



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. ANTONIO FRAGA MOURET"
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"

**"VALOR DIAGNÓSTICO DEL GAMMAGRAMA CON TC^{99m} MIBI AUNADO A BAAF
COMO PREDICTOR DE MALIGNIDAD EN EL NÓDULO TIROIDEO
HIPOFUNCIONANTE POR TcO4".**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE MEDICO
ESPECIALISTA EN MEDICINA NUCLEAR
PRESENTA:

DRA SUELEM CAROLINA OÑATE ANGULO

ASESORES DE TESIS:

DRA. DAFNE ODEMARIS MORENO PEÑA
DR. GONZALEZ VARGAS EMMANUEL

CIUDAD DE MÉXICO, 2018





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

HOJA DE AUTORIZACIÓN

Dr. Jesús Arenas Osuna

Jefe de la División de Educación en Salud UMAE, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”

Dra. Granados Rangel Oliva

Titular del Curso Universitario UMAE, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”

DRA SUELEM CAROLINA OÑATE ANGULO

Residente de Tercer año de Medicina Nuclear UMAE, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”

Número de registro de Protocolo: **R-2017-3501-81W**

ÍNDICE GENERAL

I.	Resumen.....	4
II.	Abstract.....	5
III.	Antecedentes.....	6-10
IV.	Objetivos.....	11
V.	Diseño del estudio.....	11, 12
VI.	Análisis estadístico.....	13
VII.	Resultados.....	14, 15
VIII.	Discusión.....	16-18
IX.	Conclusión.....	19
X.	Bibliografía.....	20-22
XI.	Anexos.....	23-34

“Valor diagnóstico del gammagrama con Tc99m MIBI aunado a BAAF como predictor de malignidad en el nódulo tiroideo hipofuncionante con 99mTcO4.”

Introducción: El MIBI ha sido considerado durante muchos años uno de los radiofármacos más útiles en la búsqueda de actividad tumoral debido a su acumulación en las mitocondrias de células activas metabólicamente. La biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) es considerado el mejor método en la evaluación inicial de un nódulo, mediante esta técnica es posible clasificar al nódulo como benigno, indeterminado o potencialmente neoplásico.

Material y métodos: Estudio observacional, retrospectivo y descriptivo durante el periodo comprendido del 1 de enero de 2012 al 31 de marzo de 2017. Se utilizó el archivo del servicio de Medicina Nuclear del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional la Raza, el servicio de Anatomía patológica realizó la revisión de laminillas de BAAF y el reporte definitivo de piezas producto de hemitiroidectomía con diagnóstico clínico de malignidad. Análisis estadístico: Estadística descriptiva, chi cuadrada

Resultados: Se analizaron un total de 63 casos y se obtuvo una sensibilidad para detectar cáncer de tiroides por gammagrafía con MIBI de 96%, especificidad de 25%, valor predictivo positivo de 42% y valor predictivo negativo del 91%.

Conclusión: El valor del gammagrama MIBI reside en su elevado valor predictivo negativo, su uso está totalmente justificado ante una BAAF con resultado indeterminado.

Palabras clave: nódulo tiroideo hipofuncionante, gammagrama tiroideo, 99m Tc-MIBI, ca tiroides, BAAF.

ABSTRACT

Introduction: Nodular disease of the thyroid gland are among the most common endocrine pathologies in the world, occurring in 4-7% of the general population. MIBI has been considered for many years as the most useful radiopharmaceutical tool in the approach for tumor activity due to its accumulation in the mitochondria of metabolically active cells. Fine needle aspiration (FNA) puncture is the best method in the initial evaluation of a thyroid nodule or tumor; making it possible to classify the nodule as benign, indeterminate or potentially neoplastic. **Material and methods:** We used the database of the Nuclear Medicine service of the Hospital of Specialties of the National Medical Center of La Raza in conjunction with the Pathology service with the purpose of analyzing the results of patients entitled to IMSS and belonging to the National Medical Center La Raza and attended the Hospital of Specialties with the diagnosis of thyroid nodule by thyroid scintigraphy as well as fine needle aspiration (FNA) report and that have been operated (hemithyroidectomy) on suspicion of malignancy with a final histopathological report. **Results:** A total of 63 patients who met the established inclusion criteria were analyzed, obtaining a sensitivity to detect thyroid cancer by scintigraphy with MIBI of 96%, specificity of 25%, positive predictive value of 42% and negative predictive value of 91%. **Conclusion:** The value of the MIBI scintigraphy lies in its high negative predictive value, its use is totally justified in the face of a FNAB with indeterminate result. Key words: hypofunctioning thyroid nodule, thyroid scintigraphy, ^{99m}Tc-MIBI, thyroid ca, FNAB.

