y pimienta”) o con patrón ecográfico C (nódulo mixto, no encapsulado con componente sólido, isoecoico, vascularizado, con micro/macrocalcificaciones en su interior).
- CATEGORIA TI-RADS 6: Nódulos malignos confirmados por biopsia (malignidad del 100%).

Cuadro 1. Especificaciones de la clasificación TIRADS. Tomado de SERAM Utilidad del sistema de clasificación TI-RADS en el manejo del nódulo tiroideo (López-Vidaur, 2014).

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

La punción por aspiración con aguja fina del nódulo tiroideo es el método de referencia para su evaluación; es un procedimiento seguro, rápido y de bajo costo. Los reportes de la punción por aspiración con aguja fina han sido estandarizados y reevaluados con nuevos criterios para descartar o sugerir neoplasia maligna y así, recomendar una conducta clínica y/o quirúrgica (Kamenov, 2011; Lee, 2011).

A pesar de la cantidad de información disponible, no hay muchos estudios que apoyen la fuerza de concordancia de varios criterios de la ecografía con el resultado de la punción por aspiración con aguja fina y el reporte final de anatomía patológica para hacer de la ecografía de tiroides una herramienta diagnóstica

suficiente para predecir neoplasia maligna en un nódulo tiroideo, independientemente de su tamaño y, quizá, proponer una clasificación ecográfica. Para tal fin, se llevó a cabo un estudio retrospectivo de un año en pacientes del servicio de Radiología e Imagen del Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”, evaluando los hallazgos ecográficos y los resultados de histopatológicos de la biopsia por aspiración con aguja fina de nódulos tiroideos realizada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

- Se realizó de un estudio retrospectivo, transversal y analítico cuyo objetivo fue determinar la concordancia ultrasonografía e histopatológica en pacientes con presencia de nódulos tiroideos en el periodo comprendido de enero de 2016 a enero de 2017 en el Hospital General del Estado de Sonora.

Población y periodo de estudio

- Se trabajó con pacientes del Hospital General del Estado de Sonora con presencia de nódulos tiroideos evaluados con ultrasonido y biopsia en el periodo entre el 01 de febrero de 2016 al 01 de enero de 2017.

Criterios de muestreo y elección del tamaño de muestra

- Los pacientes incluidos en este estudio fueron captados por el método secuencial de datos consecutivos durante el periodo ya especificado anteriormente. Para el análisis se trabajó con una muestra de 35 datos correspondientes a distintos pacientes que cumplieron con los criterios de selección de datos.

Criterios de selección

- Criterios de inclusión:
 - Pacientes de cualquier género, entre 20 y 60 años, con presencia nódulos tiroideos con características ecográficas sospechosas de malignidad, los cuales cuenten con biopsia y resultado histopatológico valorados dentro del periodo anteriormente descrito.

- Criterios de exclusión:
 - Pacientes con estudios incompletos.
 - Pacientes con antecedente de biopsia previa.
 - Pacientes con antecedente de tiroidectomía.
 - Pacientes que no cumplen con criterios de inclusión.

Categorización de las variables según la metodología

- Para la valoración estadística y descriptiva de la información se trabajó con cinco variables principales (cuadro 2), las cuales se definen a continuación:

Edad: se reconoció la edad del paciente al momento en que se realizó la intervención. Variable independiente sociodemográfica.

Género: Es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan a los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos. Variable independiente sociodemográfica.

Presencia de nódulos: Se consideró si hay nódulos con características de malignidad por ultrasonido.

Diagnóstico de ultrasonido: es el diagnóstico otorgado por el médico radiólogo con características de benignidad o de malignidad.

Diagnóstico de patología: es el diagnóstico otorgado por el médico patólogo con características de benignidad o de malignidad.

Cuadro 2. Variables estadísticas y su categorización.

