



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO  
HOSPITAL REGIONAL "GENERAL IGNACIO ZARAGOZA"**

**TÍTULO:**

**CORRELACION DE NÓDULOS TIROIDEOS TIRADS 3, 4 y 5 CON  
ELASTOSONOGRFIA, EN HOSPITAL REGIONAL "GENERAL  
IGNACIO ZARAGOZA"**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGIA DIAGNÓSTICA Y  
TERAPEÚTICA.**

**PRESENTA:**

**DR. DÍAZ HERNÁNDEZ EDSON URIEL**

**TUTOR DE TESIS:**

**DRA. KARLA BERTHA SÁNCHEZ VARGAS**

**Ciudad Universitaria, CD, MX, 2021**



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.

---

**DRA. KARLA BERTHA SÁNCHEZ VARGAS**  
**TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y**  
**TERAPÉUTICA**  
HOSPITAL REGIONAL “GENERAL IGNACIO ZARAGOZA”  
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

---

**DRA. DENISSE AÑORVE BAILÓN.**  
**COORDINADORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**  
HOSPITAL REGIONAL “GENERAL IGNACIO ZARAGOZA”  
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

---

**DR. MARIO AXEL CUEVAS BAILÓN**  
**MEDICO ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y**  
**TERAPÉUTICA**  
HOSPITAL REGIONAL “GENERAL IGNACIO ZARAGOZA”  
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a mis padres y mis hermanos, por haberme dado la vida, por creer en mí, cuidarme, darme el apoyo cuando lo necesitaba y estar al pendiente cuando lo necesito.

A mi hermosa Mercedes, mi querida esposa, por siempre darme una palabra de aliento en los momentos difíciles por guiarme cuando me sentía perdido, por compartir una vida juntos eligiéndome, por darme una sonrisa de esas que reconfortan el alma y sobre todo por su amor.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	5
MARCO TEÓRICO.....	6
JUSTIFICACIÓN .....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	9
HIPÓTESIS .....	10
OBJETIVOS .....	10
MATERIAL Y METODOS.....	10
CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	13
RECURSOS PARA EL ESTUDIO.....	13
RESULTADOS .....	14
DISCUSIÓN .....	17
CONCLUSIONES.....	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** En México la prevalencia de nódulos tiroideos ha ido en aumento debido al mejor y más pronto uso del ultrasonido (US), la cual tiene mayor sensibilidad para la detección que la palpación clínica. La Elastonosografía (ES) es una herramienta diagnóstica complementaria realizada por ecografía. El presente trabajo tiene como objetivo la correlación de nódulos tiroideos TIRADS 3, 4 y 5 con elastonosografía, en hospital regional “General Ignacio Zaragoza”.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo descriptivo, con análisis de frecuencias, análisis de correlación y medidas de tendencia central desde el 1 de septiembre de 2018 a diciembre de 2020.

**Resultados:** Los nódulos tiroideos se presentaron más en el sexo femenino, (de acuerdo a la literatura (2)); el 86% de la muestra obtenida observados entre la 5 y 6 década de la vida fueron clasificados como TIRADS 3 (12%) TIRADS 4 (61%) y TIRADS 5 (27 %), de los cuales se realizó biopsia con aguja fina guiada por US además de medición de ES semicuantitativa. Los resultados de citología mostraron el 61% presentaba sugestivo de malignidad que fue confirmada por anatomía patológica que confirmó el diagnóstico final confirmando solo el 35% de la muestra, el 65% se trataba de falsos positivos. Se realiza prueba de normalización mediante Kolmogorov-Smirnov, siendo una prueba no paramétrica. En nuestro análisis se encontró una mediana de 15 de SR para los malignos y de 7 SR para los no malignos, se decidió comparar mediante prueba U de Mann-Whitney que nos orienta la relación que existe entre el SR y su malignidad.

**Conclusiones:** En nuestro estudio se comprobó asociación entre malignidad e índice de SR. Se estima que valores de SR mayores de 15 se asocia a un grado de malignidad. Estos resultados deberán tomarse con reserva dado el tamaño limitado de la muestra.

## MARCO TEÓRICO

Del 7 a 10 % de los nódulos tiroideos en adultos se asocian a malignidad. La génesis de dichos nódulos es multifactorial, una de las causas consiste en un fenómeno de hiperlasia folicular irregular la cual provoca acumulo de coloide, provocando una sobrecarga y ruptura del mismo con sangrado acompañante, posteriormente con presencia de fibrosis y en ocasiones puede existir calcificación, derivando en lesiones nodulares. La relación de benignidad-malignidad es de 10:1, los nódulos solitarios tienen mayor probabilidad de neoplasia maligna en comparación con nódulos múltiples. Un factor que incrementa el riesgo de malignidad, es la radioterapia. (7). La edad es otro factor de riesgo independiente, teniendo mayor riesgo de malignidad cuando se presentan en pacientes jóvenes.

