



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PETRÓLEOS MEXICANOS  
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD  
GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS  
HOSPITAL CENTRAL NORTE

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR  
Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD  
MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS EN  
PACIENTES DEL HOSPITALCENTRAL  
NORTE DE PEMEX EN EL AÑO 2014 A  
2017**

TESIS PROPUESTA  
PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL

PRESENTA:  
LUIS ROBERTO SANDOVAL LÓPEZ:.

CIUDAD DE MÉXICO, JULIO 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

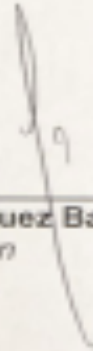
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

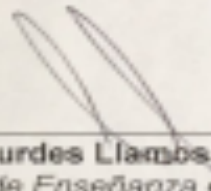
CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD  
MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

**ASESORES**



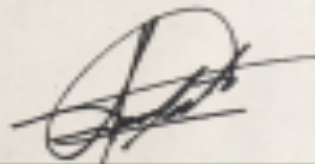
---

**Dr. José Luis Rodríguez Bazán**  
*Ed. Dirección*



---

**Dra. Gloria de Lourdes Llamosa García**  
*Jefa del Departamento de Enseñanza e Investigación*



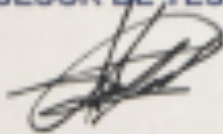
---

**Dr. Jorge Montalvo Hernández**  
*Cirujano General y Endócrino*  
*Tutor de Tesis*

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA  
DE NÓDULOS TIROIDEOS**

**ASESORES**

**ASESOR DE TESIS**



**DR. JORGE MONTALVO HERNANDEZ**

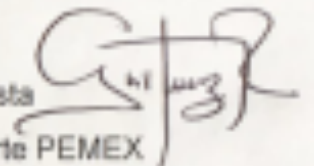
Especialista en Cirugía General y Cirugía Endocrina

Adscrito al servicio de Cirugía General del Hospital Central Norte PEMEX

**DR. FRANCISCO GUTIÉRREZ RUÍZ**

Médico Radiólogo, Especialista en Radiología Intervencionista

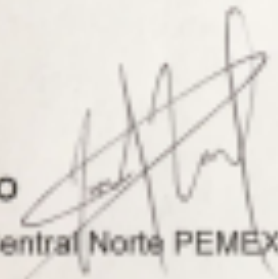
Adscrito al servicio de Radiología e Imagen del Hospital Central Norte PEMEX



**ASESOR METODOLÓGICO**

**DR RODRIGO UGALDE RESANO**

Médico Residente de Cirugía General Del Hospital Central Norte PEMEX



## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

### DEDICATORIA

Me permito por este breve espacio mostrar aprecio y gratitud hacia varias personas que me han permitido concluir esta etapa de vida.

A MI MADRE, Bertha López Serrano por ser mas que una madre, por tu amor y apoyo incondicional, tu dedicación y esfuerzo día a día para que pudiera alcanzar todas y cada una de mis metas. Por fomentar y forjar mis ideales y principios. A mi madre que simplemente no alcanzan las palabras y breves líneas en este momento y que sencillamente sin ti esto no hubiera sido posible.

A MIS HERMANOS Nallely y Jesús quienes siempre mostraron apoyo y seguridad para seguir adelante, por siempre creer en mi capacidad para conseguir esta meta

A MIS MAESTROS los cuales dedicaron ahínco y dedicación para lograr mi educación medico-quirúrgica y forjaron un carácter para poder enfrentarme a situaciones personales y profesionales. Los admiraré y recordaré con mucha estima

A MIS ENTRÑABLES COMPAÑEROS Y COMPAÑERAS de residencia con quienes trabajamos hombro a hombro y se convirtieron en una segunda familia, con quienes pasamos momentos gratos y difíciles, pero siempre hubo palabras de apoyo y aliento.

El objetivo cumplido es también de cada uno de ustedes y todos aquellos q por brevedad no pude mencionar, sin embargo, se encuentran implícitos en estas líneas.

A todos, Gracias.

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD  
MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

**INDICE**

<b>1. Marco teórico</b>	<b>7</b>
<b>2. Planteamiento y justificación del problema</b>	<b>16</b>
2.1. Pregunta de investigación	16
2.2. Justificación	16
2.2.1. Justificación epidemiológica	16
2.2.2. Justificación científica	16
2.2.3. Justificación académica	17
<b>3. Hipótesis</b>	<b>17</b>
<b>4. Objetivos</b>	<b>17</b>
4.1. Objetivo general	17
4.2. Objetivos específicos	17
<b>5. Aspectos metodológicos</b>	<b>18</b>
5.1. Diseño del estudio	18
5.1.1. Periodo de captación de la información	18
5.1.2. Evaluación de fenómeno de estudio	18
5.1.3. Participación del investigador en fenómeno analizado	18
5.1.4. De acuerdo al estudio de poblaciones	18
5.1.5. Tipo de muestreo	18
5.2. Selección de la muestra	18
5.2.1. Universo de trabajo	18
5.2.2. Muestra	18
5.2.2.1. Criterios de inclusión	19
5.2.2.2. Criterios de exclusión	19
5.2.2.3. Criterios de eliminación	19
5.2.2.4. Tamaño de la muestra	19
5.3. Operacionalización de variables	19
5.4. Instrumento de recolección de datos	20
<b>6. Aspectos éticos y de seguridad</b>	<b>21</b>
6.1. Cobertura de aspectos éticos	21

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD  
MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

■

6.2.	Medidas de seguridad para los sujetos de estudio	21
<b>7.</b>	<b>Proceso estadístico</b>	<b>21</b>
<b>8.</b>	<b>Resultados</b>	<b>21</b>
8.1.	Tablas y gráficas	21
8.2.	Análisis de resultados	41
<b>9.</b>	<b>Discusión</b>	<b>45</b>
<b>10.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>48</b>
<b>11.</b>	<b>Referencias Bibliográficas</b>	<b>49</b>

## 1. Marco teórico

### Antecedentes históricos

La glándula tiroides recibe su nombre de la palabra griega *thyreoeides* o escudo, debido a su forma bilobulada. La primera descripción de la glándula tiroides la realizó Galeno en disección de animales. Hasta el Renacimiento, en la Escuela de Padua (año 1490) Leonardo da Vinci disecó a 30 cadáveres; y de ellos realizó diagramas y dibujos que son considerados como la primera representación anatómica de la tiroides en el hombre, a las cuales denominó glándulas laríngeas[1].

Andrés Vesalio (1514-1564) con la ayuda de un discípulo Tiziano (Johannes Stephanus de Calcar) publicó en 1543 su obra *De Humani Corporis Fabrica*, donde describe dos glándulas laríngeas, sin atribuirles una función mayor que la de ser parte del sistema linfático y lubricación de la tráquea. En el año 1600 Julius Casserius, describió el istmo de la tiroides. El médico anatomista inglés Thomas Wharton (1614-1673) le asignó a esta glándula su nombre actual. El nombre proviene de su parecido con el escudo con forma de mariposa que utilizaban los guerreros griegos (*thyreos*). La última modificación mayor a la descripción anatómica de la glándula tiroides la introdujo Pierre Lalouette (1711-1792), quien describió el lóbulo piramidal que lleva su nombre.

Con respecto a la cirugía de tiroides, se encuentran múltiples descripciones desde el siglo XII en la escuela de Salerno, sin embargo, hasta 1744 Lorenz Heister, en su tratado *Dissertatio inauguralis medica et chirurgica de tumoribus cysticis singularibus*, describe tres técnicas de manejar quirúrgicamente los bocios: La "ligadura" del bocio si este es pediculado; el "corte", en uno o más segmentos; y la "cauterización", técnicas que podrían dar lugar a la muerte por hemorragia.

El primer registro fidedigno de una tiroidectomía, si bien fue parcial, data del año 1791, y fue hecha por otro cirujano francés, Pierre Joseph Desault (1744-1795). Emil Theodor Kocher (1841-1917) quien es el verdadero pionero de la cirugía tiroidea, en 1872 realizó 9 enucleaciones de nódulos, 2 marsupializaciones de quistes y 2 tiroidectomías totales, sin embargo 2 (16%) pacientes fallecen de



## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

infeción. En los siguientes años se dedicó a mejorar la técnica y vías de abordaje, describe las maniobras para evitar la hemorragia controlando las arterias, y cómo aislar los nervios laríngeos recurrentes para extirpar tiroides más profundos. En 1883 publica 101 cirugías de tiroides con 13 fallecidos (13%). En 1901 había realizado 2000 tiroidectomías y la mortalidad había caído al 0,18%.

### **Epidemiología de los nódulos tiroideos en el mundo y México**

El nódulo tiroideo, entendido como una condición clínica y no como una entidad patológica definida [4], representan un hallazgo clínico común, con una prevalencia estimada de 4 a 7% por palpación (5% en mujeres y 1% en varones que habitan un área con suficiencia de yodo en la dieta) [5-7].

Un nódulo tiroideo de más de 1 cm de diámetro por lo general es palpable. Sin embargo, la detección de un nódulo por palpación dependerá de su localización en la glándula tiroides, el tipo de cuello del paciente y la experiencia del examinador; si la búsqueda se lleva a cabo mediante ultrasonido será de 30% [8,9] y por necropsia de 65%[10] en la población general. En el estudio Framingham [11,12] se encontraron nódulos tiroideos clínicamente aparentes en 6.4% de las mujeres y en 1.6% de los varones, con una incidencia anual estimada de 0.001% en 10,000 habitantes. En ese mismo estudio [11] también se determinó que el riesgo de desarrollar un nódulo tiroideo es de 15%. Pese a esto, solo 5% de los nódulos clínicamente aparentes fueron malignos. Debido a que se trata de una condición clínica [4] existen diferentes enfermedades tiroideas que se manifiestan como nódulo tiroideo[13].

En nuestro medio carecemos de estudios epidemiológicos en población abierta que puedan indicar cuál es la frecuencia real, de hecho casi la totalidad de investigaciones publicadas sobre nódulo tiroideo en la literatura internacional [5,7, 14-17] mencionan la misma frecuencia de 4 a 7% registrada en el estudio Framingham [11]; sin embargo, es posible que esta frecuencia dependa de factores genéticos, raciales, dietéticos, así como del estilo de vida y, por tanto, no sea igual en todo el mundo.

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

El único dato real con el que contamos es que México cambió, de ser un país considerado en 1993 como con desórdenes secundarios a deficiencia leve de yodo por la frecuencia total de bocio en población escolar [18], a ser considerado en 2004 como un país con consumo de yodo “mayor al adecuado”, evaluado en yodo urinario de población escolar [19].

En México, se realizó un estudio de prevalencia en la población general, evaluando 2,401 personas entre los 18 y 90 años, de los cuales el 82.4% pertenecía al sexo femenino y el 17.6% al sexo masculino; la detección de nódulos por palpación tuvo una prevalencia de 1.4%, mientras que la detección por ecografía logro un incremento al 19.6% y del total el 5.9% correspondió a cáncer papilar de tiroides [20].

### **Relación del nódulo tiroideo y Cáncer de tiroides**

La presencia de un nódulo tiroideo exige un abordaje diagnóstico debido a la incidencia de cáncer de tiroides presente en el 4 al 6.5 % de los nódulos tiroideos hallados incidentalmente [21-23].

En la mayoría de los casos aparecen en personas eutiroideas, no presentan síntomas de compresión o problemas estéticos. Por lo mencionado anteriormente, el principal reto clínico en el tratamiento de estos pacientes es descartar malignidad. El 90% de todos los cáncer de tiroides son representados por el tipo histológico papilar y folicular, por lo general tienen un buen pronóstico [24]. Se observa en pacientes más jóvenes reportando una mortalidad a largo plazo (25 años) de los pacientes menores de 40 años con cánceres papilares fue inferior al 2 % después de la terapia quirúrgica primaria [25].

Los microcarcinomas papilares ocultos en la tiroides (de tamaño menor de 1 cm) son en la actualidad demostrados con mayor frecuencia. La prevalencia varía de acuerdo al desarrollo de cada país y representan poca amenaza para la vida debido a su menor capacidad de diseminación linfática locoregional y, aún mucho menor diseminación sistémica a órganos distantes. Pero a pesar de esto, la

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

historia natural de los microcarcinomas sigue siendo incierta. Aproximadamente el 15% de los casos con cáncer diferenciado de tiroides pueden comportarse de una manera agresiva [24], principalmente en aquellos de edad mayor avanzada con invasión a través de la cápsula tiroidea, quienes presentan una mortalidad del 35 al 65% a 25 años [25]. Los carcinomas anaplásicos, medulares y otros más raros como linfomas tiroideos primarios y metástasis, se asocian a mayor mortalidad comparado con los carcinomas diferenciados de tiroides.

### **Factores de Riesgo**

Existen varios factores de riesgo para desarrollar cáncer de tiroides, dentro de los cuales se han identificado la edad, género y antecedente de radiación ionizante. La prevalencia de enfermedad nodular tiroidea es directamente proporcional a la edad [26]. Sin embargo, un nódulo tiroideo presente en un infante representa dos veces más riesgo de cáncer [27]. También se ha demostrado que aumenta el riesgo de cáncer en población de edad menor de 30 años y en adultos mayores de 60 años [28]. La incidencia de cáncer de tiroides presenta una relación de 2 a 5:1 en mujeres que en hombres. El antecedente de radiación en región de cabeza y cuello se asocia con un aumento de la incidencia de cáncer [29]. El cáncer de tiroides es más común en nódulos  $\geq 2$  cm, comparándolos con aquellos  $<2$  cm [30].

### **Etiología de la formación de nódulo tiroideo**

Los factores asociados con un mayor riesgo de formación de nódulos tiroideos y bocio incluyen:

- Tabaquismo, especialmente en áreas carentes de yodo [31].
- Niveles aumentados de factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF-1), el cual se asocia con bocio y nódulos tiroideos [32].

Los factores asociados con una posible disminución del riesgo incluyen:

- Uso de anticonceptivos orales [34].