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Género	Independiente sociodemográfica	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer. Se definirá por las características físicas y biológicas que definen mujer y hombre.	Cuantitativa nominal	Género 1. Femenino 2. Masculino
Edad	Independiente sociodemográfica	Cantidad de años que ha vivido el paciente. Se considerará hoja de datos generales.	Cuantitativa continua	Años 1. 20-30 2. 31-40 3. 41-50 4. 51-60 5. >60
Nódulos Biopsias	Dependiente	Nódulos que cumplan características de malignidad y fueron biopsiados.	Cualitativa ordinal	1. Positivo 2. Escasas células 3. Negativo. 4. Otras.
Diagnostico ultrasonido	Dependiente	Es el diagnostico otorgado por el medico radiólogo	Cualitativa ordinal	1. Benignos 2. malignos
Diagnóstico histopatológico	Dependiente	Es el diagnostico otorgado por el medico patólogo	Cualitativa ordinal	1. Benignos 2. Malignos

Descripción metodológica del estudio

- Durante la primera fase de la investigación se realizó la incorporación de evidencia científica relacionada con el manejo de los nódulos tiroideos, recibiendo solicitudes por parte del servicio de cirugía y endocrinología del Hospital General del Estado de Sonora, para realización de ultrasonido y toma de biopsia. Posteriormente, se analizó el caso de cada paciente realizando un ultrasonido de control y posteriormente citándolos para toma de biopsia y enviando los resultados al servicio de histopatología.
- Fase 2 de la investigación: Después de la realización del muestro no probabilístico se obtuvo una matriz de datos por paciente. El protocolo

constó de un solo grupo de muestra donde la información fue depositada en una hoja de cálculo en el programa IBM SPSS V.24 para la categorización de las variables y el análisis estadístico.

Análisis de datos

Para la evaluación de los resultados se analizaron las variables continuas de la muestra mediante un estudio descriptivo obteniendo medidas de tendencia central y de dispersión. Además, las variables nominales y/o ordinales fueron tratadas mediante la construcción de tablas de frecuencia y gráficas de porcentajes. Además, el objetivo general de este protocolo se evaluó mediante un análisis de concordancia. Para ello, se obtuvo el valor del índice de Kappa y un análisis de verosimilitud máxima. Esto último se realizó mediante el paquete estadístico IBM SPSS V24 para mac considerando un valor de $p \leq 0.05$ como estadísticamente significativo.

Recursos empleados

- Recursos humanos: médico radiólogo adscrito y médicos residentes del Hospital General del Estado de Sonora.
- Recursos físicos: ultrasonido VOLUSON 70, material para biopsias y computadoras para interpretación de estudios.
- Recursos financieros: El material para análisis de datos y manejo de información fueron proporcionados por la institución de atención médica de la Secretaria de Salud del Estado de Sonora (Hospital General del Estado de Sonora).

Aspectos éticos de la investigación

Se presentó la información referente al protocolo para cada paciente y se elaboraron consentimientos informados para ser firmados por los pacientes y un testigo. Estos consentimientos son para la aprobación de los procedimientos antes mencionados. Además, se mantuvo la confidencialidad de la identidad de los pacientes respetando la Ley General de Salud en sus lineamientos sobre la investigación médica.