El cáncer de tiroides presenta una incidencia de 9 casos por cada 100,000 habitantes, su incidencia máxima se presenta en mujeres de 40 a 60 años, representando el 3% de las neoplasias malignas (8) la mayoría de los carcinomas tiroideos, excepto los medulares, derivan del epitelio folicular tiroideo y la gran mayoría están bien diferenciados. La neoplasia maligna tiroidea más frecuente es el carcinoma papilar, con una frecuencia del 85%, seguido del carcinoma folicular de un 5 a 15%, continuando con el carcinoma anaplásico menos de 5%, y finalizando el carcinoma medular con una frecuencia del 5% (9)

El diagnóstico de nódulos tiroideos de tipo incidental en el hospital universitario “José Eleuterio González” en Monterrey, México, oscila entre el 60% dependiendo del tipo de estudio realizado (10)

Los avances tecnológicos alcanzados en los últimos años con el US de alta resolución han traído como consecuencia la detección incidentalmente un alto porcentaje de nódulos tiroideos asintomáticos y no palpables en el examen clínico, definiéndose como un nódulo no sospechado que se hace evidente en estudios de imagen (10) por ejemplo el uso de transductores de mayor frecuencia de Mhz han hecho evidentes los incidentalomas (11).

El US es una herramienta de diagnóstico basado en la emisión y recepción de ondas lineares de alta frecuencia (7.5-14 MHz) originadas por la vibración de un cuerpo elástico (cristal piezoeléctrico) y propagadas por un medio material, en donde las imágenes se obtienen mediante el procesamiento electrónico de los haces ultrasónicos (ecos) reflejados por las diferentes interfaces tisulares y estructuras corporales (12) (13)

En nuestro hospital contamos con equipo de ultrasonografía Hitachi Hi Vision avius con programa Hitachi real-time Tissue Elastography (HI-RTE).

La escala TIRADS se diseñó con el propósito de asociar la malignidad a partir de las características de un nódulo como lo son: composición, ecogenicidad, su forma, márgenes y si se asocian a focos ecogénicos, dichas características fueron desarrolladas por Horvath en 2009, culminando con la creación del sistema

TIRADS, dando como resultado su asociación con malignidad para TIRADS 2 del 0%, TIRADS 3 de <5%, TIRADS 4 5-80% y TIRADS 5 > 80% de malignidad. (5) (Ver anexo 1, clasificación de TI-RADS-ACR). Y para el año 2015 el American College of Radiology (ACR), se realizó la modificación para la clasificación de los nódulos tiroideos y la guía de tratamiento, la cual incluye lo siguiente: nódulo TIRADS 3 igual o menor de 1.5 cm seguimiento, y si es mayor a 2.5 cm amerita biopsia, Nódulo TIRADS 4 menor o igual a 1 cm seguimiento, mayor a 1.5 cm amerita biopsia, y por último nódulo tiroideo TIRADS 5 seguimiento si igual o mayor a 0.5 cm, si mide mayor a 1 cm amerita biopsia, además de estandarizar el léxico a usar. (14)

La ES consiste en un método de imagen avanzado que mide la elasticidad de los tejidos. Aumentando la precisión diagnóstica. (15) El funcionamiento de la ES está basado en un sistema de imagen (ecografía) que adquiere los datos correspondientes a la anatomía tisular pre-deformación o compresión, luego se aplica una pequeña presión, mediante un compresor externo (transductor ecográfico) y se adquiere otro mapa de la anatomía tisular (postcompresión o deformación). El desplazamiento del tejido deformado se calcula mediante la comparación de estos dos mapas anatómicos. El primero en desarrollar la técnica fue Ophir en 1991 (16) sin embargo Pesavento observó unas señales diferidas en el tiempo al momento de realizar la captación de señal por el transductor lo que permitió calcular el gradiente (la tasa de cambio espacial) del desplazamiento es decir es el cociente entre la compresión realizada contra un tejido y la deformación que se consigue con ella. (17). Esta técnica ha sido de ayuda para nódulos en mama donde los tejidos con tendencia a la malignidad presentan una tendencia a la malignidad (18), y con el avance de nuevos métodos de recolección de datos surge realizar el cociente entre tipos de tejido, expresada en strain ratio, aplicado a los nódulos tiroideos primero se realizó midiendo el nódulo con el tejido tiroideo sano adyacente, con un valor para malignidad encontrándose en 4 (19) y en otro estudio realizado en China con un valor predictivo para malignidad de 3.7 (20) sin embargo resulta inadecuado en algunas ocasiones realizar la medición en comparación con el parénquima adyacente debido a que pueda cambiar su elasticidad y la medida no suela ser la óptima ya que muchos otros factores pueden modificar su strain ratio, incluso el pulso vascular de la carótida (21), en la búsqueda para realizar medidas se modificó la forma de realizar la comparación y se usó para comparación el músculo esternocleidomastoideo el cual menciona un corte para sospecha de malignidad de 1.5 SR (22)

La punción de la lesión es útil debido a que se estudia histológicamente el componente de dicho tejido.