ANTECEDENTES.

Un nódulo tiroideo es una lesión discreta localizada en la glándula tiroidea la cual es palpable o ultrasonográficamente distinta del resto del parénquima tiroideo. Se denomina nódulo tiroideo solitario cuando un único nódulo existe en una glándula tiroidea con dimensiones y morfología normales, mientras que un nódulo tiroideo dominante hace referencia a la presencia de cambios tiroideos que obedecen a bocio multinodular o difuso. La mayoría de los nódulos tiroideos son asintomáticos, sin embargo, su importancia clínica reside en la necesidad de descartar patología tiroidea maligna. A pesar de que los tumores malignos de tiroidea usualmente no son agresivos, el cáncer de tiroidea es el responsable de un mayor número de muertes si lo comparamos con otras neoplasias del sistema endocrino (1).

El nódulo tiroideo es una de las patologías endocrinas más comunes en el mundo, ocurre en un 4-7% de la población general. Lo anterior varía de acuerdo al método empleado, 4 a 8% de incidencia si el nódulo es descubierto a través de la palpación, 10-41 % si se utiliza ultrasonido y hasta un 50% de incidencia en autopsias, de los cuales, alrededor del 20% son causados por lesiones neoplásicas (2).

La prevalencia de nódulos tiroideos es ampliamente variable, siendo afectada de manera importante por factores como la edad, género, raza, historia familiar, así como deficiencia de yodo. En la mayoría de los casos los nódulos tiroideos son asintomáticos y descubiertos de manera incidental durante el curso de una exploración física realizada por un médico general o durante estudios de imagen prescritos por motivos distintos. Sin embargo, alrededor del 5-8% de todos los nódulos tiroideos son malignos, independientemente de su tamaño, por lo que resulta primordial investigar a detalle a los nódulos tiroideos con la finalidad de excluir patología maligna. (3)

El cáncer diferenciado de tiroides es una neoplasia maligna que se desarrolla en las células foliculares de la glándula tiroides, representa del 1 al 3% de todos los tumores y el 80-90% corresponde a carcinomas papilares, mientras que el 10-15% a carcinomas foliculares. En México es la sexta causa de cáncer en mujeres y en los hombres representa la vigésimo tercera, la relación mujer-hombre es de 2 a 5:1. (4)

El cáncer de tiroides está caracterizado, de manera general, por una evolución lenta y es potencialmente curable cuando se descubre en etapas tempranas. La mayoría de los pacientes que presentan cáncer de tiroides tienen un bajo riesgo de muerte. Corresponden a factores de mal pronóstico la edad al diagnóstico (mayor de 45 años), el sexo masculino y los antecedentes de cáncer tiroideo familiar. Las recurrencias locales ocurren en 5-20%, y alrededor de dos tercios están localizados en áreas ganglionares cervicales. En cuanto a las características del tumor, son de mal pronóstico los de gran tamaño e infiltrantes, los que presentan atipia nuclear, necrosis tumoral, invasión vascular y/o compromiso ganglionar. Los tumores menores de 1 cm son de mejor pronóstico y en muy raras ocasiones presentan metástasis. (5)

La incidencia del cáncer de tiroides está en aumento, a pesar de lo anterior, el diagnóstico de cáncer de tiroides continúa representando un reto. La detección de carcinomas de tiroides en una etapa histológica temprana, antes de que se extienda fuera del parénquima del tiroides, mejora la supervivencia a 5 años casi al 100% para el EC I de cáncer papilar y folicular de tiroides si se realiza cirugía y terapia con radioyodo. La forma de presentación de dichos tumores es la de un nódulo palpable solitario en un paciente eutiroideo. (6)