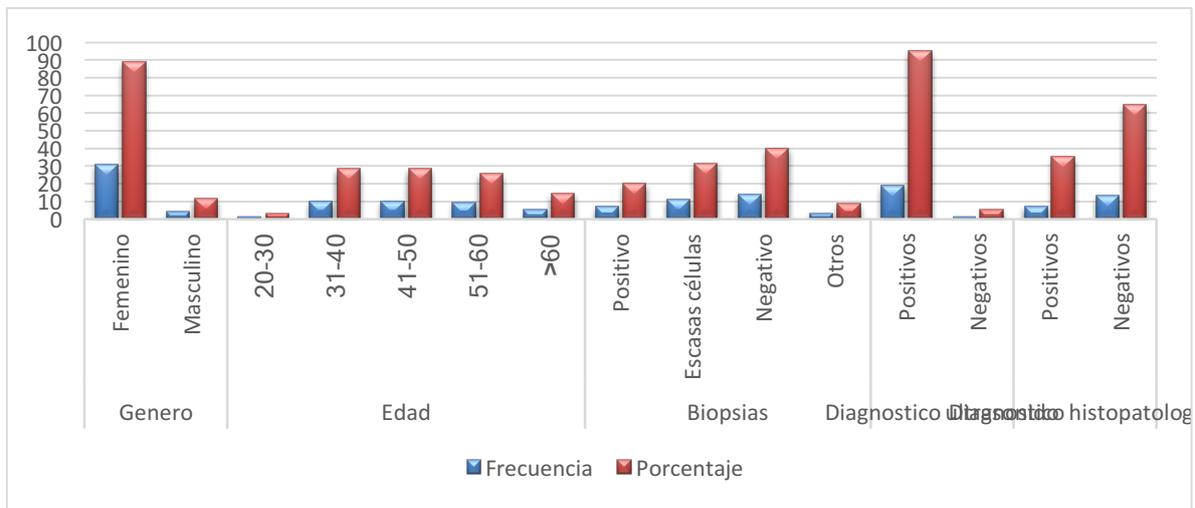
RESULTADOS

En el análisis descriptivo de los resultados (Cuadro 3), en 35 pacientes se obtuvo que según el género de 31 (88.6%) fueron pacientes femeninas y 4 (11.4%) pacientes masculinos. En lo que respecta a los rangos de edad se encontró que en el rango de 20-30 años se presentó un paciente (2.9%). De 31-40 años 10 (28.6%) pacientes, de 41-50 años 10 (28.6%) pacientes, de 51-60 años 9 (25.7%) pacientes y >60 años 5 (14.3%) pacientes. Por otro lado, los resultados de las biopsias mostraron 7 (20%) positivos para lesión maligna, 11 (31.4%) con células escasas para diagnóstico histopatológico, 14 (40%) negativos a malignidad y 3 (8.6%) con otros diagnósticos (Figura 2).

Cuadro 3: Análisis de frecuencia para variables categóricas sociodemográficas y biopsias.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Genero	Femenino	31	88.6
	Masculino	4	11.4
Edad	20-30	1	2.9
	31-40	10	28.6
	41-50	10	28.6
	51-60	9	25.7
	>60	5	14.3
Biopsias	Positivo	7	20
	Escasas células	11	31.4
	Negativo	14	40
	Otros	3	8.6
Diagnostico ultrasonido	Positivos	19	95
	Negativos	1	5
Diagnostico histopatologico	Positivos	7	35
	Negativos	13	65

Figura 2. Análisis de frecuencia para variables categóricas sociodemográficas y biopsias.



Para el análisis de concordancia se eliminaron 15 pacientes por muestra insuficientes y otros diagnósticos. De acuerdo al índice de Kappa (Cuadro 4) se presentó una concordancia pobre entre los nódulos positivos y negativos de malignidad por ultrasonidos con los resultados histopatológicos positivos y negativos (Kappa de .055; $p=0.05$). Esto quiere decir que se están sobre diagnosticadas las lesiones malignas; realizándose muchas biopsias que no se deberían realizar. Por lo cual se deberá mejorar la valoración por ultrasonido y mejorar la comunicación entre los servicios de endocrinología, cirugía e imagen para trabajar en equipo.

Cuadro 4. Índice de kappa.

Kappa	Valor	Error estándar	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
asintótico				
Medidas de acuerdo	0.055	0.056	.753	.452
N de casos validos	20			

DISCUSIÓN

El ultrasonido demostró ser un componente esencial en la evaluación y manejo de los nódulos tiroideos. Las características ultrasonográficas solas no pueden predecir malignidad o benignidad, pero técnicas combinadas de características ultrasonográficas y correlación cito-patológica por BAAF son técnicas más precisas que cualquier técnica sola (Park, 2009).