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

- Uso de estatinas (asociadas con un riesgo reducido de nódulos en la ecografía) [35].

### **Abordaje de los nódulos tiroideos**

Los factores de riesgo clínicos y por ultrasonido para la enfermedad maligna siempre deben ser revisados. Los nódulos no palpables (incidentalomas) tienen el mismo riesgo de malignidad que los nódulos palpables del mismo tamaño [36]. Todos los pacientes con nódulo tiroideo o factores de riesgo clínicos deben someterse a una evaluación extensa, la cual incluye una historia y examen físico detallado, medición de la TSH sérica y un ultrasonido para confirmar la presencia de nodularidad, evaluar las características ecográficas y evaluar la presencia de nódulos adicionales y linfadenopatías.

El ultrasonido tiroideo nos proporciona un mayor detalle anatómico que el examen físico, la gammagrafía tiroidea y la tomografía computada (TC). Nos ayuda a identificar el tamaño de la glándula tiroidea, presencia de calcificaciones, neovascularización, ecogenicidad, estructuras adyacentes en el cuello.

A lo largo del tiempo, diferentes sociedades internacionales e investigadores han propuesto diferentes métodos para realizar recomendaciones y tomar decisiones previo a una toma de Biopsia por Aspiración con Aguja Fina (BAAF) con base a las características del ultrasonido [37-43]. Dentro de estos métodos se encuentra el Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS). Las sociedades como la American Thyroid Association (ATA), han adoptaron un enfoque ligeramente diferente sin embargo, se encuentra orientado hacia la misma intención [44]. El Colegio Americano de Radiólogos (American College of Radiology, ACR) publicó un algoritmo de clasificación de riesgos el cual adoptó parte de las clasificaciones anteriores y se denominó ACR TI-RADS, el cual se basa en información médica ya existente; análisis de datos del programa de vigilancia, epidemiológica y resultados finales del Instituto Nacional del Cáncer;

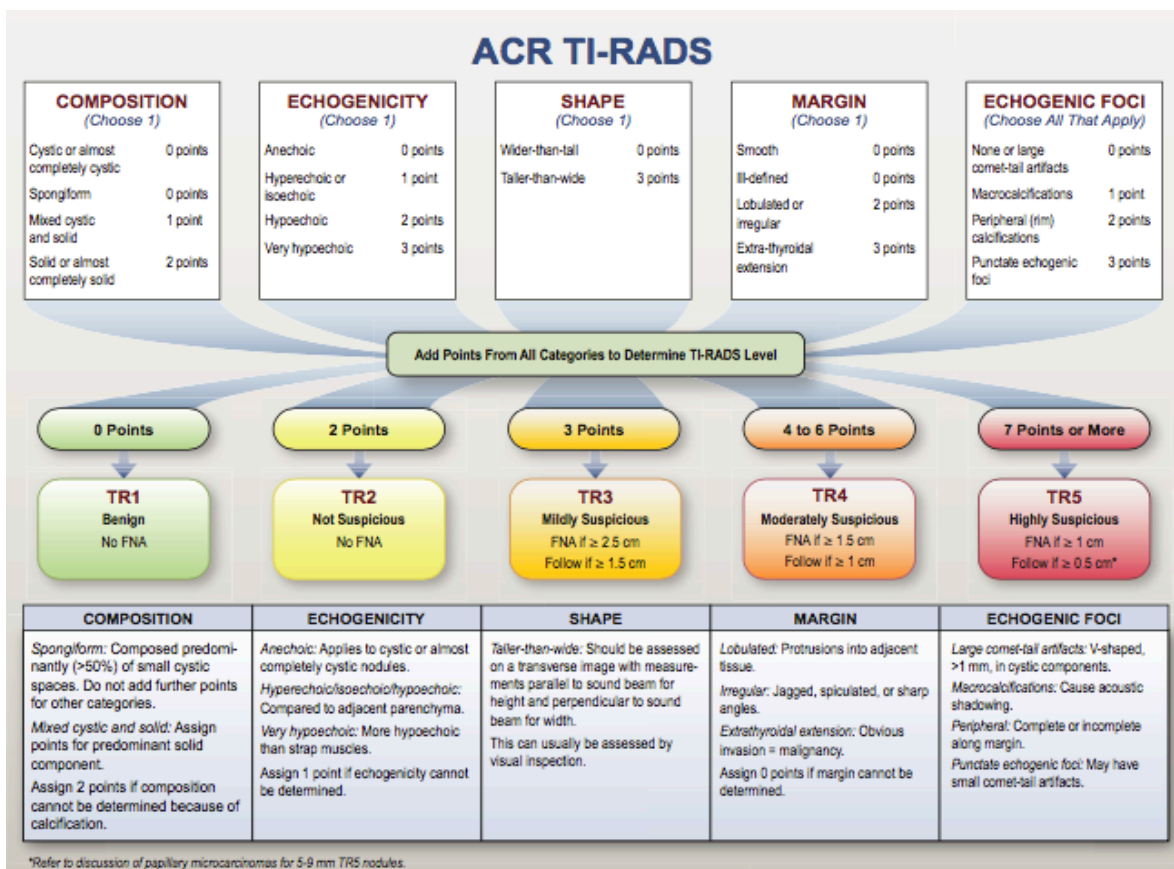
## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

La evaluación de los sistemas de clasificación de riesgos ya existentes; y la opinión de expertos.

### Panorama del ACR TI-RADS

Las características del ultrasonido en el ACR TI-RADS se clasifican como benignas, mínimamente sospechosas, moderadamente sospechosas o altamente sospechosas de malignidad.

Se estadifica al nódulo de acuerdo a las características ultrasonográficas, sumando un punto a la calificación final y con esto se determinan el nivel de ACR TI-RADS del nódulo, el cual oscila entre TR1 (benigno) y TR5 (alta sospecha de malignidad). La [figura 1](#) presenta estas características organizadas por las cinco categorías.



**Figura 1.** Gráfico que muestra cinco categorías sobre ACR TI-RADS, los niveles de TR y los criterios para realizar biopsia por aspiración con aguja fina o ultrasonido de seguimiento.

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

Las recomendaciones para realizar BAAF o seguimiento por ultrasonido se basan en la clasificación del ACR TI-RADS y su diámetro máximo. En la calificación TR3 a TR5 se recomienda realizar BAAF.

### **Decisión para BAAF con respecto al tamaño**

Se recomienda biopsia a los nódulos con alta sospecha si estos presentan un tamaño de 1 cm o mas. Sin embargo, aquellos nódulos ligeramente sospechosos y moderadamente sospechosos (2,5 y 1,5 cm, respectivamente) son más altos que los puntos de corte defendidos por la ATA y la Sociedad Coreana de Radiología de la Tiroides [45, 47], por lo tanto se sugiere realizar BAAF.

Los límites con respecto al tamaño y a los cuales se realizará seguimiento por ultrasonido por debajo de TR3, TR4 y TR5.

### **Características por categorías de ACT TIRADS**

Los hallazgos por ultrasonido, además de el tamaño, se categorizan en 5 grupos, los cuales se mencionaran de manera breve en el siguiente apartado.

- **Composición:** Los nódulos quísticos o casi completamente quísticos no merecen puntos porque son casi universalmente benignos [48]. Del mismo modo, una arquitectura esponjiforme está altamente correlacionada con la citología benigna, independientemente de su ecogenicidad relativa u otras características. Sin embargo, un nódulo esponjiforme debe ser compuesto predominantemente (> 50%) de pequeños espacios quísticos. La presencia de flujo en los componentes sólidos distingue el tejido de los desechos ecogénicos o hemorragia.
- **Ecogenicidad:** Se refiere a la reflectividad de un nódulo en relación con el tejido tiroideo adyacente. El término "anecóico" se aplica a nódulos quísticos o casi completamente quísticos, los cuales se deben identificar o de otro modo se darían tres puntos debido a su apariencia muy hipoecoica.

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

- **Forma:** La forma más alta que ancha es un indicador con baja sensibilidad pero altamente específico de malignidad [49, 50]. Esta característica se evalúa en el plano axial comparando la altura y el ancho de un nódulo medido paralelo y perpendicular al haz de ultrasonidos, respectivamente.
- **Margen:** El termino de "Margen lobulado o irregular" se refiere a un borde espiculado o dentado, con o sin protrusiones en el parénquima circundante. La extensión más allá de la frontera de la tiroides se clasifica como extensa o mínima. La extensión extratiroidea extensa se caracteriza por la invasión franca de tejidos blandos adyacentes y / o estructuras vasculares, es un signo altamente confiable de malignidad y es un signo pronóstico desfavorable [51].
- **Focos Ecogénicos (calcificaciones):** Las macrocalcificaciones son focos ecogénicos gruesos acompañados de sombra acústica posterior, se asocian con el aumento del riesgo de malignidad, especialmente en los nódulos que carecen de otras características malignas [49, 52 - 53]. Los nódulos que presenten macrocalcificaciones, se les asigna un punto, observando que el riesgo se incrementa si el nódulo también contiene rasgos moderadamente o altamente sospechosos que justifican puntos adicionales.

Las calcificaciones periféricas se encuentran a lo largo de todo o parte del margen del nódulo, debido a que algunas publicaciones sugieren que están más fuertemente asociadas con malignidad que las macrocalcificaciones, se les otorga dos puntos [54]. En el ACR TI-RADS, este aspecto califica como un margen lobulado, que agrega otros dos puntos a la calificación total del nódulo.

### Definición de crecimiento

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

El crecimiento significativo de un nódulo debe valorarse con cautela y deben tener en cuenta la variabilidad de la medición. En el ACR TI-RADS, la ampliación significativa se define como un aumento del 20% en al menos dos dimensiones del nódulo y un aumento mínimo de 2 mm, o un aumento del 50% o más en el volumen [55].

### **Seguimiento con ultrasonido**

Existe poco consenso en la literatura sobre el espaciamiento óptimo de los sonogramas de seguimiento para los nódulos que no cumplen con los criterios de tamaño de la PAAF, ya que las tasas de crecimiento no distinguen con fiabilidad los nódulos benignos de los malignos [61]. El Comité considera que los intervalos de barrido de menos de un año no están justificados [62], a excepción de los cánceres demostrados bajo vigilancia activa, que pueden requerir un seguimiento más frecuente a discreción del médico remitente [56].

De acuerdo a la clasificación otorgada de ACR TI-RADS se recomiendan el seguimiento. Para una lesión TR5, se recomienda revisión cada año hasta 5 años. Para una lesión TR4, los rastreos deben realizarse a los 1, 2, 3 y 5 años. Para una lesión TR3, la imagen de seguimiento se puede realizar a los 1, 3 y 5 años. La imagen puede detenerse a los 5 años si no hay un cambio en el tamaño, ya que la estabilidad durante ese lapso de tiempo indica de manera fiable que un nódulo tiene un comportamiento benigno [56]. Si el nivel de ACR TI-RADS de un nódulo aumenta en el seguimiento, el siguiente ultrasonido deberá realizarse en 1 año, independientemente de su nivel inicial.

### **Evaluación de los ganglios linfáticos cervicales**

Los hallazgos anormales sugestivos de metástasis ganglionares cervicales incluyen una forma globular, pérdida del hilo normal ecogénico, presencia de flujo periférico en lugar de hilar, heterogeneidad con componentes quísticos y focos ecogénicos punteados que pueden representar microcalcificaciones. En caso de ganglios sospechosos se recomienda realizar BAAF.



## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

En el Hospital Central Norte el ultrasonido de cuello se utiliza como herramienta diagnóstica importante para determinar el tratamiento en la patología tiroidea, sin embargo, no existen estudios actualizados dentro de nuestra institución que describan la validez que tiene la prueba para predecir los hallazgos histopatológicos definitivos, por lo que es necesario determinar la relación de sus resultados con la histopatología del nódulo tiroideo en nuestra institución. Se estudiarán los pacientes operados de tiroidectomía en nuestra institución desde mayo de 2014 a mayo de 2017 para determinar su relación con cáncer.

## 2. Planteamiento y Justificación del Problema

### 2.1 Pregunta de Investigación

¿Cual es la correlación diagnóstica de cáncer de tiroides con la clasificación ACR TI-RADS y las diferentes características por ultrasonido consideradas de alto riesgo en los pacientes operados de tiroidectomía de PEMEX Central Norte de mayo de 2014 a marzo de 2017?

### 2.2 Justificación

#### 2.2.1 Justificación epidemiológica

El cáncer de tiroides representa del 1 al 3% de todas las neoplasias malignas y el 80 a 90% son carcinomas papilares y del 10 al 15% foliculares. Su diagnóstico en estadios tempranos permite tratamiento curativo en aproximadamente el 98 % a 20 años. Su incidencia anual es de 0.5 - 10 por 100,000 y es el 90% de los tumores endocrinológicos malignos. En México es la sexta causa de cáncer en mujer y en los hombres representa la décimo tercera. Por tal motivo es importante conocer las características epidemiológicas de la población objeto de estudio.

#### 2.2.2 Justificación científica

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

El estudio citológico de tiroides determina la necesidad de reseca con cirugía un nódulo tiroideo sospechoso de malignidad (Neoplasia folicular o de significancia indeterminada), sin embargo 70-85% de las intervenciones presentan enfermedad benigna.

Por tal motivo, los hallazgos por ultrasonido podrían determinar en quienes son prioritario su intervención quirúrgica y disminuir así el número de pacientes intervenidos con enfermedad benigna en el Hospital Central Norte.

Es un estudio factible ya que se cuenta con los recursos humanos, institucionales, de infraestructura, temporales y económicos. Además de cumplir con las consideraciones éticas pertinentes.

### 2.2.3 Justificación Académica

Obtener el título de especialista en Cirugía General.

## 3. Hipótesis

La categoría 5 de ACR TI-RADS tienen correlación con la presencia de cáncer de tiroides.