La gammagrafía, a diferencia de otros métodos de imagen, proporciona información exclusivamente funcional y no morfológica, de ahí la importancia de su uso en la identificación del estado funcional del nódulo tiroideo. Dependiendo de la captación, un nódulo puede ser considerado hiperfuncionante o caliente si la concentración del radiotrazador es mayor que la del tejido tiroideo circundante; se denomina nódulo no funcionante o frío si la concentración de radiotrazador es menor que en el parénquima

que lo rodea. El papel de la gammagrafía tiroidea continúa siendo motivo de debate, pero a pesar de lo anterior el 66% de los miembros de la Asociación Europea de tiroides la utiliza de manera rutinaria en la evaluación de pacientes con nódulos tiroideos solitarios. (1)

El gammagrama tiroideo que utiliza TcO₄ es capaz de distinguir entre un nódulo funcionante autónomo (caliente) y un nódulo no funcionante (frio). Este radiofármaco emplea una ruta similar al yodo por lo que es atrapado en las células foliculares a través del simportador Na-I; posteriormente es liberado por transporte pasivo del tirocito, por lo que la captación por parte del nódulo refleja la integridad en el atrapamiento del yodo en la célula folicular. Los nódulos calientes casi siempre resultan de naturaleza benigna con 1% de malignidad; se ha reportado que aproximadamente el 16% de los nódulos fríos son malignos. Sin embargo, la especificidad para descartar malignidad por parte del gammagrama con TcO₄ en nódulos tiroideos hipofuncionantes es muy baja. (3)

El MIBI (metoxyisobutilisonitrilo) se describió por primera vez en la década de 1980. Originalmente fue desarrollado en la gammagrafía de perfusión miocárdica para la detección y la localización de la enfermedad arterial coronaria, posteriormente se registraría su indicación en la valoración de la función ventricular global, así como en la mamogammagrafía para detectar cáncer de mama cuando la mastografía es indeterminada, así como la localización de tejido paratiroideo en pacientes con hiperparatiroidismo recurrente que ha sido programado para procedimiento quirúrgico (7). El MIBI se ha considerado uno de los radiofármacos más útiles en la búsqueda de tumores debido a su amplia disponibilidad, ofrece baja exposición de radiación al paciente y posee una alta relación tejido/fondo debido a su acumulación en las mitocondrias de células activas metabólicamente.

Un gammagrama tiroideo con MIBI excluye cáncer de tiroides diferenciado y medular en un 100% de los pacientes con nódulos tiroideos hipofuncionantes (8). En un estudio retrospectivo combinado con un metaanálisis publicado en el 2014 se calculó el valor diagnóstico de gammagrama tiroideo con MIBI obteniendo una sensibilidad,

especificidad, valor predictivo positivo y negativo del 96%, 46%, 34% y 97% respectivamente. Las estrategias basadas en el MIBI fueron más precisas y se asociaron a un menor costo por paciente, con un cambio importante en la sobrevida (9). Lo anterior contrasta con series realizadas en nuestro país donde la sensibilidad de este método se reporta en el 91% con un valor predictivo negativo aproximado de 80-88%, valores que son muy bajos si se comparan con la bibliografía mundial actual. (10)

El gammagrama con Tc99-MIBI permite diferenciar entre nódulos con actividad metabólica aumentada y sin actividad metabólica; en teoría, su utilidad radica en que los pacientes sin actividad metabólica y nódulo tiroideo no se asocian a cáncer bien diferenciado de tiroides. (11) En pacientes en los que no existe indicación absoluta de cirugía, este gammagrama puede ser útil para fundamentar la vigilancia y seguimiento basados en su valor predictivo negativo. El Tc99 ofrece imágenes de gran calidad debido a su energía fotónica, tiempo de vida media corto, gran relación de conteos, nivel bajo de radiación al paciente, aclaramiento sanguíneo lento, así como alta captación hepática; dentro de los compuestos tecnecios el más conocido es el MIBI; en equilibrio, la concentración de dicha molécula depende de fuertes potenciales negativos transmembrana hacia la matriz intramitocondrial, por ende, la concentración de MIBI en la glándula tiroides normal no depende de las concentraciones séricas de TSH. (10)

La biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) es el mejor medio para la evaluación inicial de un nódulo o tumor tiroideo. Su sensibilidad, especificidad y seguridad diagnóstica es de 83, 92 y 95%, respectivamente (12). Mediante esta técnica es posible clasificar al nódulo como benigno, indeterminado o potencialmente neoplásico. Un diagnóstico citológico benigno, como bocio coloide o tiroiditis, permite observar al paciente o tratarlo médicamente. Si los resultados de los estudios señalan malignidad se indica la necesidad de realizar cirugía, pero un aspirado indeterminado debido a la presencia de células foliculares o linfoides podría significar adenoma o carcinoma folicular en el primer caso y tiroiditis linfocítica o linfoma en el segundo caso. (13)

La BAAF es un método invasivo cuya simplicidad y seguridad justifica la necesidad de realizar una cirugía selectiva; usualmente no requiere anestesia local y el paciente no necesita de una preparación previa, el cuello del paciente se extiende, y es estrictamente necesario el contar con un ambiente aséptico para prevenir la entrada de bacterias a la glándula tiroides. El nódulo se fija entre el dedo índice y medio, se puede utilizar una aguja de 23 a 27, la aguja se une a una jeringa de 10 ml a la cual se le aplica succión continua, el material aspirado se coloca directamente en la laminilla donde se fijará el material y posteriormente ser analizado por un citopatólogo, el procedimiento debe repetirse de 4 a 6 veces para obtener material de diferentes sitios de nódulo. El valor diagnóstico de la BAAF se puede ver comprometido debido a muestras no diagnósticas o resultados indeterminados, cerca del 10 al 20 por ciento de los especímenes permanecen como no diagnósticos, lo anterior varía dependiendo de la institución; el requerimiento aceptado de manera general incluye 6 o más grupos de 10 a 20 células epiteliales foliculares bien preservadas en un mínimo de 2 laminillas. Aproximadamente el 10 por ciento de las BAAF son consideradas indeterminadas o sospechosas de malignidad porque existen características patológicas que se sobreponen, en particular, el carcinoma de células de Hurtle no puede ser distinguido citológicamente de un adenoma de Hurtle. (1)

OBJETIVOS.

Objetivo general:

Determinar el valor diagnóstico de la gammagrafía tiroidea con Tc99m MIBI aunado a la BAAF si lo comparamos únicamente contra la BAAF como predictor de malignidad en el nódulo tiroideo hipofuncionante.

Objetivos específicos:

Describir una corte de pacientes con diagnóstico de nódulo tiroideo hipofuncionante de nuestro hospital de acuerdo a variables diagnósticas tales como el número de lesiones, tamaño del nódulo y su localización.

Describir una corte de pacientes con diagnóstico de nódulo tiroideo hipofuncionante de nuestro hospital de acuerdo a variables diagnósticas citológicas como estirpe celular y grado de malignidad.

Diseño del Estudio.

Se realizó un estudio de Cohorte, en el Departamento de Medicina Nuclear del Hospital de Especialidades del centro Médico Nacional la Raza del 1 de enero del 2012 al 31 marzo del 2017., en sujetos mayores de 18 años, con reporte positivo para nódulo tiroideo hipofuncionante por gammagrafía con TcO4 y reporte por gammagrafía con Tc 99mMIBI realizado en esta unidad, así como reporte de BAAF. Que fueron sometidos a tiroidectomía o hemitiroidectomía con reporte histopatológico final.

Se excluyeron

1. Todo paciente que no cuente con los datos completos en el expediente.
2. Reporte histopatológico final no concluyente.
3. Estudios realizados fuera de la unidad.

El investigador principal realizó la recolección de datos en el servicio de medicina nuclear y patología; posteriormente se evaluó la idoneidad del sujeto de ser incluido al protocolo según los criterios de elegibilidad.