- **Concordancia ultrasonográfica e histopatológica de nódulos tiroideos en pacientes atendidos en el Hospital General del Estado de Sonora de enero del 2016 a enero 2017.** En la cual se encontró una muy baja concordancia, porque no se hace un trabajo en conjunto entre los diferentes servicios y no se usa un mismo criterio para evaluar los nódulos y de esta forma mandar las biopsias necesarias. Comparando con el estudio realizado en el Instituto Nacional de Cancerología de México en el año 2014 donde se estudiaron a 614 pacientes, se corrobora que el ultrasonido demostró ser una herramienta fundamental diagnóstica del paciente con nódulos tiroideos mas no como un estudio único de certeza, debido a que no existió concordancia entre los interobservadores además de que la experiencia de estos últimos también es fundamental razón por la cual el ultrasonido es un método diagnóstico complementario por lo que es necesario el estudio histopatológico en los nódulos de sospecha para establecer el diagnóstico preciso y normar conducta (INCAN 2014).
- **Utilidad del ultrasonido para poder definir qué nódulos serán llevados a biopsia.** Nos dimos cuenta que no hay criterios establecidos entre los servicios clínicos y de imagen por lo cual se someten a biopsia muchos

nódulos benignos, en nuestro estudio predominando en un 40%. Un adecuado algoritmo de manejo de los nódulos tiroideos, tanto del "incidentaloma" como del nódulo palpable, nos permite una mejor selección de los candidatos a la realización de BAAF, evitando así procedimientos innecesarios y un mayor rendimiento coste-efectivo. Proponemos el sistema de clasificación TI-RADS como una herramienta útil para este propósito debido a que demuestra elevada sensibilidad y especificidad para caracterizar los nódulos tiroideos, ayuda a realizar una estimación más precisa de la probabilidad de malignidad del nódulo tiroideo desde el primer estudio ecográfico, destinando la realización de BAAF a aquellos nódulos que claramente reúnan signos de sospecha y por último debido a que nos ayuda a establecer un lenguaje y codificación común para radiólogos y clínicos. Sin embargo, hay estudios realizados donde refieren que el utilizar esta clasificación no es útil debatiendo que a pesar de la formación y experiencia de los radiólogos siempre el desempeño del ultrasonido será modificado por la experiencia y habilidad de quien interpreta (Diez, 2014).

- **Establecer cuál es el tipo de nódulo tiroideo más frecuente según los resultados histopatológicos obtenidos.** En el Hospital General del Estado de Sonora se dieron un mayor número de resultados de nódulos benignos, esto concuerda con la literatura médica ya que mencionan que alrededor del 70% de los nódulos benignos son de etiología benigna y el restante corresponde a carcinoma tiroideo predominando el tipo papilar (Chan, 2003; Jemal, 2005).

CONCLUSIONES

- Se encontró una concordancia muy baja, por la falta de usos de los mismos criterios entre diferentes servicios.
- En el hospital fue muy baja la utilidad por la falta de uso de los criterios establecidos entre los servicios clínicos y de imagen por lo cual se biopsían muchos nódulos benignos.
- En el hospital general del estado de sonora se dieron un mayor número de resultados de nódulos benignos.