Una de las técnicas descritas es la punción con aguja gruesa la cual se usa en lesiones por arriba de 3 cm, dicha técnica tiene una alta sensibilidad, por arriba del 90% y resultados falsos negativos de 1%, y se realiza cuando las punciones por aguja fina no son concluyentes, (23), sin embargo, pueden ocurrir mayores complicaciones al momento de realizar la biopsia.

Otra técnica que se puede utilizar consiste en la aspiración con aguja fina es un método simple, mínimamente invasivo, rápido económico, para efectuar de biopsias

de tumores superficiales, esta es bien aceptada por el paciente y sus complicaciones son mínimas, ya que solo se describen las hemorragias y dolor en sitio de punción (que es una alternativa a la punción con aguja gruesa; presenta menores complicaciones y nos permite obtener material citológico que permite diferenciar acerca de la malignidad o benignidad del nódulo. Elimina la necesidad de remoción quirúrgica de un nódulo al hacer un diagnóstico citológico, reduciendo el número de operaciones a menos del 50%. [\(24\)](#)

La técnica de punción por aguja fina consiste en usar aguja del calibre 23-25 G [\(24\)](#) El material que se obtenga se debe colocar en un portaobjetos y se procesa por servicio de citología.

En nuestro hospital se realizaron las biopsias con aguja fina con un calibre de 20 Gx31 mm, la cual mediante guía ecográfica se dirige hacia el nódulo tiroideo y se extrae material del mismo, del cual posteriormente se realizó extendido en laminillas donde les aplica fijador hidrosoluble para usarse en citología exfoliativa, solución en aerosol, fueron llevadas al servicio de citología para realizar diagnóstico. Con el diagnóstico obtenido se lleva a cabo el tratamiento quirúrgico correspondiente. Posteriormente se corroboró el resultado final expedido por anatomía patológica.

El tratamiento del nódulo tiroideo con características malignas está indicado la tiroidectomía total o casi total con disección ganglionar del compartimiento central. En nódulos con reporte citológico “sospechoso” o “indeterminado” está indicado realizar hemitiroidectomía con estudio transoperatorio o tiroidectomía casi total.

En cuanto a los nódulos benignos se mantiene un tratamiento conservador, mediante la observación y repetir citología a los 12 meses en caso de que crezca o no disminuya su tamaño. Además de esto se deberá iniciar tratamiento supresivo con hormonas tiroideas en pacientes sin contraindicaciones.

## **JUSTIFICACIÓN**

Existe una mayor tasa de prevalencia en el diagnóstico de los procesos neoplásicos de diversos tejidos, esto gracias a mejoras en las herramientas diagnósticas de imagen, como la ES mencionada en el presente estudio.

ES puede ayudar a predecir el diagnóstico oportuno de malignidad en pacientes con TIRADS 3, 4 y 5. Lo cual favorecerá a realizar el tratamiento oportuno de estos pacientes mejorando la calidad de vida.

Debido a que el parénquima tiroideo en algunas ocasiones puede estar afectado se propone realizar la medición de strain ratio (SR) con la grasa subcutánea adyacente a la glándula tiroidea en vez de realizar directamente con el parénquima tiroideo.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El nódulo tiroideo es un aumento focal de volumen o consistencia localizado en la glándula tiroides, que se detecta por técnica de palpación o mediante estudios de imagen, cuyas características permiten su distinción de resto del parénquima,<sup>(1)</sup> Los nodulos tiroideos son mas comunes en personas de edad avanzada, mujeres, areas geográficas, con deficiencia de yodo, historia de radiación en cabeza y cuello <sup>(2)</sup>.

El riesgo de desarrollar nodulos tiroideos es del 7 al 10%, y su asociación con neoplasia maligna puede presentarse en un rango del 3 al 7% siendo en niños la prevalencia de 26% <sup>(3)</sup>.

La palpacion no es tan sensible para deteccion de nodulos tiroideos, porque dicha técnica ronda entre el 4% al 7% de sensibilidad <sup>(4)</sup>; gracias a la alta sensibilidad con la deteccion mediante el ultrasonido (US) permite detectar nodulos tiroideos en hasta un 19.6 al 76% <sup>(4)(3)</sup>, ademas permite observar características como: composicion, ecogenicidad, forma, margenes y si presenta áreas ecogénicas, estas características fueron estudiadas por Horvath en 2009 correlacionandolas con toma de biopsia con aguja fina con el fin de crear el sistema Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS)<sup>(5)</sup>, dando como resultado su asociación dependiendo de sus características ecograficas ofrecia un puntaje y este se le asigna un categoria que se predice la malignidad de este. TIRADS 2 representa 0% de malignidad, TIRADS 3 de <5%, TIRADS 4 del 5-80% y TIRADS 5 > 80% de malignidad.