## 4. Objetivos

### 4.1 Objetivo General

Comparar la correlación diagnóstica mediante la nueva clasificación de ACR TI-RADS y características de alto riesgo por ultrasonido, con el estudio histopatológico de los pacientes operados de tiroidectomía por Neoplasia folicular o de significancia indeterminada en el Hospital Central Norte PEMEX de mayo del 2014 a marzo del 2017.

### 4.2 Objetivos Específicos

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

Determinar la sensibilidad y especificidad de la categoría 4 y 5 de ACR TI-RADS para la detección de cáncer de tiroides en la población derechohabiente de PEMEX Central Norte.

Analizar la relación del ACR TI-RADS por grupo de edad y genero

### 5. Aspectos Metodológicos

#### 5.1 Diseño Del Estudio

##### 5.1.1 Periodo de captación de información

Análisis retrolectivo de 3 años (2014 - 2017)

##### 5.1.2 Evolución de fenómeno de estudio

Transversal

##### 5.1.3 Participación del investigador en el fenómeno analizado

Observacional

##### 5.1.4 De acuerdo al estudio de poblaciones

Descriptivo

##### 5.1.5 Tipo de Muestreo

No probabilístico, por conveniencia

#### 5.2 Selección de la muestra

##### 5.2.1 Universo de trabajo

Se incluyeron 148 pacientes derechohabiente del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos, ubicado en la Ciudad de México, con estudio de ultrasonido ACRTI-RADS que se realiza intervención de tiroidectomía total o parcial de mayo del 2014 a marzo del 2017.

# CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

## 5.2.2 Muestra

### 5.2.2.1 Criterios de inclusión

- Pacientes intervenidos en el HCN PEMEX de tiroidectomía total o parcial.
- Pacientes con estudio de ultrasonido ACR TI-RADS
- Pacientes mayores de 18 años de edad, sin importar el género.

### 5.2.2.2 Criterios de exclusión

- Pacientes sin estudio de ultrasonido preoperatorio.
- Pacientes con reporte de USG inadecuado, que no se haya realizado procedimiento quirúrgico

### 5.2.2.3 Criterios de eliminación

- Pacientes no candidatos a cirugía de tiroides

### 5.2.2.4 Tamaño de la muestra

- 148 pacientes

## 5.3 Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala de medición
Genero	Rol social constituido por comportamiento, actividad y atributos dados por una sociedad	Determinación de sexo biológico de los pacientes	Masculino Femenino	Cualitativa Nominal

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

Edad	Tiempo que ocurre desde el nacimiento de un individuo	tiempo en años para nuestro individuo en el momento del estudio	18-20 años 21-30 años 31-40 años 41-50 años 51-60 años 61-70 años 71-80 años 81-90 años	Cuantitativa Discreta
<b>Diagnostico</b>	Procedimientos utilizados para identificar una enfermedad, entidad nosológica, síndrome o estado patológico o de salud	Entidad nosológica caracterizada por enfermedad tiroidea de característica benigna o maligna	Adenoma folicular Carcinoma papilar Carcinoma medular Carcinoma anaplásico Bocio multinodular Tirotoxicosis Linfoma MALT	Cualitativa Nominal
<b>ACR TI-RADS 1</b>	Benigno	Ausencia de lesión focal No BAAF	ACR TI-RADS 1	Cualitativa cardinal
<b>ACR TI-RADS 2</b>	No sospechoso	Patrón ecográfico benigno No BAAF	ACR TI-RADS 2	Cualitativa cardinal
<b>ACR TI-RADS 3</b>	Nódulos medianamente sospechosos	Lesión sospechosa BAAF > 2.5cm Seguimiento con USG >1.5 cm	ACR TI-RADS 3	Cualitativa cardinal
<b>ACR TI-RADS 4</b>	Nódulo moderadamente sospechosos	Lesión moderadamente sospechosa BAAF > 1.5cm Seguimiento con USG >1 cm	ACR TI-RADS 4	Cualitativa Cardinal
<b>ACR TI-RADS 5</b>	Nódulo altamente sospechosos	Lesión altamente sospechosa BAAF > 1cm Seguimiento con USG > 0.5 cm	ACR TI-RADS 5	Cualitativa Cardinal

### 5.4 Instrumento de recolección de datos

Se realizó recolección de datos y análisis estadístico mediante Paquete estadístico SPSS versión 20 (SPSS INC, Chicago, IL).

## **6. Aspectos Éticos y de Seguridad**

### **6.1 Cobertura de aspectos éticos**

Esta investigación no representa ningún riesgo para la integridad física o psicológica de los pacientes que se estudiarán. Se apega estrictamente al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, Título Segundo: de los aspectos éticos de investigación en seres humanos.

De acuerdo al artículo 17 de dicho Título, este estudio tiene Categoría I: Investigación sin riesgo.

También se apega a los principios éticos referentes a la investigación médica contenidos en la declaración de Helsinki y el código de Nuremberg.

### **6.2 Medidas de seguridad para los sujetos de estudio**

Se garantiza la protección de la confidencialidad de los datos recabados por la investigación.

## **7. Proceso estadístico**

Plan de análisis: se realizará análisis descriptivo de los datos.

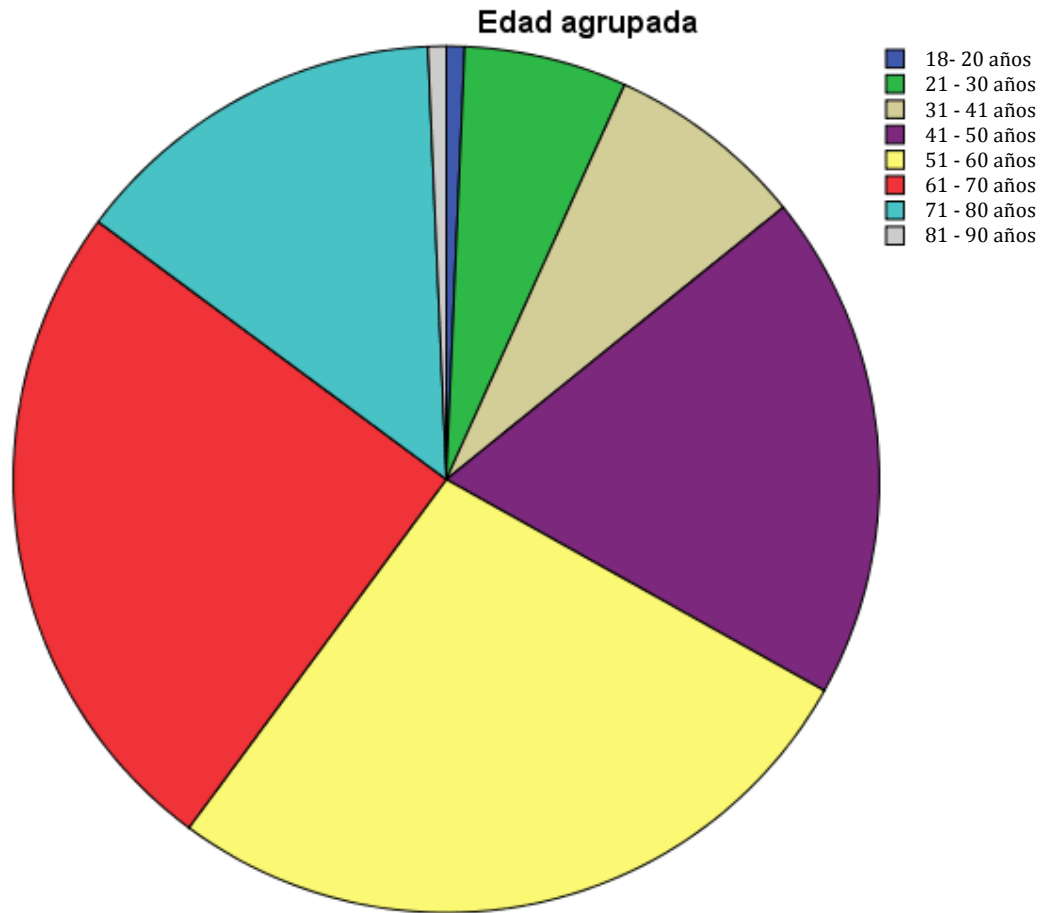
Se efectuará resumen numérico y gráfico de las variables, así como correlación de las mismas mediante gráficas y tablas cruzadas. Se valorará la correlación de estudio de imagen ACR TIRADAS con el cáncer de tiroides en cada componente se calcularán promedios de manera que se pueda determinar cuáles son el componente mayor y menor.

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

8. Resultados

8.1 Tablas y Gráficas

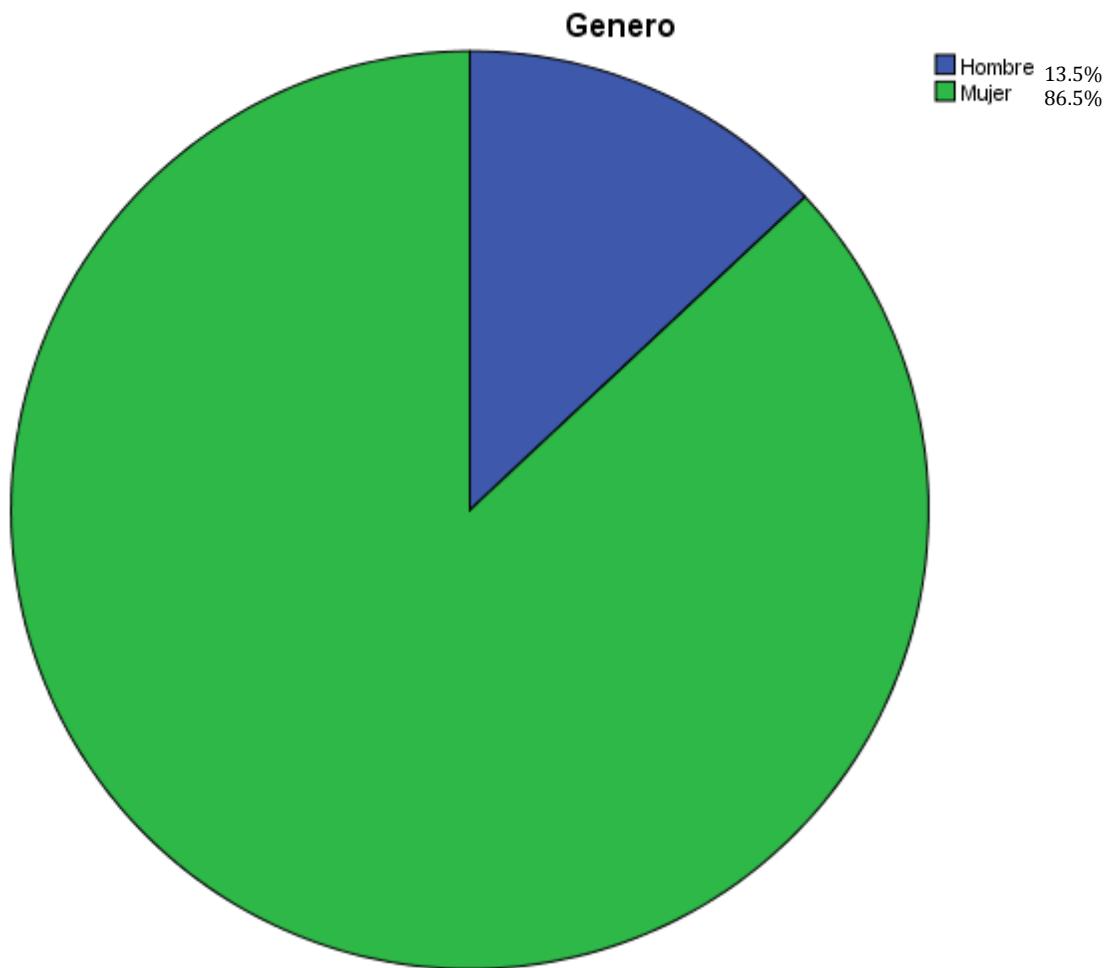
**Gráfica 1: Distribución de patología tiroidea de acuerdo a grupo de edad.**



Años	Frecuencia	Porcentaje
18-20 años	1	0.7 %
21-30 años	9	6.1 %
31-40 años	11	7.4 %
41-50 años	28	18.9 %
51-60 años	40	27.0 %
61-70 años	37	25.0 %
71-80 años	21	14.2 %
81-90 años	1	0.7 %

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

**Gráfica 2: Distribución de patología tiroidea de acuerdo a género**





CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

Gráfica 3: Distribución de patología tiroidea de acuerdo a calificación de ACR TI-RADS