LITERATURA CITADA

1. Rojo Quintero, N., Suárez Sori, B. G., Rondón Martínez, E., Durruthy Willson, O., & Valladares Lorenzo, R. (2016). Enfermedad nodular de tiroides, incidencia y correlación citohistológica. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 20(3), 299-308.
2. Frates, M. C., Benson, C. B., Charboneau, J. W., Cibas, E. S., Clark, O. H., Coleman, B. G., ... & Hay, I. D. (2005). Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference Statement 1. *Radiology*, 237(3), 794-800.
3. López-Vidaur, I. (2014). Utilidad del sistema de clasificación TI-RADS en el manejo del nódulo tiroideo.
4. Hoang, J. K., Lee, W. K., Lee, M., Johnson, D., & Farrell, S. (2007). US features of thyroid malignancy: pearls and pitfalls 1. *Radiographics*, 27(3), 847-860.
5. Park, J. Y., Lee, H. J., Jang, H. W., Kim, H. K., Yi, J. H., Lee, W., & Kim, S. H. (2009). A proposal for a thyroid imaging reporting and data system for ultrasound features of thyroid carcinoma. *Thyroid*, 19(11), 1257-1264.
6. ACR BI-RADS® 5th Ed. Reston, VA: American College of Radiology, 2013
7. Horvath, E., Majlis, S., Rossi, R., Franco, C., Niedmann, J. P., Castro, A., & Dominguez, M. (2009). An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 94(5), 1748-1751.
8. Haugen, B. R., Alexander, E. K., Bible, K. C., Doherty, G. M., Mandel, S. J., Nikiforov, Y. E., & Schuff, K. G. (2016). 2015 American Thyroid Association

management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid*, 26(1), 1-133.

9. A Snapshot of Thyroid Cancer. (2017). National Cancer Institute. Retrieved 24 May 2017, from <https://www.cancer.gov/research/progress/snapshots/thyroid>

10. Román-González, A., Restrepo Giraldo, L., Alzate Monsalve, C., Vélez, A., & Gutiérrez Restrepo, J. (2013). Nódulo tiroideo, enfoque y manejo. Revisión de la literatura. *Iatreia*, 26(2).

11. Chala, A. I., Pava, R., Franco, H. I., Álvarez, A., & Franco, A. (2013).

Criterios ecográficos diagnósticos de neoplasia maligna en el nódulo tiroideo: correlación con la punción por aspiración con aguja fina y la anatomía patológica. *Rev Colomb Cir*, 28(1), 15-23.

12. Hegedus, L., Bonnema, S. J., & Bennedbæk, F. N. (2003). Management of simple nodular goiter: current status and future perspectives. *Endocrine Reviews*, 24(1), 102-132.

13. Sherman S.I., Angelos P., Ball D. Thyroid carcinoma. *American Journal of cancer*. 2005.3:404–457.

14. Hermus, A. R., & Huysmans, D. A. (2000). Clinical manifestations and treatment of nontoxic diffuse and nodular goiter. *Werner and Ingbar's the thyroid: a fundamental and clinical text*. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins, 867.

15. Kunreuther, E., Orcutt, J., & Benson, C. B. (2004, September). Prevalence and distribution of carcinoma in the uninodular and multinodular goiter. In 76th

Annual Meeting of the American Thyroid Association, Vancouver, British Columbia, Canada.

16. 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.
17. Harnsberger, H. R. (2004). *Los 100 diagnósticos principales en cabeza y cuello*. Elsevier España.
18. American Cancer Society, Inc., Surveillance Research, 2017.
19. Jemal, A., Murray, T., Ward, E., Samuels, A., Tiwari, R. C., Ghafoor, A., ... & Thun, M. J. (2005). Cancer statistics, 2005. *CA: a cancer journal for clinicians*, 55(1), 10-30.
20. Mazzaferri, E. L., & Jhiang, S. M. (1994). Long-term impact of initial surgical and medical therapy on papillary and follicular thyroid cancer. *The American journal of medicine*, 97(5), 418-428.
21. Chan, B. K., Dessler, T. S., McDougall, I. R., Weigel, R. J., & Jeffrey, R. B. (2003). Common and uncommon sonographic features of papillary thyroid carcinoma. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 22(10), 1083-1090.
22. Titton, R. L., Gervais, D. A., Boland, G. W., Maher, M. M., & Mueller, P. R. (2003). Sonography and sonographically guided fine-needle aspiration biopsy of the thyroid gland: indications and techniques, pearls and pitfalls. *American Journal of Roentgenology*, 181(1), 267-271.
23. Kloos R.T., Mazzaferri E.L. Thyroid carcinoma. In: Cooper D.S., ed. *Medical Management of Thyroid Disease*. New York: Marcel Dekker; 2001:286.