Otra de las herramientas que nos ofrece el US es el uso de la elastosonografía (ES) <sup>(1)</sup>, la cual es una técnica diagnóstica no invasiva que emplea los ultrasonidos para proporcionar una estimacion de la consistencia del tejido, aportando informacion de la estructura interna del tejido a traves de la medicion del grado de deformidad que aparece ante la aplicación de una fuerza externa <sup>(6)</sup>

¿El realizar ES en pacientes del hospital regional “General Ignacio Zaragoza”, con nódulos tiroideos TIRADS 3, ¿4 y 5 incrementará la sensibilidad y especificidad diagnóstica de cáncer de tiroides?

## **HIPÓTESIS**

Hi: Los nódulos TIRADS 3, 4 y 5 con ES mayor de 10 tienen mayor riesgo de malignidad.

H0: Los nódulos TIRADS 3, 4 y 5 con ES mayor de 10 no tienen mayor riesgo de malignidad.

Ha: Los nódulos TIRADS 3, 4 y 5 con ES mayor de 20 representan 90% de malignidad.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Predecir la malignidad de un nódulo TIRADS 3, 4 y 5, mediante su índice SR por ES.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Detectar precozmente a pacientes con riesgo de padecer neoplasia tiroidea, apoyado a un resultado de ES con SR por arriba de 10
2. Describir las características clínicas de los pacientes con TIRADS 3, 4 y 5
3. Describir cual es el SR más frecuente asociado a TIRADS 3, 4 y 5
4. Describir las complicaciones de la biopsia en estos pacientes.
5. Conocer la prevalencia de TIRADS 3, 4 y 5 en nuestra población.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO**

Observacional, analítico y prospectivo.

### **POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Pacientes atendidos en el ISSSTE Hospital Regional "General Ignacio Zaragoza" con diagnóstico de nódulos tiroideos en estudio.

### **Universo de trabajo**

Se realizan un total de 136 ultrasonidos tiroideos al año, los cuales están indicados para control y tratamiento de múltiples enfermedades en las cuales se indica la exploración de la región cervical, así como control postquirúrgico de tiroidectomía

completa o parcial; de estos aproximadamente el 35% de los pacientes son enviados por sospecha de nódulos tiroideos y seguimiento de los mismos.

Se trabajo con 59 pacientes por sospecha de nódulos tiroideos resultando lo siguiente: TIRADS 3 corresponden a 49%, TIRADS 4 corresponden a 43% TIRADS 5 corresponde al 8%. A todos los pacientes con TIRADS 3, 4 y 5, por procedimientos propios del servicio de radiología se les realiza biopsia por aspiración con aguja fina y se mandaron al servicio de citología.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

### Criterios de inclusión

Todos los pacientes sin importar edad, sexo que se realicen US tiroideo de primera vez con TIRADS 3, 4 y 5 o con nódulo no estadificado y que acepten participar.

### Criterios de exclusión

Diagnóstico previo de cáncer de tiroides.

Antecedentes cirugía tiroidea previa.

Pacientes que no cumplan con los requisitos para estudio como: no cuenten con estadificación TIRADS, que no se haya realizado medición de SR, o que esta no se haya realizado en el equipo diferente al que se realiza el estudio.

Pacientes los cuales presenten una mala medición al momento de realizar la adquisición (SR por arriba de 39).

### Criterios de eliminación.

Retiro de consentimiento informado

Muestra insuficiente.

Pacientes que no acepten biopsia.

## DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Strain Ratio (SR)	Valoración dada según el índice de dureza de un tejido.	Cuantitativa, dicotómica	1= menor de 10 2=igual o mayor de 10
Strain ratio alto	Cuando el valor obtenido sea mayor de 15 St	Cualitativa, dicotómica	1= si 2= no
TIRADS	Valoración dada según las características ecográficas establecidas.	Cualitativa, politómica	1= TIRADS 3 2= TIRADS 4 3= TIRADS 5
Edad	Cantidad de años cumplidos desde nacimiento	Cuantitativa ordinal 5 a 99 años	1= menor de 30 años 2= 31-50 3= 51- 70 años 4= mayor de 70 años

Genero	Condición orgánica: femenino o masculino.	Cualitativa nominal	1.-femenino 2.- masculino
Complicaciones	Síntomas negativos asociados al procedimiento.	Cualitativa, nominal, politómica	1= dolor 2= sangrado 3= disfonía
Biopsia positiva a malignidad	Cuando el resultado resulta positivo a malignidad por estudio post tiroidectomía.	Cualitativa, nominal, dicotómica	1= si 2= no