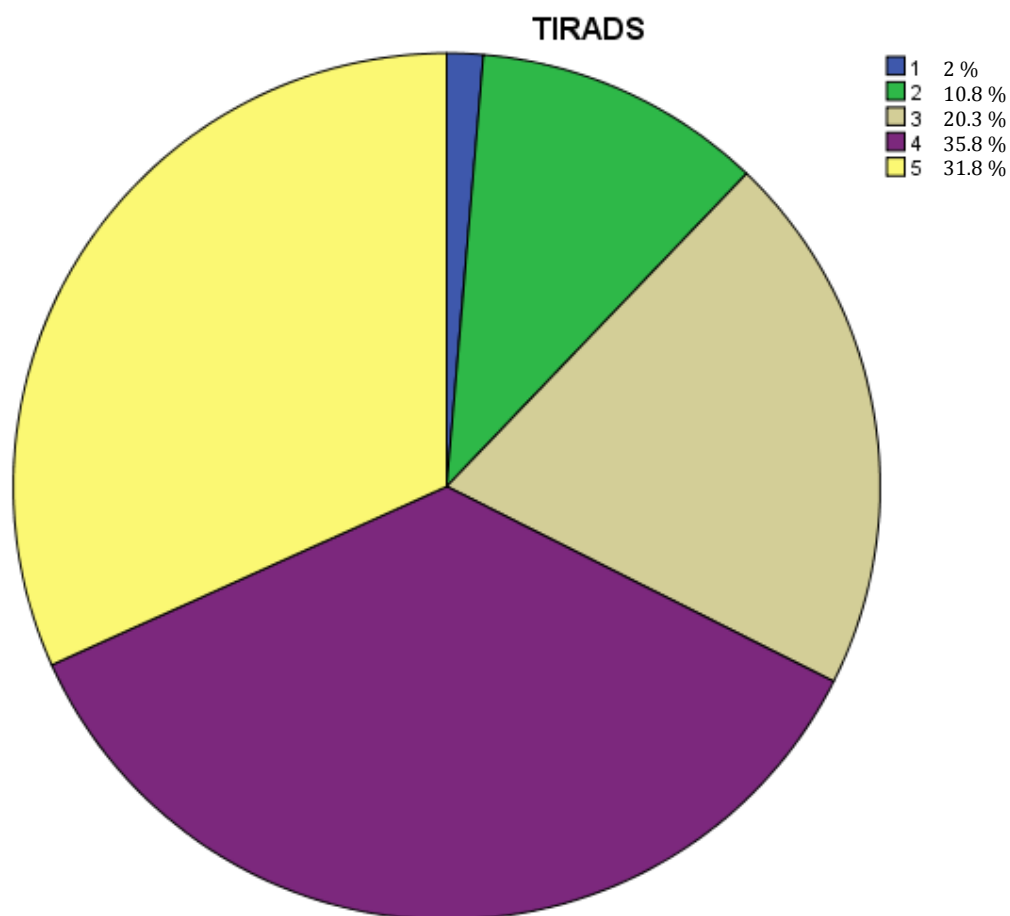
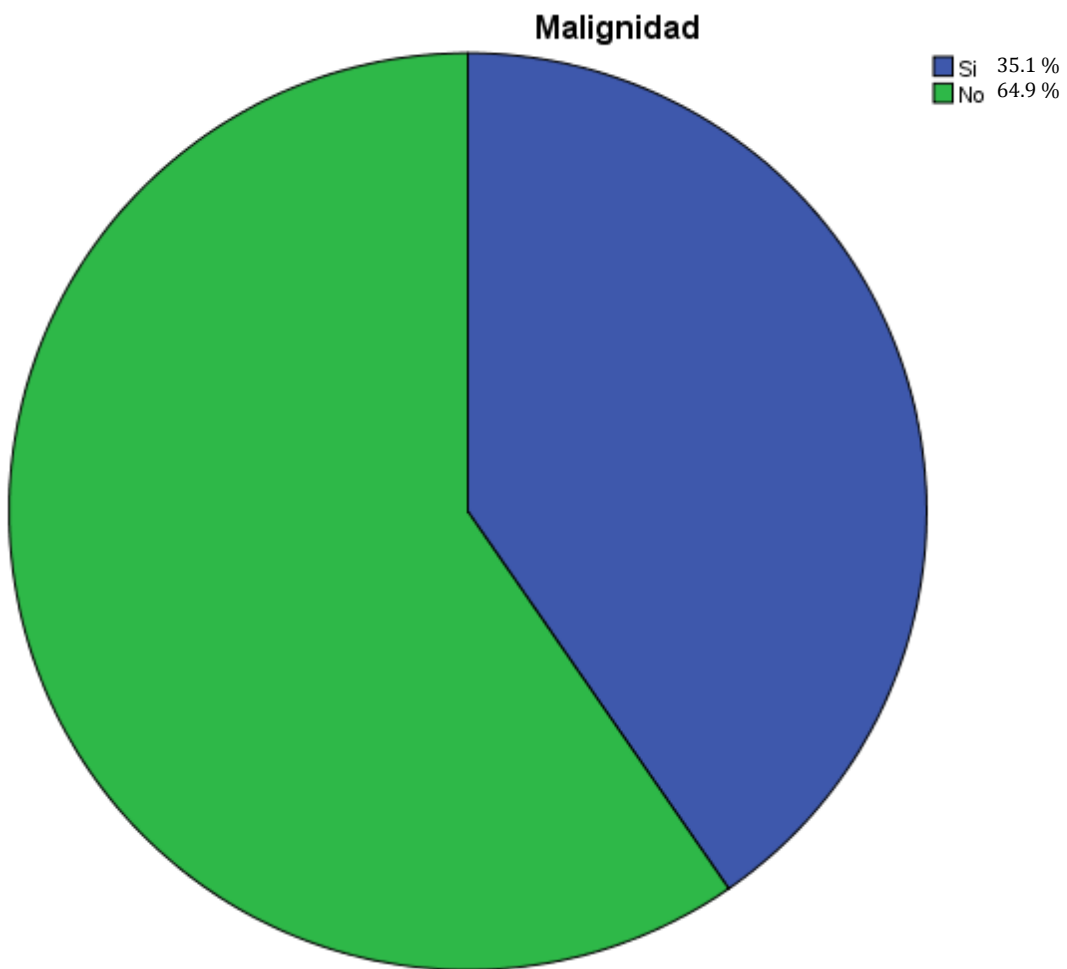


Tabla 3. Distribución calificación ACR TI-RADS

ACR TI-RADS	Frecuencia	Porcentaje
1	2	1.4 %
2	16	10.8 %
3	30	20.3 %
4	53	35.8 %
5	47	31.8 %
Total	148	100 %

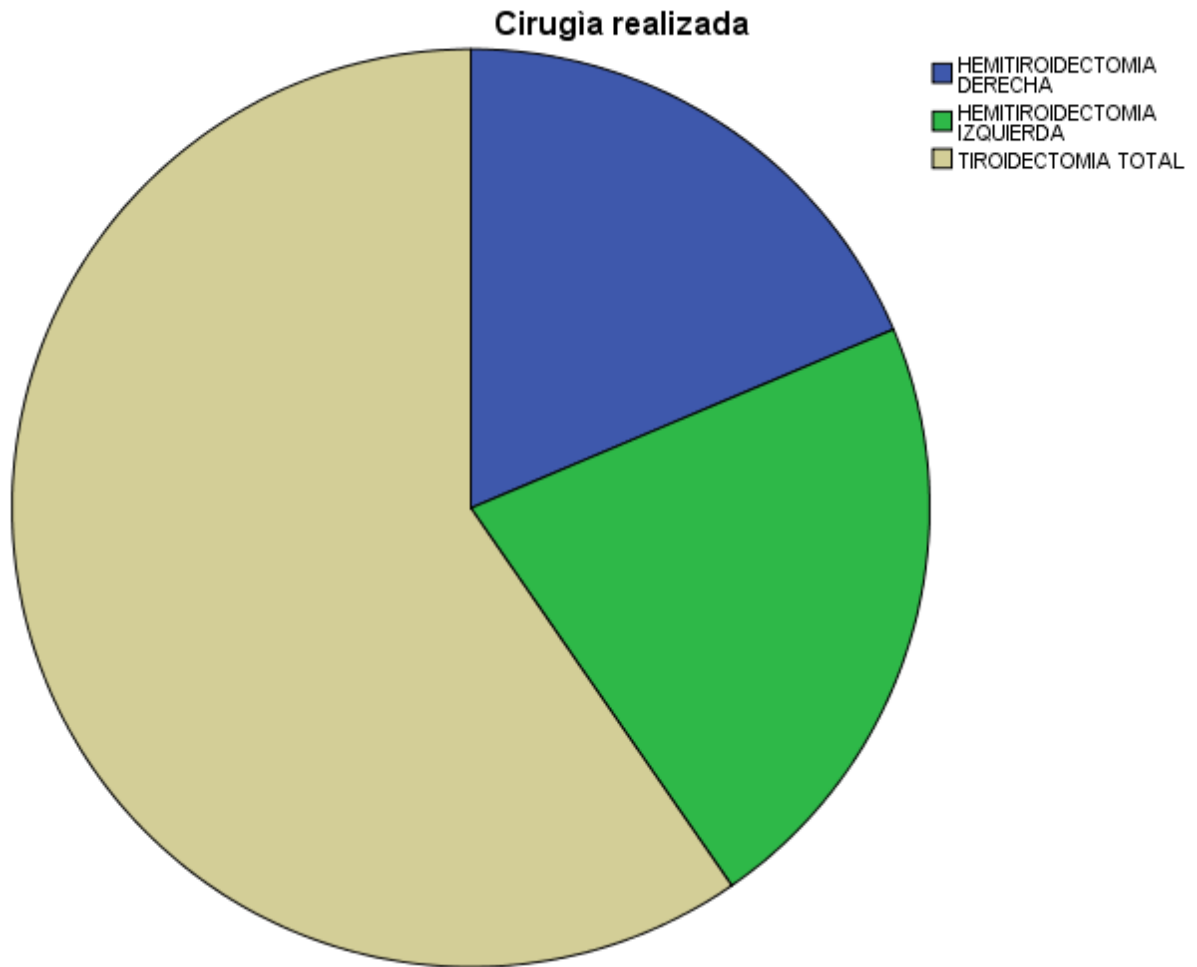
**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD  
MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

**Gráfica 4: Distribución de población con resultado positivo para  
Cáncer de tiroides mediante estudio de histopatología.**



CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

Gráfica 5: Tipo de cirugía realizada

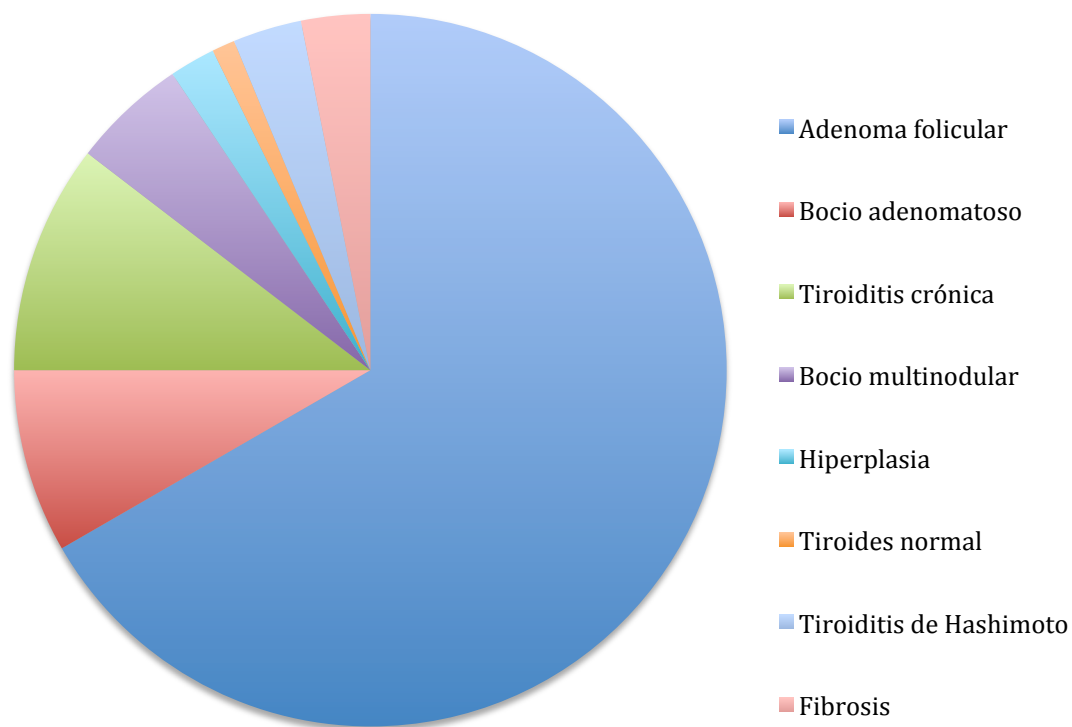


Tipo de Cirugía	Frecuencia	Porcentaje
Hemitiroidectomía derecha	30	20.27%
Hemitiroidectomía izquierda	35	23.64%
Tiroidectomía Total	73	49.32%
Total	148	100%

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

---

**Gráfica 6: Distribución de diagnóstico no maligno**



<b>Tabla 6. Distribución de diagnóstico no maligno</b>		
<b>Diagnóstico</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Adenoma folicular	64	66.7 %
Bocio adenomatoso	8	8.3 %
Tiroiditis crónica	10	10.4 %
Bocio multinodular	5	5.2 %
Hiperplasia	2	2.1 %
Tiroides normal	1	1.0 %
Tiroiditis de Hashimoto	3	3.1 %
Fibrosis	3	3.1 %
	96	100 %

CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

---

Gráfica 7 y Tabla 7: Distribución de diagnóstico maligno

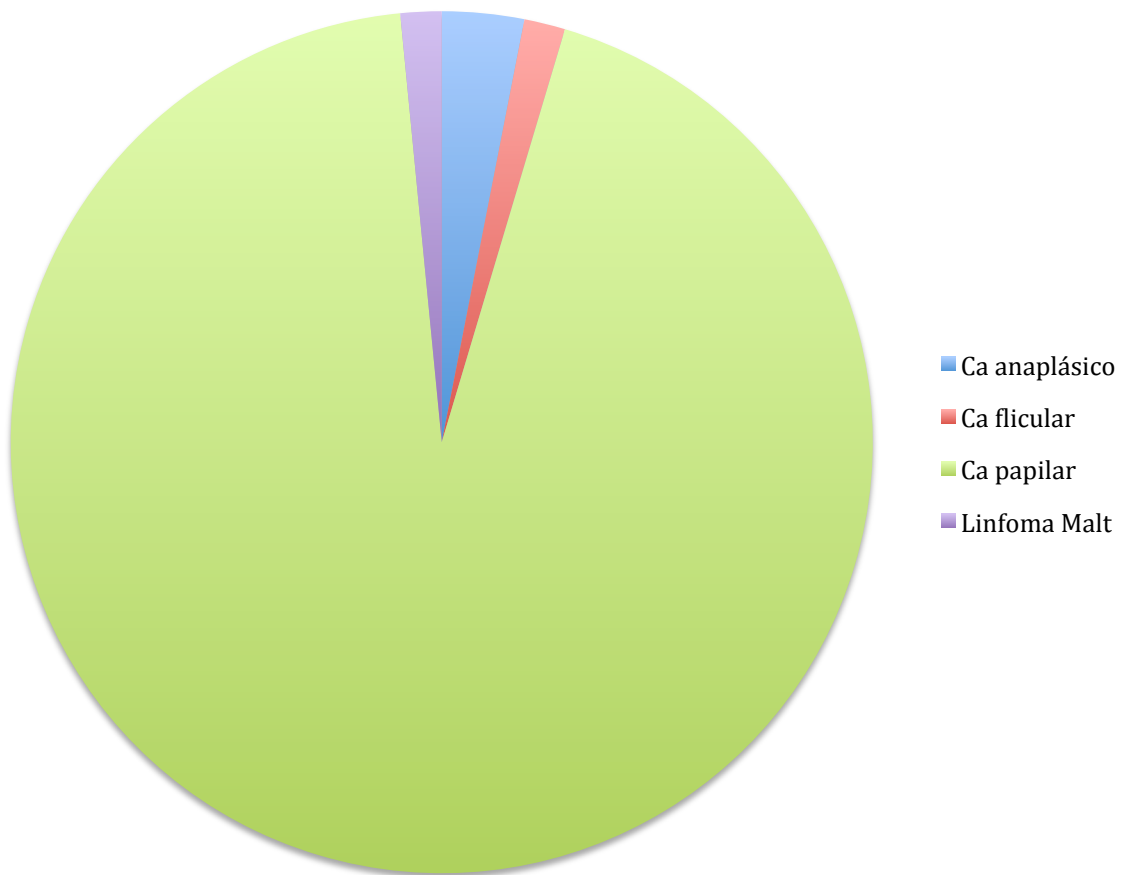


Tabla 7. Distribución de diagnóstico maligno		
Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
Ca anaplásico	2	3.84%
Ca foicular	1	1.92%
Ca papilar	48	92.30%
Linfoma Malt	1	1.92%
Total	52	100%

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

**Tabla 8: Proporciones grupos de ACR TI-RADS y el riesgo de malignidad**

<b>Tabla 8. ACR TI-RADS VS Malignidad</b>				
		<b>Malignidad</b>		<b>Total</b>
		<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>ACR TI-RADS 1</b>	Recuento	0	2	2
	% dentro de TI-RADS 1	0.00%	100.00%	100.00%
	% dentro de Malignidad	0.00%	2.10%	1.20%
	% del total	0.00%	1.20%	1.20%
<b>ACR TI-RADS 2</b>	Recuento	0	16	16
	% dentro de TI-RADS 2	0.00%	100.00%	100.00%
	% dentro de Malignidad	0.00%	16.70%	9.90%
	% del total	0.00%	9.90%	9.90%
<b>ACR TI-RADS 3</b>	Recuento	0	30	30
	% dentro de TI-RADS 3	0.00%	100.00%	100.00%
	% dentro de Malignidad	0.00%	31.20%	18.60%
	% del total	0.00%	18.60%	18.60%
<b>ACR TI-RADS 4</b>	Recuento	14	39	53
	% dentro de TI-RADS 4	26.4%	73.6%	100.0%
	% dentro de Malignidad	26.9%	40.6%	35.8%
	% del total	9.5%	26.4%	35.8%
<b>ACR TI-RADS 5</b>	Recuento	38	9	47
	% dentro de TI-RADS 5	80.9%	19.1%	100.0%
	% dentro de Malignidad	73.1%	9.4%	31.8%
	% del total	25.7%	6.1%	31.8%

<b>Tabla 9. Pruebas de chi-cuadrado</b>		
	<b>Valor</b>	<b>Significancia asintótica (bilateral)</b>
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	70.869	<0.001
<b>Razón de verosimilitudes</b>	84.784	<0.001
<b>Asociación lineal por lineal</b>	57.520	<0.001
<b>N de casos válidos</b>	148	

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

**Tabla 10 y 11: Prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis**

<b>Tabla 10. Prueba de Kruskal-Wallis</b>			
	<b>TIRADS</b>	<b>Número de pacientes</b>	<b>Rango promedio</b>
<b>Malignidad</b>	1	2	100.50
	2	16	100.50
	3	30	100.50
	4	53	80.95
	5	47	40.67
	Total		148

<b>Tabla 11. Prueba de Kruskal-Wallis</b>	
	<b>Malignidad</b>
Chi-cuadrado	70.390
Sig. asintót.	<0.001

**Tabla 12: Comparación de medias de tamaño de nódulo tiroideo**

<b>Tabla 12. Comparación de medias de tamaño de nódulo tiroideo</b>				
	<b>Malignidad</b>	<b>N (número de pacientes)</b>	<b>Media (cm)</b>	<b>Desviación estándar (cm)</b>
<b>Diametro mayor</b>	Si	52	2.034	1.579
	No	96	2.267	1.560

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

**Tabla 13: Comparación ACR TI-RADS 5 vs Tamaño 2.5 cm**

<b>Tabla de comparación ACR TI-RADS 5 vs Tamaño 2.5cm</b>					
			Malignidad		Total
			Si	No	
≥2.5 cm	Si	Recuento	14	35	49
		% dentro de 25	28.6%	71.4%	100.0%
		% dentro de Malignidad	26.9%	36.5%	33.1%
		% del total	9.5%	23.6%	33.1%
	No	Recuento	38	61	99
		% dentro de 25	38.4%	61.6%	100.0%
		% dentro de Malignidad	73.1%	63.5%	66.9%
		% del total	25.7%	41.2%	66.9%

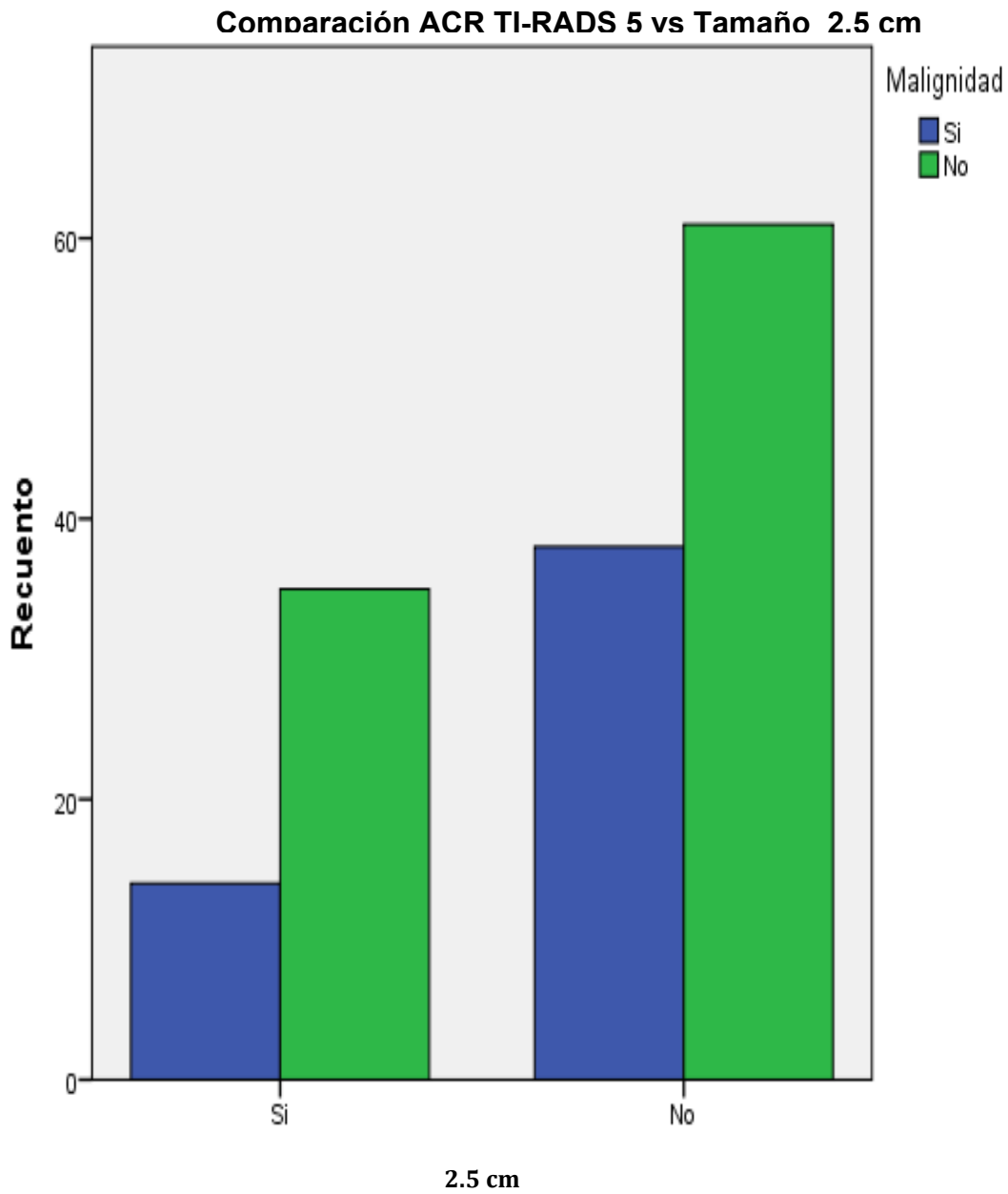
**Tabla 14. Estimación de riesgo**

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para 25 (Si / No)	0.642	0.306	1.346
Para la cohorte Malignidad = Si	0.744	0.448	1.237
Para la cohorte Malignidad = No	1.159	0.916	1.467
N de casos válidos	148		



CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

Gráfica 8. Comparación ACR TI-RADS 5 vs Tamaño 2.5 cm



**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

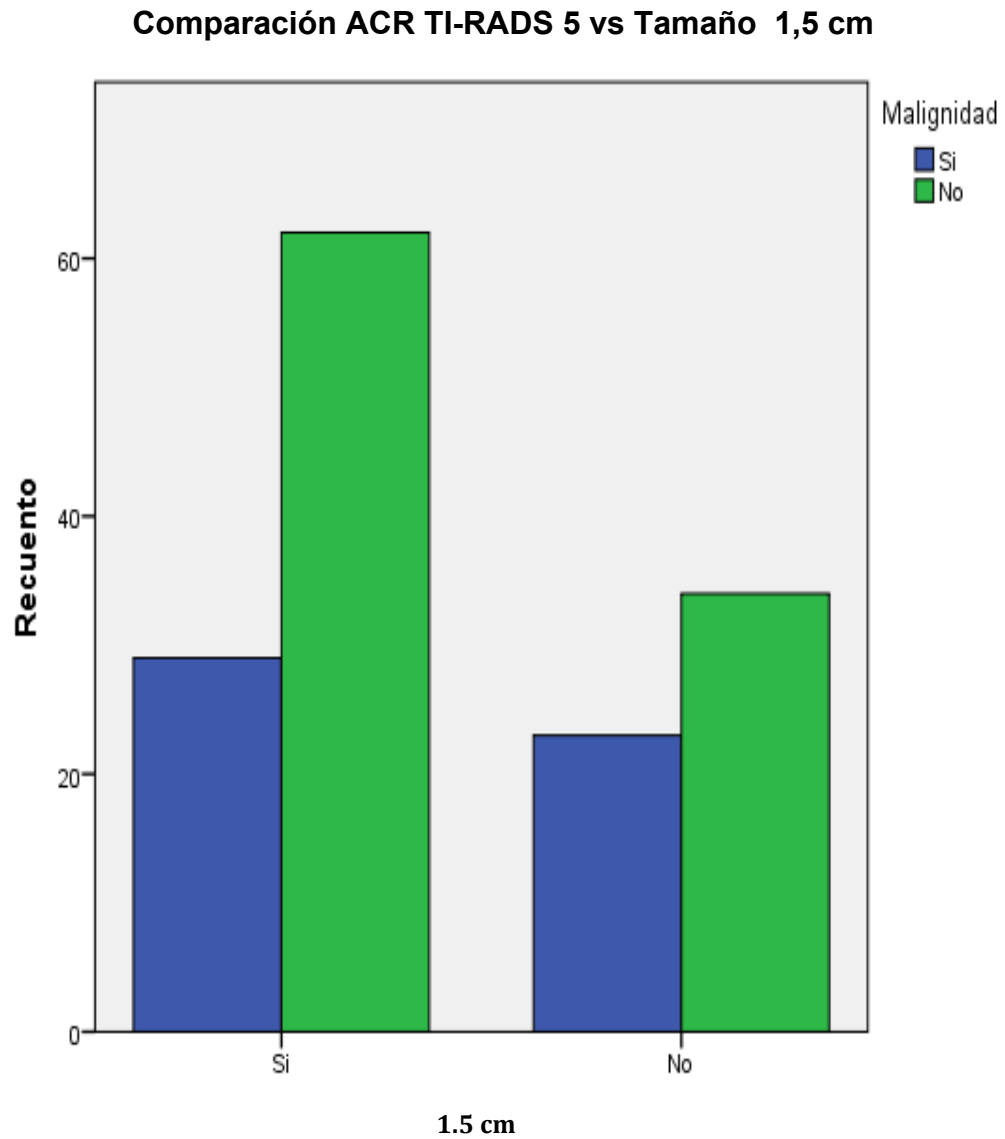
**Tabla 15: Comparación ACR TI-RADS 5 vs Tamaño 1.5 cm**

<b>Tabla de comparación ACR TI-RADS 5 vs Tamaño 1.5cm</b>					
			Malignidad		Total
			Si	No	
≥ 1.5 cm	Si	Recuento	29	62	91
		% dentro de 15	31.9%	68.1%	100.0%
		% dentro de Malignidad	55.8%	64.6%	61.5%
		% del total	19.6%	41.9%	61.5%
	No	Recuento	23	34	57
		% dentro de 15	40.4%	59.6%	100.0%
		% dentro de Malignidad	44.2%	35.4%	38.5%
		% del total	15.5%	23.0%	38.5%

<b>Tabla 16. Estimación de riesgo</b>			
	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para 15 (Si / No)	0.691	0.347	1.377
Para la cohorte Malignidad = Si	0.790	0.511	1.221
Para la cohorte Malignidad = No	1.142	0.885	1.475
N de casos válidos	148		

CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

Gráfica 9. Comparación ACR TI-RADS 5 vs Tamaño 1.5 cm



**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

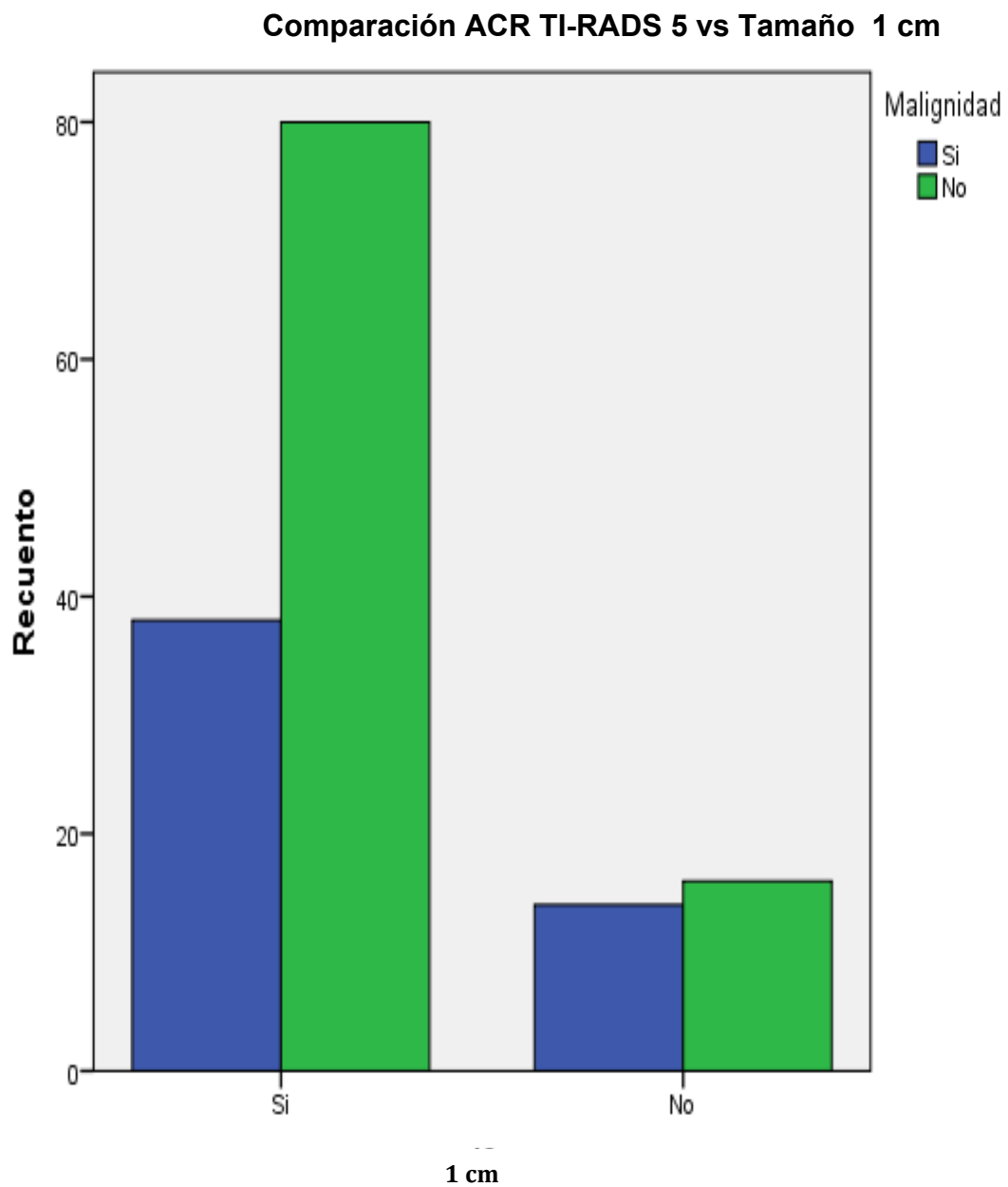
**Tabla 17: Comparación ACR TI-RADS 5 vs Tamaño 1 cm**

Tabla de comparación ACR TI-RADS 5 vs Tamaño 1 cm					
			Malignidad		Total
			Si	No	
≥ 1 cm	Si	Recuento	38	80	118
		% dentro de 10	32.2%	67.8%	100.0%
		% dentro de Malignidad	73.1%	83.3%	79.7%
		% del total	25.7%	54.1%	79.7%
	No	Recuento	14	16	30
		% dentro de 10	46.7%	53.3%	100.0%
		% dentro de Malignidad	26.9%	16.7%	20.3%
		% del total	9.5%	10.8%	20.3%

Tabla 18. Estimación de riesgo			
	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para 10 (Si / No)	0.543	0.240	1.226
Para la cohorte Malignidad = Si	0.690	0.434	1.097
Para la cohorte Malignidad = No	1.271	0.889	1.817
N de casos válidos	148		

CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

Gráfica 10. Comparación ACR TI-RADS 5 vs Tamaño 1 cm



**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD  
MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

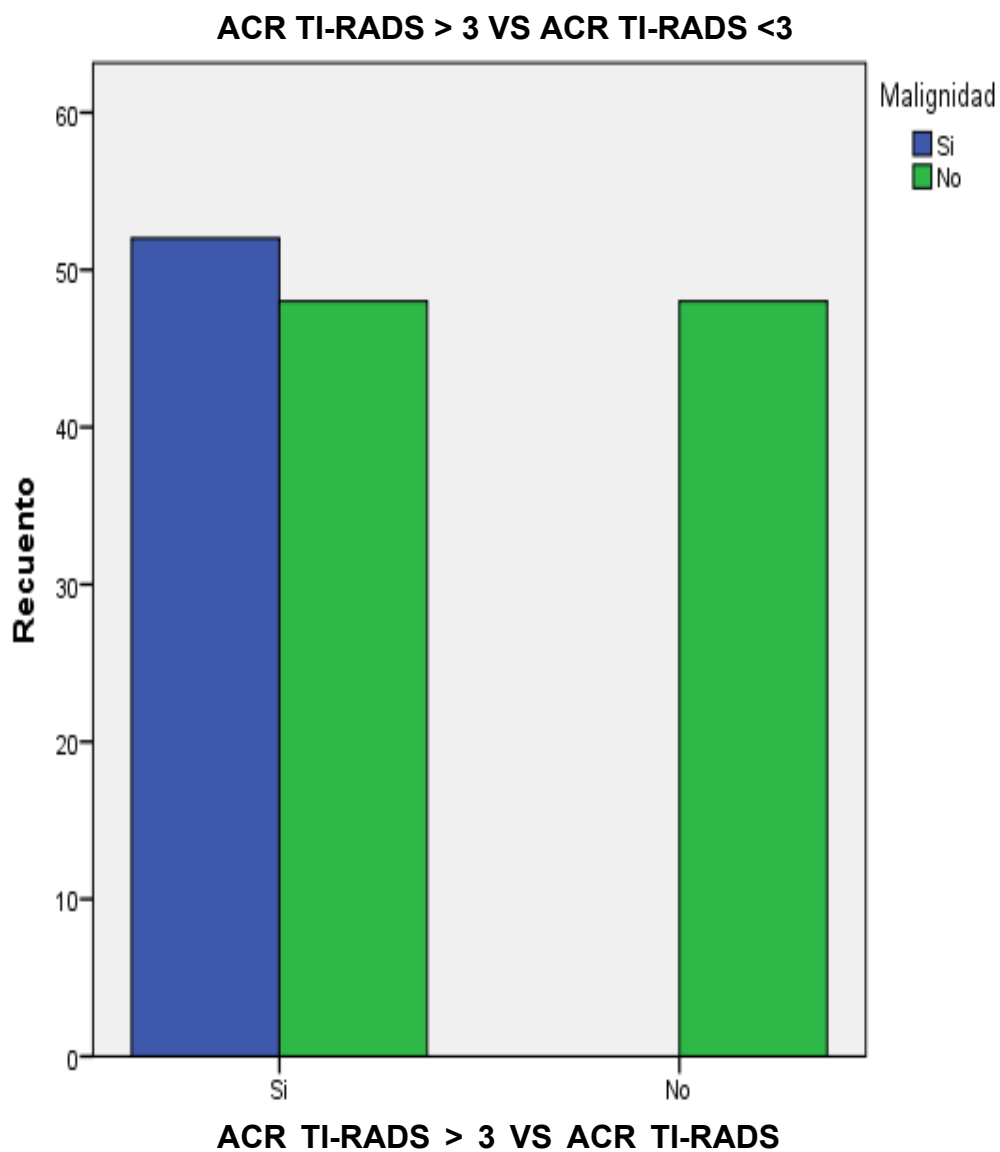
**Tabla 19: ACR TI-RADS > 3 VS ACR TI-RADS <3**

<b>ACR TI-RADS &gt; 3 VS ACR TI-RADS &lt;3</b>					
			Malignidad		Total
			Si	No	
TIRADS <3	Si	Recuento	52	48	100
		% dentro de TIRADS 3	52.0%	48.0%	100.0%
		% dentro de Malignidad	100.0%	50.0%	67.6%
		% del total	35.1%	32.4%	67.6%
	No	Recuento	0	48	48
		% dentro de TIRADS 3	0.0%	100.0%	100.0%
		% dentro de Malignidad	0.0%	50.0%	32.4%
		% del total	0.0%	32.4%	32.4%

<b>Tabla 20. Estimación de riesgo</b>			
	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Para la cohorte Malignidad = No N de casos válidos	0.480 148	0.391	0.589

CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

Gráfica 11. ACR TI-RADS > 3 VS ACR TI-RADS <3



**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD  
MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

**Tabla 21: ACR TI-RADS 5 vs Malignidad**

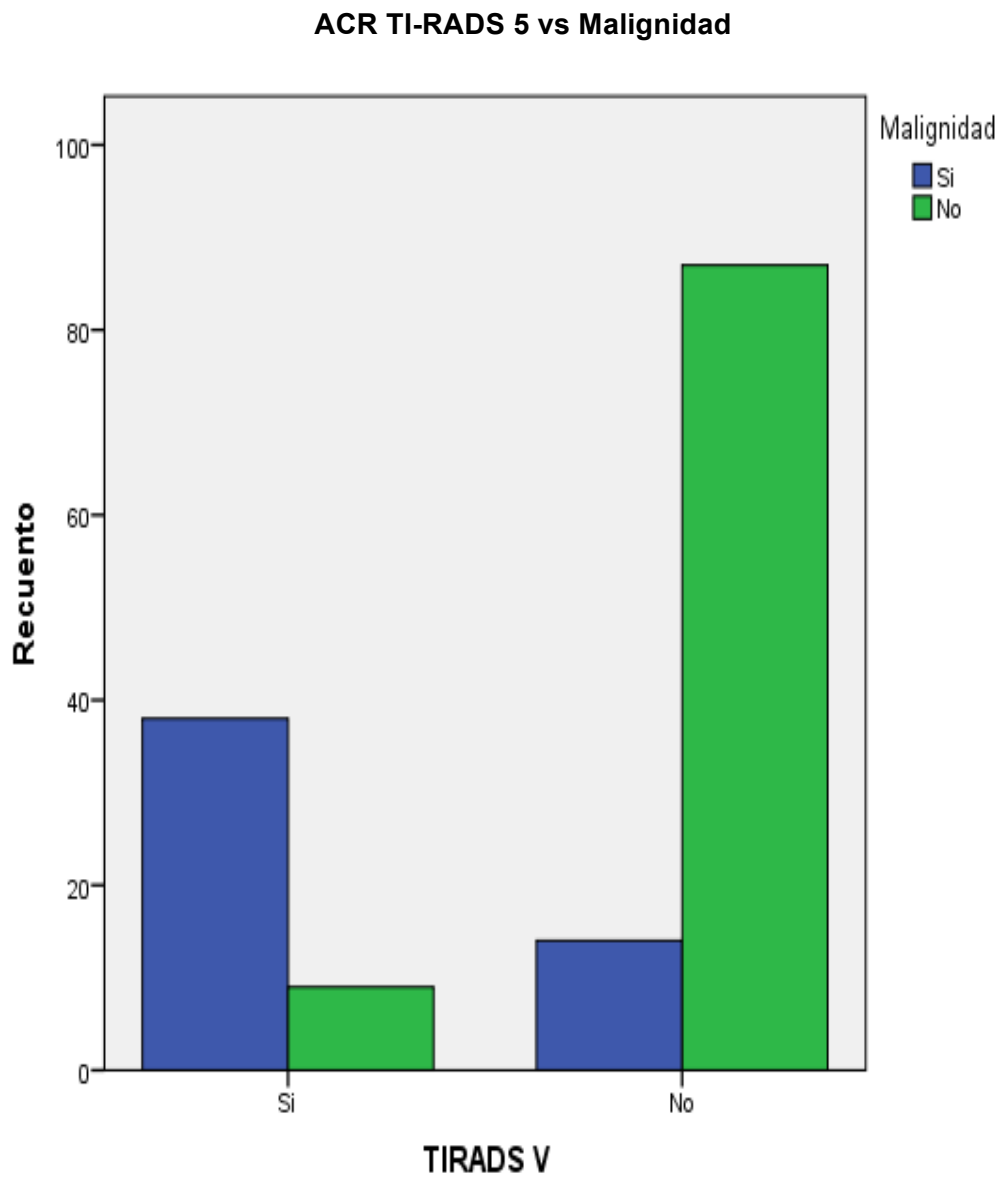
<b>ACR TI-RADS 5 tabla de contingencia</b>					
			Malignidad		Total
			Si	No	
TIRADS 5	Si	Recuento	38	9	47
		% dentro de TIRADS 5	80.9%	19.1%	100.0%
		% dentro de Malignidad	73.1%	9.4%	31.8%
		% del total	25.7%	6.1%	31.8%
	No	Recuento	14	87	101
		% dentro de TIRADS 5	13.9%	86.1%	100.0%
		% dentro de Malignidad	26.9%	90.6%	68.2%
		% del total	9.5%	58.8%	68.2%

<b>Tabla 22. Estimación de riesgo</b>			
	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para TIRADS V (Si / No)	26.238	10.456	65.841
Para la cohorte Malignidad = Si	5.833	3.518	9.671
Para la cohorte Malignidad = No	0.222	0.123	0.402
N de casos válidos	148		



CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

Gráfica 12. ACR TI-RADS 5 vs Malignidad



## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

### 8.2 Análisis de resultados

Se recabaron los datos demográficos en la plantilla creada para dicho fin y se incluyeron 148 pacientes del Hospital Central Norte de los Servicios de Petróleos Mexicanos, intervenidos en el periodo comprendido de mayo de 2014 a marzo de 2017, en quienes realizó Ultrasonido tiroideo y además procedimiento quirúrgico a nivel de misma glándula dependiendo de los hallazgos reportados.