Se recabaron los estudios solicitados al archivo y se revisaron dichos expedientes para asegurarse que cumplieran con los criterios de selección, así como el diagnóstico histopatológico final; la recolección de datos se llevó a cabo en el programa Excel versión 2016 en una hoja recolectora de datos donde se incluyeron el nombre, edad, género, resultado del gammagrama con MIBI, resultado de la BAAF y finalmente el reporte histopatológico final. Los resultados de ambos métodos fueron comparados con el estándar de oro.

Se trabajó con la base de datos del servicio de Medicina Nuclear del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional la Raza donde se analizaron los resultados de pacientes derechohabientes del IMSS que pertenecen al Centro Médico Nacional La Raza y que se atendieron en el Hospital de Especialidades con diagnóstico de nódulo tiroideo y que fueron sometidos a tiroidectomía o hemitiroidectomía por indicaciones clínicas, estudios de imagen radioisotópica o citológicas (BAAF), se comparó el resultado obtenido en el gammagrama con MIBI (positivo o negativo para incremento del metabolismo) y la BAAF con el reporte histopatológico final.

La técnica empleada para la adquisición del gammagrama con Tc MIBI consistió en la administración promedio de 20 mCi (740 MBq) del radioisótopo por vía endovenosa, con la posterior adquisición de imágenes estáticas tempranas (20 minutos) y tardías (120 minutos) en una gammacámara Philips con colimadores de baja energía así como una ventana centrada al 20% del pico de 140 keV. El resultado del reporte gammagráfico se clasificó como: actividad metabólica aumentada o sin presencia de incremento en el metabolismo, al valorar visualmente la captación del radiofármaco por glándula tiroidea.

Análisis estadístico.

Se estableció una estadística descriptiva e inferencial siendo su error de 5 %, confianza de 95% así como una medida de correlación, se utilizó una razón de prevalencia (RP). Los resultados se analizaron con X^2 a partir de una tabla de 2x2 (prueba diagnóstica, para establecer diferencias).

Se organizó el universo de trabajo en grupos: Grupo 1, pacientes que tuvieron gammagrafía MIBI positiva para malignidad y un resultado histopatológico positivo para neoplasia; Grupo 2: aquellos con MIBI negativo y un resultado histopatológico positivo a neoplasia; Grupo 3: aquellos con MIBI positivo y un resultado histopatológico negativo a neoplasia y Grupo 4: aquellos con MIBI negativo y un resultado histopatológico negativo a cáncer; los anteriores grupos se compararon de igual manera con la BAAF.

Posteriormente se analizó la relación entre el resultado de la gammagrafía y BAAF con el diagnóstico histopatológico definitivo posterior al procedimiento quirúrgico para determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de ambas técnicas diagnósticas.

Programa estadístico SPSS versión 23.

RESULTADOS

El objetivo del estudio fue determinar el valor diagnóstico de la gammagrafía tiroidea con Tc99m MIBI aunado a la BAAF como predictor de malignidad en el nódulo tiroideo hipofuncionante así como describir una corte de pacientes con diagnóstico de nódulo tiroideo hipofuncionante en nuestro hospital de acuerdo a variables diagnósticas tales como el número de lesiones, tamaño del nódulo y su localización; los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Se incluyeron un total de 63 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión establecidos, de los cuales, 57 pacientes correspondieron a mujeres (90.5%) y 6 hombres (9.5%), con una media de 50.37 años, una mediana de 50 y una moda de 43 años, con un mínimo de 19 y un máximo de 75 años. (Tabla 1, 2 y Gráfico 1 y 2).

En 51 pacientes (81%) se observó solamente un nódulo tiroideo de los cuales 36 eran mayores de 1 cm y 4 menores de 1 cm en su diámetro mayor. 12 pacientes (19%) presentaron múltiples nódulos siendo 9 menores a 1 cm y 3 mayores a 1 cm. En lo que respecta a la localización del nódulo o nódulos tiroideos se observó una predominancia en lóbulo tiroideo derecho en 33 pacientes (52%); 23 pacientes presentaron la lesión en el lóbulo tiroideo izquierdo (37%) y únicamente 7 presentaron lesiones en ambos nódulos (11%). (Tabla 3, 4 y 5; Gráficos 3, 4 y 5)