## ESTRATEGIA DE ESTUDIO

Se realizó un estudio observacional, analítico y prospectivo, en el servicio de Radiología e Imagen utilizando expedientes de pacientes derechohabientes de ambos turnos que cumplan con criterio de inclusión, mediante el uso del PACS-TESI del ISSSTE Hospital Regional “General Ignacio Zaragoza” (en el apartado de información médica-criterios de búsqueda avanzada-informe-texto del informe) la palabra nódulo tiroideo que tuvieran clasificación de TIRADS 3, 4 y 5, durante el periodo de tiempo desde el periodo de 1 de septiembre de 2018 hasta 30 de diciembre 2020. Se incluyeron pacientes de cualquier género, con diagnóstico de nódulo solitario o múltiples nódulos tiroideos, enviados al servicio para estadificación de SR y realización de biopsia con aguja fina dirigida por ecografía. Para la realización de los estudios se conto con un equipo Hitachi Hi Vision avius con programa Hitachi real-time Tissue Elastography (HI-RTE), con un transductor multifrecuencia 3-13 Mhz, en escala de grises y Doppler color. Se realizó ecografía en modo B y aplicación de Doppler color en los nódulos a biopsiar, luego se realizó la ES con el método de compresión manual hasta obtener una muestra óptima se seleccionaron dos regiones de interés, una al interior del nódulo y otra del mismo diámetro en la grasa subcutánea (figura 1), para que fueran comparables. Con los valores semicuantitativos se realizó con índice de dureza el cual difiere a lo reportado por Paredes et al,2016 (15).

Posterior al ultrasonido se realizó la toma de la biopsia con aguja fina con técnica previamente descrita anteriormente. Las citologías fueron evaluadas en el servicio de citología y los que fueron reportados como sospechosos de malignidad fueron remitidos a cirugía oncología donde se realizó tiroidectomía parcial o total. Se revisaron reportes de anatomía patológica donde se concluye el diagnóstico carcinoma papilar del tipo convencional en 5 ocasiones, microcarcinoma papilar de tipo convencional en 2 ocasiones y 1 carcinoma de Células de Hurtle.

Se concentrará todas las hojas de recolección de datos en una base de datos en Excel y se procedió a realizar el análisis estadístico.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se trata de un estudio observacional, retrospectivo, no representa un riesgo para los pacientes. Los datos serán manejados bajo confidencialidad, respetando en todo momento la ley de confidencialidad de datos personales

## RECURSOS PARA EL ESTUDIO

Expedientes clínicos, Equipo de cómputo, Hojas de recolección de datos, El material de papelería será aportado por los investigadores por lo que no representa un costo para la institución.

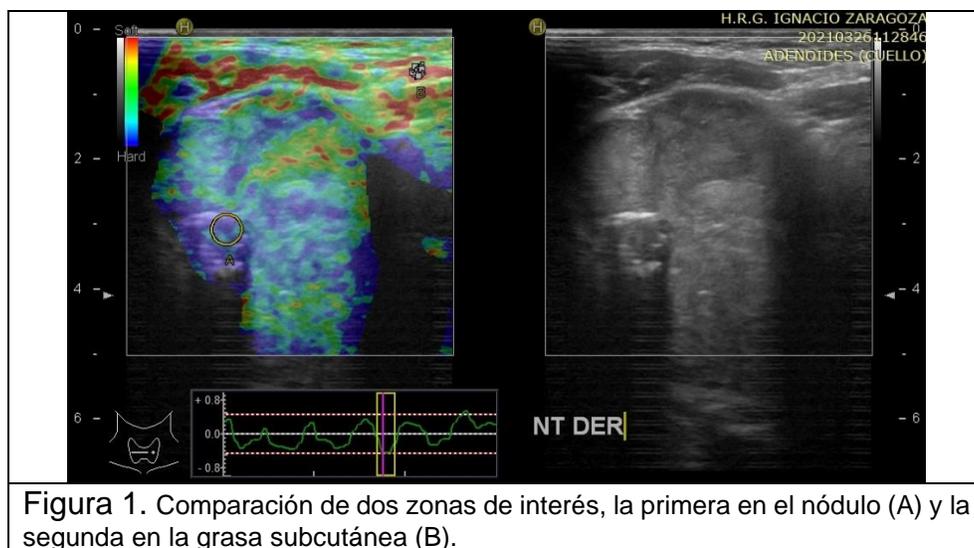
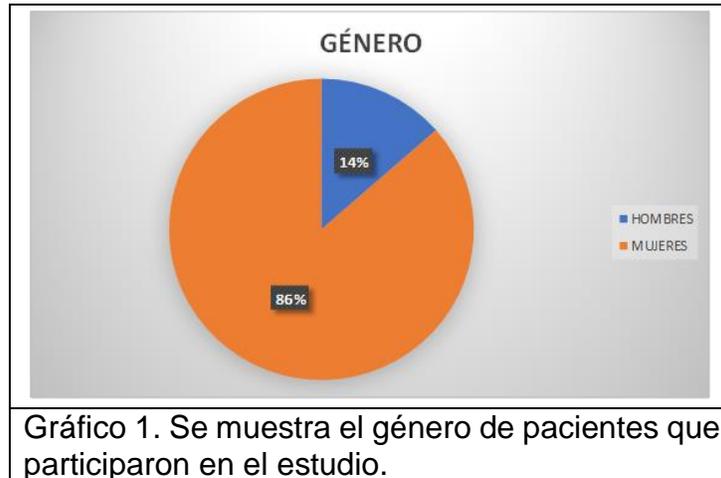