Dentro de las variables tomadas en cuenta, se clasificaron en diferentes grupos de edad, género, diagnóstico, calificación de ACR TI-RADS y tamaño del nódulo a estudiar.

Se formaron en diferentes grupos de acuerdo a la edad en donde se encontró mayor prevalencia en el grupo que comprende entre los 51 y 60 años con un porcentaje de 27 %; en segundo lugar el grupo comprendido entre los 61 a 70 años con un porcentaje de 25% y el menor porcentaje se encontró en el grupo comprendido entre los 18 a 20 años con 0.7% (**Gráfica 1 y Tabla 1**).

Se graficó el número de casos con respecto al género encontrando un mayor número de casos en mujeres que en hombre, encontrando una relación 6:1, con un porcentaje de 86.5% para mujeres y 13.5 % en hombres (**Grafica 2**).

En la **Grafica 3 y Tabla 3** se muestra el número y porcentaje de con el cual se calificó con el ACR TI-RADS cada ultrasonido realizado, en donde se observa con mayor porcentaje TI-RADS 4 en un 35.8%. La distribución de los demás valores fue la siguiente, TI-RADS 5 31.8 %, TI-RADS 3 en un 20.3% TI-RADS 2 en un 10.8% y TI-RADS 1 en 1.4%.

En el **Gráfico 4**, se muestra la cantidad de casos los cuales resultaron por medio de estudio Gold Standard, estudio de histopatología, como positivos para Cáncer tiroideo. Se evidencia con un menor número de casos de patología maligna con un porcentaje de 35.1 % contra un 64.9 % de patología diferente a cáncer.

Dentro del universo de estudio se clasificaron dos tipos de procedimientos de acuerdo a patología de base, en tiroidectomía total, la cual se realizó en 73 pacientes y corresponde al 49.32 %; el resto de los procedimientos se clasificaron

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

como hemitiroidectomías derecha e izquierda, dependiendo de lóbulo tiroideo afectado, ACR TI-RADS y estudio de transoperatorio reportado, siendo 30 pacientes para hemitiroides derecha 20.27% y en hemitiroides izquierda 35 pacientes con un 23.64% (**Gráfica 5**).

Dentro de el universo de estudio se agruparon en diagnósticos benignos y malignos, los cuales se muestran en la **Gráfica 6 y Tabla 6 y 7**, en donde se demuestra que el mayor diagnostico benigno es el adenoma folicular con un 66.7% y el diagnostico maligno con mayor frecuencia es el Cáncer papilar representado por un 92.3% del total toda la patología maligna.

Las variables tomadas en cuenta se valoró el tamaño de tumor medido por ultrasonido, en donde se reporto como media 2.17 cm, mediana como 1.72 cm, la moda fue de 1.5 cm. El tumor con menor diámetro reportado es de 0.2 cm y el máximo de 10 cm.

En la **Tabla 8** se observan las proporciones de cada uno de los grupos de ACR TI-RADS evaluado y el riesgo de malignidad. Se observa que dentro de los grupos 1 a 3 no existe resultado histopatológico de malignidad, sin embargo, en el grupo de ACR TI-RADS 4 se identificaron 14 casos con diagnostico de malignidad que corresponden al 26.4% de los ACR TIRADS 4. Dentro del grupo total de diagnóstico maligno, el 26.9% corresponden a ACR TI-RADS 4. Se identificaron 39 casos dentro de los diagnósticos de no malignidad, que corresponden al 673.6% de los ACR- TIRADS 4; dentro de este mismo grupo, el 40.6% corresponden a ACR TI-RADS 4. Dentro del grupo de TI-RADS 5 se identificaron 38 pacientes con diagnostico final de hisptopatología de malignidad que corresponden al 80.9% de los ACR TI-RADS 5. Dentro de el grupo total de diagnóstico maligno, el 73.1% corresponden a ACR TI-RADS 5. Dentro del grupo de no malignidad se identificaron 9 casos que corresponden al 19.1% de los ACR- TIRADS 5; Dentro del grupo total de diagnóstico no maligno, el 9.4% corresponden a ACR TI-RADS 5.

En la **Tabla 9** e muestra la relación de la escala ACR TI-RADS como variable categórica y el resultado histopatológico considerado como malignidad de

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

forma dicotómica. Se aplica la prueba Chi-cuadrada de Pearson y se corrobora con la prueba de Kruskal-Wallis, observándose una diferencia estadísticamente significativa de  $p < 0.001$  en relación al aumento de categoría y un mayor porcentaje de malignidad (**Tabla 10 y 11**).

La media de tamaño de los nódulos tiroideos con diagnóstico de cáncer fue de 2.03 cm, con una desviación estándar de 1.57 cm. El tamaño de los nódulos tiroideos con diagnóstico de no malignidad fue de 2.26 cm, con una desviación estándar de 1.57 cm con una  $p$  0.357 (**Tabla 12**).

Se realizan tablas de contingencia en donde se compara tamaño de nódulo tiroideo con respecto a los puntos de cohorte establecidos en las guías de ACR TI-RADS de 2.5cm, 1.5 cm y 10 cm.

En la **Tabla 13**, se comparó el ACR TI-RADS 5 con tamaño de  $\geq 2.5$ cm, se identificaron 14 casos con diagnóstico de malignidad que corresponden al 28.6 % de los ACR TIRADS 5  $\geq$  a 2.5 cm. Dentro del grupo total de diagnóstico maligno, el 26.9 % corresponden a nódulos  $\geq$  a 2.5cm. Se identificaron 35 casos dentro de los diagnósticos de no malignidad, que corresponden al 71.4% de los ACR- TIRADS 5  $\geq$  a 2.5 cm; dentro de este mismo grupo, el 36.5 % corresponden a  $\geq$  a 2.5 cm. Se analizan de la misma manera los nódulos  $\leq 2.5$  cm y ACR TI-RADS 5; se identificaron 38 casos con diagnóstico de malignidad que corresponden al 38.4 % de los ACR TIRADS 5  $\leq$  a 2.5 cm. Dentro del grupo total de diagnóstico maligno, el 73.1 % corresponden a nódulos  $\leq$  a 2.5cm. Se identificaron 61 casos dentro de los diagnósticos de no malignidad, que corresponden al 61.6 % de los ACR- TIRADS 5  $\leq$  a 2.5 cm; dentro de este mismo grupo, el 63.5% corresponden a  $\leq$  a 2.5 cm. Se estima una  $p$ : 0.239 y estimación de riesgo (**Tabla 14**).

En el grupo de comparación de ACR TI-RADS 5 con tamaño de  $\geq 1.5$ cm, se identificaron 28 casos con diagnóstico de malignidad que corresponden al 31.9 % de los ACR TIRADS 5  $\geq$  a 1.5 cm. Dentro del grupo total de diagnóstico maligno, el 55.8 % corresponden a nódulos  $\geq$  a 1.5 cm. Se identificaron 62 casos dentro de los diagnósticos de no malignidad, que corresponden al 68.1% de los ACR- TIRADS 5  $\geq$  a 1.5 cm; dentro de este mismo grupo, el 64.6% corresponden a  $\geq$  a

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

1.5 cm. De los nódulos  $\leq 1.5$  cm y ACR TI-RADS 5; se identificaron 23 casos con diagnóstico de malignidad que corresponden al 40.4 % de los ACR TIRADS  $5 \leq a 1.5$  cm. Dentro del grupo total de diagnóstico maligno, el 44.2% corresponden a nódulos  $\leq a 1.5$ cm. Se identificaron 34 casos dentro de los diagnósticos de no malignidad, que corresponden al 59.6% de los ACR- TIRADS  $5 \leq a 1.5$  cm; dentro de este mismo grupo, el 35.4 % corresponden a  $\leq a 1.5$  cm (**Tabla 15**). Con una p: 0.293 y estimación de riesgo (**Tabla 16**).

En el grupo de ACR TI-RADS 5 con tamaño de  $\geq 1$  cm, se identificaron 38 casos con diagnóstico de malignidad que corresponden al 32.3 % de los ACR TIRADS  $5 \geq a 1$  cm. Dentro del grupo total de diagnóstico maligno, el 73.1 % corresponden a nódulos  $\geq a 1$  cm. Se identificaron 80 casos dentro de los diagnósticos de no malignidad, que corresponden al 67.8 % de los ACR- TIRADS  $5 \geq a 1$  cm; dentro de este mismo grupo, el 83.3% corresponden a  $\geq a 1$  cm. De los nódulos  $\leq 1$  cm y ACR TI-RADS 5; se identificaron 14 casos con diagnóstico de malignidad que corresponden al 46.7 % de los ACR TIRADS  $5 \leq a 1$  cm. Dentro del grupo total de diagnóstico maligno, el 26.9% corresponden a nódulos  $\leq a 1$  cm. Se identificaron 16 casos dentro de los diagnósticos de no malignidad, que corresponden al 53.3 % de los ACR- TIRADS  $5 \leq a 1$  cm; dentro de este mismo grupo, el 16.7 % corresponden a  $\leq a 1$  cm (**Tabla 17**). Con una p: 0.138 y estimación de riesgo (**Tabla 18**).

En la **Tabla 8, 19** se observan las proporciones de ACR TI-RADS los cuales se incluyeron en la categoría tres o menor versus los mayores a tres. Se identificaron 52 pacientes con diagnóstico final de histopatología de malignidad que corresponden al 52 % de los ACR TI-RADS  $<3$ . Dentro del grupo de no malignidad se identificaron 48 casos que corresponden al 48 % de los ACR- TIRADS  $<3$  . Se Realizan los cálculos en la tabla de contingencia, encontrando una Sensibilidad de 100%, Especificidad de 50 %, Valor predictivo positivo de 52 % y valor predictivo negativo de 100 %. Se corrobora con una p:  $<0.001$  y estimación de riesgo (**Tabla 20**).

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

En la **tabla 21** se observan las proporciones de ACR TI-RADS 5 y el riesgo de malignidad. Se identificaron 38 pacientes con diagnóstico final de histopatología de malignidad que corresponden al 80.9% de los ACR TI-RADS 5. Dentro del grupo de no malignidad se identificaron 9 casos que corresponden al 19.1% de los ACR- TIRADS 5. Se Realizan los cálculos en la tabla de contingencia, encontrando una Sensibilidad de 73.07%, Especificidad de 90.62%, Valor predictivo positivo de 80.85% y valor predictivo negativo de 86.13%. Se corrobora con una  $p < 0.001$  y estimación de riesgo (**Tabla 22**).

### 9. Discusión

A pesar de las técnicas quirúrgicas, métodos diagnóstico e instrumental quirúrgico, los procedimientos sobre la glándula tiroides se continúan realizando con frecuencia en la práctica clínica. el objetivo de nuestro estudio fue comparar la correlación diagnóstica mediante la nueva clasificación de ACR TI-RADS y características de alto riesgo por ultrasonido, con el estudio histopatológico de los pacientes operados. Además de conocer las características epidemiológicas de la población objeto de estudio.

En nuestro estudio se encontró que el Servicio de Cirugía General continúa siendo el que mayor número de intervenciones sobre la tiroides se realiza, seguido por el servicio de oncología; por lo que es de esperarse que el número de indicaciones benignas sea mayor que las indicaciones por padecimientos oncológicos, tal como quedó demostrado. Se observó que la enfermedad tiroidea es mas común en mujeres que en hombres con una relación de 6:1, como lo reportado en las referencias bibliográficas. La distribución por grupo de edad de patología tiroidea se observo con mayor frecuencia en el grupo de 51 a 60 años, seguido de 61 a 70 años. Las indicaciones benignas que con mayor frecuencia se encontraron en nuestra población fueron adenoma folicular, tiroiditis crónica y bocio adenomatoso, lo cual coincide con lo reportado en diferentes estudios publicados. De los padecimientos oncológicos el carcinoma papilar constituye la causa mas frecuente como lo reportado en las referencias bibliográficas, sin

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

embargo, se observó que en nuestra población, el segundo lugar lo constituye el carcinoma anaplásico.

En nuestro grupo de estudio se corroboró el 100 % de resultados benignos de los pacientes calificados con ACR TI-RADS 1, 2 y 3 por lo que son pacientes que únicamente se podrían continuar con vigilancia por USG tal como se comenta en las guías clínicas y como consecuencia, disminución de comorbilidades, complicaciones y de manera secundaria, costos institucionales, lo cual corresponde al 29.7% del total de nuestra población en estudio. Con respecto al grupo de pacientes con diagnóstico de ACR TI-RADS 4, un menor porcentaje se diagnosticó con patología maligna, sin embargo, es un número considerable el cual se realiza procedimiento quirúrgico y se espera remisión de la enfermedad por abordaje en estadiaje temprano y con esto conlleva a disminución de morbilidad y mortalidad y aumento de sobrevida en esta población. Este nivel de categoría con respecto al ACR TI-RADS es el más complejo para evaluar y tomar decisiones para realizar una intervención quirúrgica, por lo que se sugiere dar prioridad a continuar con protocolo de estudio y valorar realizar procedimiento quirúrgico de acuerdo al resto de los resultados. Dentro de los pacientes estudiados con ACR TI-RADS 5 se observó que la mayoría de estos se diagnosticó con patología maligna y además se realizó intervención quirúrgica con fines curativos de la enfermedad, por lo que se espera remisión de la misma en este grupo de pacientes. El grupo de pacientes con ACR TI-RADS 5 con patología benigna y que se realizó procedimiento, fue muy reducido, sin embargo, la decisión del cirujano para realizar el procedimiento quirúrgico es indispensable por el resto de los estudios diagnósticos de extensión y con lo cual se disminuiría la incidencia de patología maligna.