24. Gorman, B., Charboneau, J. W., James, E. M., Reading, C. C., Wold, L. E., Grant, C. S., ... & Hay, I. D. (1987). Medullary thyroid carcinoma: role of high-resolution US. *Radiology*, 162(1), 147-150.
25. Ahuja, A. T., & Metreweli, C. (2000). Ultrasound of Thyroid Nodules. *Ultrasound Quarterly*, 16(3), 111-121.
26. Marqusee, E., Benson, C. B., Frates, M. C., Doubilet, P. M., Larsen, P. R., Cibas, E. S., & Mandel, S. J. (2000). Usefulness of ultrasonography in the management of nodular thyroid disease. *Annals of Internal Medicine*, 133(9), 696-700.
27. Kakkos, S. K., Scopa, C. D., Chalmoukis, A. K., Karachalios, D. A., Spiliotis, J. D., Harkoftakis, J. G., ... & Vagenakis, A. G. (2000). Relative risk of cancer in sonographically detected thyroid nodules with calcifications. *Journal of Clinical Ultrasound*, 28(7), 347-352.
28. Papini, E., Guglielmi, R., Bianchini, A., Crescenzi, A., Taccogna, S., Nardi, F., ... & Pacella, C. M. (2002). Risk of malignancy in nonpalpable thyroid nodules: predictive value of ultrasound and color-Doppler features. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 87(5), 1941-1946.
29. Kamenov, Z. A., Karamfilova, V. N., & Chavrakov, G. N. (2011). Ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy in unselected consecutive patients with thyroid nodules. *ISRN endocrinology*, 2011.
30. Bastin, S., Bolland, M. J., & Croxson, M. S. (2009). Role of ultrasound in the assessment of nodular thyroid disease. *Journal of medical imaging and radiation oncology*, 53(2), 177-187

31. Lee, Y. H., Kim, D. W., In, H. S., Park, J. S., Kim, S. H., Eom, J. W., ... & Rho, M. H. (2011). Differentiation between benign and malignant solid thyroid nodules using an US classification system. *Korean journal of radiology*, 12(5), 559-567.
32. Luna, J. (2014) Validez y precisión del ultrasonido como método diagnóstico del cáncer de tiroides en pacientes del Instituto Nacional de Cancerología. Retrieved 24 May 2017, from <https://www.cancer.gov/research/progress/snapshots/thyroid>
33. Diez, E. T. (2014). Valoración ecográfica del nódulo tiroide: TIRADS.



Hospital General
del Estado
Dr. Ernesto Ramos Bours

COMITÉ DE
INVESTIGACIÓN

SSS-HGE-DEI-CI-2017.07

Hermosillo, Sonora a 30 de junio de 2017

Asunto: Dictamen de Protocolo

Ricardo Abraham Díaz Castro
Residente de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.-

Por medio de la presente en relación a su protocolo de investigación con registro 2017.07, titulado: ***"CONCORDANCIA ULTRASONOGRÁFICA-HISTOPATOLÓGICA DE LA ENFERMEDAD NODULAR TIROIDEA EN EL HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA"***. El cual se llevará a cabo en las instalaciones del Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours", se le comunica que el Comité de Investigación llegó al siguiente Dictamen: APROBADO.

Asimismo deberá entregar el informe final al término señalado en su proyecto; Sin otro particular por el momento, reciba saludos cordiales.

Atentamente

Dr. Juan Pablo Contreras Félix
Presidente del Comité de Investigación y
Jefe de la División de Enseñanza e Investigación

C. c. p. Archivo del Comité de Investigación

HGE-CI

Blvd. Luis Encinas Johnson 9007 Colonia San Benito
Tel. (662) 259 2534 C.P. 83190, Hermosillo, Sonora
investigacion.hge@gmail.com