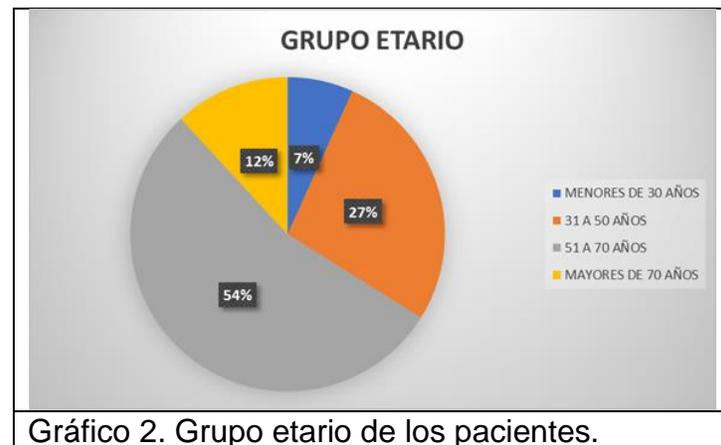
Figura 1. Comparación de dos zonas de interés, la primera en el nódulo (A) y la segunda en la grasa subcutánea (B).

## RESULTADOS

Se captaron 59 pacientes predominantemente mujeres 51 representando el (86%) de a muestra frente a 8 hombres (14%) para estudio de nódulo tiroideo (gráfico 1).



De los cuales se agruparon según su grupo etario en menores de 30 años de 7% del total con 4 pacientes, con 16 pacientes que se encuentran en el grupo de 31 a 50 años, para los que se agrupan en 51 a 70 años con 32 pacientes y mayores de 71 años con 7 pacientes (gráfico 2).



De los cuales se excluyeron 2 pacientes por presentar elevado SR (mayor a 39) probablemente debido a mala técnica de adquisición, la evaluación de citología dio pauta a realizar la hemitiroidectomía total o parcial donde se dio el diagnóstico de malignidad en 8 de las 57 muestras enviadas con los siguientes diagnósticos de carcinoma papilar convencional en 5 ocasiones, microcarcinoma papilar de tipo convencional en 2 ocasiones y Carcinoma de Células de Hurthle en 1 ocasión.

Dichos nódulos presentaron cifras de SR por arriba de 10, excepto uno con un valor de SR 5.5. Dichos Nódulos fueron clasificados en base al sistema TIRADS (5), donde la mayoría fueron clasificados como TIRADS 4, (gráfico 3)



Gráfico 3. Clasificación de nódulos tiroideos, usando escala TIRADS.

Tras realizar el procedimiento de la aspiración por aguja fina se reportaron las siguientes complicaciones, dolor en sitio de punción en 52 de los pacientes, 6 en los cuales hubo sangrado leve adyacente al sitio de punción y por último 1 presentó disfonía. (Gráfico 5).



Gráfico 5. Principales complicaciones postbiopsia.

Análisis de datos.

Estadística descriptiva.

Se procede a obtener mediana y desviación estándar donde se obtiene los siguientes resultados con una media, para valores de SR que se asocian a malignidad de 15.9513 y una desviación estándar de 6.73832 y para los no malignos con una media de 7.9524 y una desviación estándar de 7.09247.

<b>MALIGNIDAD (SI=1, NO=2) = MALIGNO</b>			
<b>Estadísticos descriptivos<sup>a</sup></b>			
	N	Media	Desv. Desviación
STRAIN RATIO (EN NUMERO DECIMAL)	8	15.9513	6.73832
N válido (por lista)	8		
a. MALIGNIDAD (SI=1, NO=2) = MALIGNO			
<b>MALIGNIDAD (SI=1, NO=2) = NO MALIGNO</b>			
<b>Estadísticos descriptivos<sup>a</sup></b>			
	N	Media	Desv. Desviación
STRAIN RATIO (EN NUMERO DECIMAL)	49	7.9524	7.09247
N válido (por lista)	49		
a. MALIGNIDAD (SI=1, NO=2) = NO MALIGNO			

Tabla 1. Media y desviación para ambos grupos, maligno y no maligno.

Estadística inferencial.

Se realiza prueba de normalidad mediante el método de Kolmogorov-Smirnov (tabla 1) por tener más de 50 elementos mostrando valores en la asintótica de 0.000, se decide con la prueba que tenemos valores no normales. Se reconoce que los valores obtenidos en el presente estudio corresponden con valores no normales o no paramétricos.

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
STRAIN RATIO (EN NUMERO DECIMAL)	.170	57	.000	.830	57	.000
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Tabla 2. Kolmogorov-Smirnov tabla de normalidad

Por último, se selecciona prueba, donde se comparó los resultados de los grupos malignos con no malignos con U de Mann-Whitney con una asintótica de 0.003, demostrando la comparación relación que existe entre el grupo de malignos y no malignos haciendo una comparación entre su SR, identificando que el SR de los malignos se eleva en comparación a los no malignos.