Dentro de la literatura reportada, se menciona que el cáncer de tiroides es más común en nódulos > a 2 cm, comparándolos con aquellos < a 2 cm [30]. En nuestra población de estudio se comparó el tamaño de los nódulos tiroideos y su relación con malignidad. Según las recomendaciones de la ACR TI-RADS, cuenta con los siguientes puntos de cohorte: 2.5, 1.5 y 1cm los cuales son medidas

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

determinadas para valorar el siguiente paso a realizar con el estudio de estos nódulos, ya sea para continuar con vigilancia mediante estudio de imagen o continuar con abordaje diagnóstico. En nuestro protocolo, no se encontró significancia estadística con respecto al tamaño del tumor y el riesgo o incidencia de enfermedad tiroidea maligna.

Se evalúa nuestro grupo de estudio con tablas de contingencia en donde se incluyen los grupos de ACR TI-RADS 1, 2, 3, y 4 en donde se reporta una sensibilidad de 100% y especificidad de 50%, esta sensibilidad se explica debido a que se incluyeron los grupos ACR TI-RADS menores en donde no existe resultado histopatológico de malignidad, por lo tanto nos indica que podemos captar al 100 % de nuestros pacientes enfermos.

Dentro de nuestro grupo de comparación de ACR TI-RADS 5 encontramos una sensibilidad y especificidad muy alta, esto nos indica que nos encontramos ante una prueba diagnóstica la cual es confiable para detectar a los casos enfermos y no enfermos, además reducir los casos de falsos negativos; por lo tanto estamos ante una prueba diagnóstica la cual es muy aceptable en nuestro medio.



## 10. Conclusiones

Mediante la realización de este estudio se logró obtener información acerca de la incidencia de cancer de tiroides en pacientes operados de tiroidectomía (35%) en nuestra población derechohabiente del Hospital Central Norte en los últimos 4 años.

La clasificación de ACR-TIRADS representa una nueva herramienta diagnóstica que nos ayudará a identificar a pacientes con mayor riesgo de cáncer de tiroides y así ofrecerles una pronta atención médica sometiéndolos a cirugía con fines curativos. Logramos obtener la sensibilidad de 73%, así como especificidad de 90.6% de la categoría 5 de ACR TIRADS. Los pacientes con categoría igual o menor de 3 de la clasificación de ACR TI-RADS representan baja probabilidad de presentar cáncer ya que obtuvimos una sensibilidad del 100%.

## 11. Referencias Bibliográficas

1. Pecker André. La Médecine à Paris du XIIIe a XXe siècle, Editions Hervas 1990.
2. Chigot JP. La thyroïde et le goitres à travers les âges en Histoire des sciences médicales 2008.
3. Kendall EC. The isolation in crystalline form of the compound which occurs in the thyroid: its clinical nature and physiological activity. JAMA 1915; 64: 2042.
4. Vázquez-Enríquez RM, Alcántara-Vázquez A, Alonso-de Ruiz P, Arellano-Montaño AS, Córdova-Ramírez S, Duarte-Torres R, et al. Nódulo tiroideo. Consenso. Cir Gen 2002;24:76-83.
5. Hossein Gharib, Enrico Papini, Jeffrey R. Garber, Daniel S. Duick, R. Mack Harrell, Laszlo Hegedüs, Ralf Paschke, Roberto Valcavi, and Paolo Vitti (2016) American Association Of Clinical Endocrinologists, American College Of Endocrinology, And Associazione Medici Endocrinologi Medical Guidelines For Clinical Practice For The Diagnosis And Management Of Thyroid Nodules – 2016 UPDATE. Endocrine Practice: May 2016, Vol. 22, No. Supplement 1, pp. 1-60.
6. Hegedus L. Clinical practice. The thyroid nodule. N Engl J Med 2004;351:1764-1771. 3. Bomeli SR, LeBeau SO, Ferris RL. Evaluation of a thyroid nodule. Otolaryngol. Clin North Am 2010;43:229-238. 4. Tonacchera M, Pinchera A, Vitti P. Assessment of nodular goitre. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab 2010;24:51-61.
7. Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, Kloos RT, Lee SL, Mandel SJ, et al. American Thyroid Association (ATA) Guidelines Taskforce on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. Thyroid 2009;19:1167-1214.
8. Gharib H, Papini E, Paschke R. Thyroid nodules: a review of current guidelines, practices, and prospects.

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD  
MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

9. Eur J Endocrinol 2008;159:493-505.
10. Ezzat S, Sarti DA, Cain DR, Braunstein GD. Thyroid incidentalomas. Prevalence by palpation and ultrasonography. Arch Intern Med 1994;154:1838-1840.
10. Dean DS, Gharib H. Epidemiology of thyroid nodules. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab 2008;22:901-911.
11. Vander JB, Gaston EA, Dawber TR. The significance of nontoxic thyroid nodules. Final report of a 15-year study of the incidence of thyroid malignancy. Ann Intern Med 1968;69:537-540.
12. Tunbridge WM, Evered DC, Hall R, Appleton D, Brewis M, Clark F, et al. The spectrum of thyroid disease in a community: the Wickham survey. Clin Endocrinol 1977;7:481-493.
13. López-López JA, Hurtado-López LM, Zaldívar-Ramírez FR, SotoAbraham MV, Arellano-Montaña S. Frecuencia de la patología quirúrgica tiroidea. Rev Med Hosp Gen Mex 2001;64:137-142.
14. Gharib H, Papini E. Thyroid nodules: clinical importance, assessment, and treatment. Endocrinol Metab Clin North Am 2007;36:707-735.
15. Pitoia F, Ward L, Wohllk N, Friguglietti C, Tomimori E, Gauna A, et al. Recommendations of the Latin American Thyroid Society on diagnosis and management of differentiated thyroid cancer. Arq Bras Endocrinol Metabol 2009;53:884-788.
16. Wong CK, Wheeler MH. Thyroid nodules: rational management. World J Surg 2000;24:934-941.
17. Wilhelm SM, Robinson AV, Krishnamurthi SS, Reynolds HL. Evaluation and management of incidental thyroid nodules in patients with another primary malignancy. Surgery 2007;142:581-586.
18. WHO, UNICEF, ICCIDD. Global prevalence of iodine deficiency disorders. Micronutrient Deficiency Information system working paper 1. Geneva: World Health Organization; 1993. pp. 25-29. Disponible en [http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/iodine\\_deficiency/54015\\_mdис\\_workingpaper1/en/index.html](http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/iodine_deficiency/54015_mdис_workingpaper1/en/index.html).

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD  
MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

19. De Benoist B, Andersson M, Egli I, Takkouche B, Allen H, editors. Iodine status worldwide: WHO Global Database on Iodine Deficiency. Geneva: World Health Organization; 2004. pp. 36-33. Disponible en <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241592001.pdf>
20. Hurtado LM, Erich BK, Montes de Oca ER, Pulido-Cejudo A, Vázquez R, Athié-Gutiérrez C. Prevalencia de nódulo tiroideo en el Valle de México. *Cirugía y Cirujanos* 2011;79:114-117
21. Hegedüs L. Clinical practice. The thyroid nodule. *N Engl J Med* 2004; 351:1764.
22. Lin JD, Chao TC, Huang BY, et al. Thyroid cancer in the thyroid nodules evaluated by ultrasonography and fine-needle aspiration cytology. *Thyroid* 2005; 15:708.
23. National Comprehensive Cancer Network [http://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/f\\_guidelines.asp](http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/f_guidelines.asp) (Accessed on July 11, 2013).
24. Sisson JC. Medical treatment of benign and malignant thyroid tumors. *Endocrinol Metab Clin North Am* 1989; 18:359.
25. Hay ID, Grant CS, Taylor WF, McConahey WM. Ipsilateral lobectomy versus bilateral lobar resection in papillary thyroid carcinoma: a retrospective analysis of surgical outcome using a novel prognostic scoring system. *Surgery* 1987; 102:1088.
26. MORTENSEN JD, WOOLNER LB, BENNETT WA. Gross and microscopic findings in clinically normal thyroid glands. *J Clin Endocrinol Metab* 1955; 15:1270.
27. Belfiore A, Giuffrida D, La Rosa GL, et al. High frequency of cancer in cold thyroid nodules occurring at young age. *Acta Endocrinol (Copenh)* 1989; 121:197.
28. Belfiore A, La Rosa GL, La Porta GA, et al. Cancer risk in patients with cold thyroid nodules: relevance of iodine intake, sex, age, and multinodularity. *Am J Med* 1992; 93:363.
29. Schneider AB, Shore-Freedman E, Ryo UY, et al. Radiation-induced tumors of the head and neck following childhood irradiation. Prospective studies. *Medicine (Baltimore)* 1985; 64:1.

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD  
MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

30. Shin JJ, Caragacianu D, Randolph GW. Impact of thyroid nodule size on prevalence and post-test probability of malignancy: a systematic review. *Laryngoscope* 2015; 125:263.
31. Knudsen N, Bülow I, Laurberg P, et al. Association of tobacco smoking with goiter in a low-iodine-intake area. *Arch Intern Med* 2002; 162:439.
32. Völzke H, Friedrich N, Schipf S, et al. Association between serum insulin-like growth factor-I levels and thyroid disorders in a population-based study. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92:4039.
33. Spinos N, Terzis G, Crysanthopoulou A, et al. Increased frequency of thyroid nodules and breast fibroadenomas in women with uterine fibroids. *Thyroid* 2007; 17:1257.
34. Knudsen N, Bülow I, Laurberg P, et al. Low goitre prevalence among users of oral contraceptives in a population sample of 3712 women. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2002; 57:71.
35. Cappelli C, Castellano M, Pirola I, et al. Reduced thyroid volume and nodularity in dyslipidaemic patients on statin treatment. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2008; 68:16.
36. Steele SR, Martin MJ, Mullenix PS, et al. The significance of incidental thyroid abnormalities identified during carotid duplex ultrasonography. *Arch Surg* 2005; 140:981.
37. Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, et al. Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference statement. *Radiology* 2005;237: 794-800.
38. Horvath E, Majlis S, Rossi R, et al. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:1748-51.
39. Kwak JY, Han KH, Yoon JH, et al. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk. *Radiology* 2011;260: 892-9.
40. Na DG, Baek JH, Sung JY, et al. Thyroid imaging reporting and data system risk stratification of thyroid nodules: categorization based on solidity and

**CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD  
MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS**

echogenicity. *Thyroid* 2016;26:562-72.

41. Park JY, Lee HJ, Jang HW, et al. A proposal for a thyroid imaging reporting and data system for ultrasound features of thyroid carcinoma. *Thyroid* 2009;19:1257-64.

42. Seo H, Na DG, Kim JH, Kim KW, Yoon JW. Ultrasound-based risk stratification for malignancy in thyroid nodules: a four-tier categorization system. *Eur Radiol* 2015;25:2153-62.

43. Zayadeen AR, Abu-Yousef M, Berbaum K. Retrospective evaluation of ultrasound features of thyroid nodules to assess malignancy risk: a step toward TIRADS. *AJR Am J Roentgenol* 2016;207:460-9.

44. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, et al. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* 2016;26:1-133.

45. Shin JH, Baek JH, Chung J, et al. Ultrasonography Diagnosis and Imaging-Based Management of Thyroid Nodules: Revised Korean Society of Thyroid Radiology Consensus Statement and Recommendations. *Korean J Radiol* 2016;17:370-95.

46. Zayadeen AR, Abu-Yousef M, Berbaum K. Retrospective evaluation of ultrasound features of thyroid nodules to assess malignancy risk: a step toward TIRADS. *AJR Am J Roentgenol* 2016;207:460-9.

47. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, et al. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* 2016;26:1-133.

48. Russ G. Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections. *Ultrasonography* 2016;35:25-38.

49. Kwak JY, Han KH, Yoon JH, et al. Thyroid imaging reporting and data

## CLASIFICACIÓN NUEVA DE TI-RADS ACR Y SU CORRELACIÓN CON ENFERMEDAD MALIGNA DE NÓDULOS TIROIDEOS

■ system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk. *Radiology* 2011;260: 892-9.

50. Na DG, Baek JH, Sung JY, et al. Thyroid imaging reporting and data system risk stratification of thyroid nodules: categorization based on solidity and echogenicity. *Thyroid* 2016;26:562-72.

51. Hoang JK, Lee WK, Lee M, Johnson D, Farrell S. US Features of thyroid malignancy: pearls and pitfalls. *Radiographics* 2007;27: 847-60.

52. Kim MJ, Kim EK, Kwak JY, et al. Differentiation of thyroid nodules with macrocalcifications: role of suspicious sonographic findings. *J Ultrasound Med* 2008;27:1179-84.

53. Na DG, Kim DS, Kim SJ, Ryoo JW, Jung SL. Thyroid nodules with isolated macrocalcification: malignancy risk and diagnostic efficacy of fine-needle aspiration and core needle biopsy. *Ultrasonography* 2016;35:212-9.

54. Arpacı D, Ozdemir D, Cuhacı N, et al. Evaluation of cytopathological findings in thyroid nodules with macrocalcification: macrocalcification is not innocent as it seems. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2014;58: 939-45.

55. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, et al. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* 2016;26:1-133.

56. Durante C, Costante G, Lucisano G, et al. The natural history of benign thyroid nodules. *JAMA* 2015;313:926-35.