Prueba de Mann-Whitney				
Rangos				
	MALIGNIDAD (SI=1, NO=2)	N	Rango promedio	Suma de rangos
STRAIN RATIO (EN NUMERO DECIMAL)	MALIGNO	8	45.19	361.50
	NO MALIGNO	49	26.36	1291.50
	Total	57		

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	STRAIN RATIO (EN NUMERO DECIMAL)
U de Mann-Whitney	66.500
W de Wilcoxon	1291.500
Z	-2.975
Sig. asintótica(bilateral)	.003
Significación exacta [2* (sig. unilateral)]	.002 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: MALIGNIDAD (SI=1, NO=2)

b. No corregido para empates.

Tabla 3. Prueba U de Mann-Whitney.

## DISCUSIÓN

Los nódulos tiroideos son de mayor prevalencia en mujeres (2) como se menciona en la literatura, El US tiene mayor sensibilidad que la propia palpación (10). En México, hay pocos estudios entre la ES y la asociación de la malignidad de nódulos tiroideos como lo que se menciona Paredes Manjarrez (2017), con un SR por arriba de 4 para predecir malignidad, sin embargo en el presente estudio se obtuvo un SR por arriba de 15 para predecir malignidad debido a que en nuestro estudio se comparó el tejido de la glándula tiroides con la grasa subcutánea, esta modificación se realizó debido a que podría estar afectada el propio tejido tiroideo y se comparó con otra estructura (en este caso la grasa subcutánea) que en teoría no tendría alteración, ya que en otras literaturas la comparación entre el nódulo se realiza con parénquima de la propia glándula tiroides.

En el presente estudio se dio un corte de sospecha de malignidad un SR de 15.95, para orientar a malignidad. Sin embargo, se requiere de mas estudios que ofrezcan una adecuada comparación de estudios.

## CONCLUSIONES

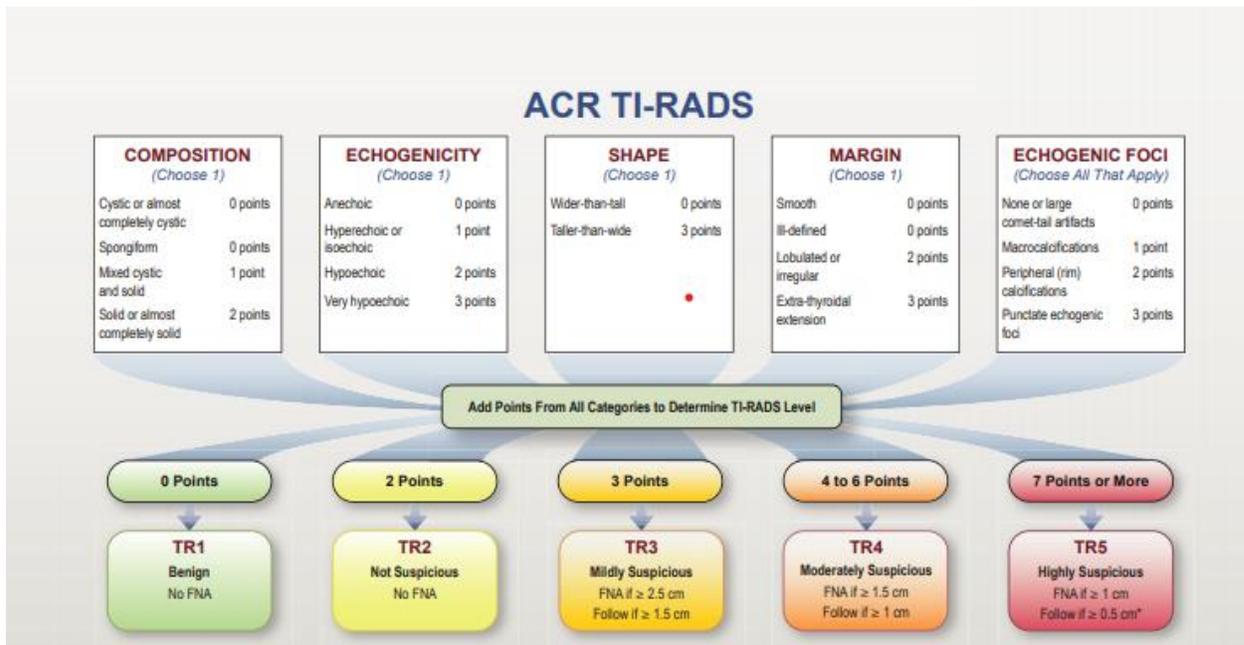
En nuestro estudio se comprobó asociación entre malignidad e índice de SR. Se estima que valores de SR mayores de 15 se asocia a un grado de malignidad. Estos resultados deberán tomarse con reserva dado el tamaño limitado de la muestra.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Rivera-Moscoso R, Diagnóstico y tratamiento del nódulo tiroideo. Posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, A.C., Rev de Endocrinología y Nutrición Vol 18, enero-marzo 2010 pp 34-50.
- (2) Abordaje de nódulo tiroideo no tóxico en adultos de segundo y tercer niveles de atención. Ciudad de México, Secretaría de Salud, 16/03/2017
- (3) Ramírez-González L, et all, Hallazgo de nódulos tiroideos en autopsias en el occidente de México; Rev Inst Mex Seguro Soc. 2017;55(5):594-8.
- (4) Hurtado-López L M y cols, Prevalencia del nódulo tiroideo en el valle de México, Medigraphic, cirugía y Cirujanos 2011 volumen 79: pp114-117
- (5) Horvath E, An ultrasonogram Reporting System for Thyroid Nodules Stratifying Cancer Risk for Clinical Management.
- (6) C Franco Uliaque et al. Utilidad de la elastografía semicuantitativa para predecir la malignidad de los nódulos tiroideos, Radiología Seram Elsevier, vol 58(5) 366-72, 2016
- (7) Patología robins y Cotran 9 edición capítulo 15 sistema endocrino 1083 pags, Elsevier.
- (8) Delgado D, Generalidades del cáncer de tiroides; Oncologia Rev Med de Costa Rica y Centroamérica, LXXIII (620)633-636, 2016
- (9) Elizondo A, Histopatológica del cáncer de tiroides, Anatomía Patológica Rev Med de Costa Rica y Centroamérica, LXXI(610)253-258, 2014.
- (10) Tamez-Peréz et al. Prevalencia del incidentaloma tiroideo en un hospital universitario, Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2011;9(2):197-200.
- (11) S. Guth Et al, Very High prevalence of thyroid nodules detected by high frequency (13 MHz) ultrasound examination, European Journal of Clinical Investigation Vol 39, pp 699-706 2009.
- (12) M.E. Lanfranchi, Ecografía de Tiroides, edición 1: capítulo 2 "equipamiento, enfoque y técnica de estudio. Indicaciones (25-32 pp), Madrid España, Marbán 2001.
- (13) Osmar de Cássio Saito, Ultrasonografía de tiroides y paratiroides 1 edición, : capítulo 2 Anatomía ultrasonográfica de la tiroides y alteraciones congénitas (pp 9-19), Rio de Janeiro Brasil, Amolca 2009
- (14) Tessler et al, ACR Thyroid, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee, Journal of the American College of Radiology, HEALTH SERVICES RESEARCH AND POLICY, 2017;14,5: 587-595 pp.
- (15) Paredes Manjarrez, C et al, Elastosonografía en la evaluación de nódulos tiroideos, Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2017; 55 Supl 4:S402-7

- (16) Ophir J, Céspedes I, Ponnekanti H., Yazdi Y, Li X, (1991) *Elastography: A quantitative Method For Imaging the Elasticity of Biological tissues*, Ultrasonic Laboratory, Departamento of Radiology, 13,111-134, University of Texas Medical School, Houston Texas, United States Of America.
- (17) . Pesavento et al, A Time-Efficient and Accurate Strain Estimation Concept for Ultrasonic Elastography Using Iterative Phase Zero Estimation, IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency control, Vol 46, 5: 1999.
- (18) V. Gomez Bermudez et al, Elastografía de mama, Imagen Diagnostica Elsevier Doyma, 2010;1(2):47-50 pp.
- (19) Lyshchik A, Higashi T, Asato R, Tanaka S, Ito J, Mai JJ, Pellot-Barakat C, Insana MF, Brill AB, Saga T, Hiraoka M, Togashi K. Thyroid gland tumor diagnosis at US elastography. Radiology. 2005 Oct;237(1):202-11. doi: 10.1148/radiol.2363041248. Epub 2005 Aug 18. PMID: 16118150
- (20) Xing et al, Differentiation of benign From Malignant Thyroid Lesions Calculation of the strain Ratio on Thyroid Sonoelastography, American Institute of Ultrasound in Medicine, 2011;30:663-669.
- (21) Rago T, Vitti P, Chiovato L, et al. Role of conventional ultrasonography and color flow-Doppler sonography in predicting malignancy in “cold” thyroid nodules. Eur J Endocrinol 1998; 138:41– 6.
- (22) Kagoya et al, Utility of elastography for differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules, Otolaryngology-Head and Neck Surgery 2010 vol 143, (2) 230-34 pp.
- (23) R.Cortázar-García, Utilidad de la biopsia con aguja gruesa ecoguiada en nódulos tiroideos con punción aspirativa con aguja fina no diagnóstica, SERAM radiología, In Press, Corrected Proof.
- (24) E Corena-Reyes, Biopsia por aspiración con aguja fina en nódulo tiroideo. Apoyo del citopatólogo en la obtención de la muestra; revista médica del Hospital General de México, S.S. Vol(2):76-80 pp.

## I. ANEXOS



Clasificación de TI-RADS propuesta por la ACR.