La distribución para la aplicación del sistema Bethesda según los resultados obtenidos por BAAF son los siguientes: En la clase I, 9 casos resultaron insatisfactorios (14.3%). La clase II, que agrupa las lesiones benignas, tuvo un total de 8 casos, para un 12.7%. En la clase III, correspondiente a lesiones con atipia de significado indeterminado (AUS) o lesión folicular de significado indeterminado (FLUS), se encontraron la mayoría de los casos con un total de 27 pacientes, para un 42.8 %. En la categoría IV que corresponde a neoplasia folicular o sospecha de neoplasia folicular se clasificaron 10 pacientes (15.9%). La distribución de las lesiones citológicas en la clase V de Bethesda, donde se encuentran las sospechosas de células neoplásicas, fue de 6 (9.5 %). En la clase VI están situadas las neoplasias malignas, con 3 casos representando el 4.8%. (Tabla y Gráfico 6)

De los 63 pacientes, 52 (82.5%) tuvieron un gammagrama MIBI positivo para viabilidad tumoral, de los cuales 22 pacientes (42.31%) obtuvieron un reporte histopatológico final positivo para cáncer mientras que 30 (57.69%) resultaron con patología tiroidea benigna. Dentro del grupo positivo a malignidad se encontró que 21 correspondieron a carcinoma papilar, mientras que solo 1 se clasificó como cáncer de células Hurtle. Con respecto a los pacientes con diagnóstico histopatológico final de la patología tiroidea benigna se encontró que la mayoría correspondieron a hiperplasia con 13 pacientes, 9 resultaron adenoma folicular, 4 con tiroiditis y 4 pacientes con diagnóstico de bocio descartando malignidad. Por otro lado, 11 pacientes (17.5%) presentaron un gammagrama MIBI negativo para malignidad, de los cuales en 91 % de los casos (10 pacientes) se confirmó el diagnóstico de patología tiroidea benigna obteniendo 4 resultados histopatológicos de adenoma, 4 compatibles con bocio, 1 con hiperplasia y 1 paciente con diagnóstico con tiroiditis. De los 11 pacientes, sólo 1 de ellos (9%), presentó finalmente un reporte histopatológico positivo para malignidad, resultando en un microcarcinoma papilar. (Tabla 7, 8 y 9; Gráfico 7, 8, 9, 10 y 11)

Los valores obtenidos a partir de la tabla de 2x2, demostraron que el estudio con gammagrama MIBI para cáncer de tiroides, tiene una sensibilidad de 96%, con una especificidad de 25 %; con un valor predictor positivo de 42% y un valor predictor negativo de 91%; mientras que la BAAF obtuvo una sensibilidad y especificidad del 80 y 85% así como un valor predictivo positivo y negativo del 88 y 90%.

DISCUSIÓN

En sus inicios, el MIBI (Tc-99m-metoxi-isobutil-isonitrilo) fue diseñado como un radiofármaco para evaluar perfusión miocárdica; sin embargo, muy poco tiempo después se observó que era captado por diversas neoplasias debido a que al ser un agente catiónico lipofílico muestra difusión pasiva a través de la membrana de las mitocondrias. Con respecto a lo anterior, la utilidad propuesta del MIBI en varias series radica en que los pacientes con nódulo tiroideo hipocaptante en gammagrama con Tc99m, la ausencia de incremento en la actividad metabólica descartaría la presencia de un carcinoma bien diferenciado de tiroides; algunos autores como Hurtado L. han informado que este valor predictivo negativo es del 100 % (8); lo anterior contrasta con el resultado obtenido en el presente estudio, debido a que se reportó 1 caso el cual presentó gammagrama MIBI negativo para malignidad pero resultó positivo para cáncer en el histopatológico final, en este caso en particular, a pesar del resultado negativo del MIBI debido a los antecedentes clínicos del paciente se decide realizar BAAF obteniendo un Bethesda IV el cual corresponde a sospecha de neoplasia folicular por lo que la actitud ante el resultado citológico fue el proceder a realizar hemitiroidectomía, finalmente, en el reporte histopatológico de la pieza quirúrgica se confirma un microcarcinoma papilar, el nódulo tenía un tamaño menor de 1 cm, por ello resulta importante mencionar que la sensibilidad y especificidad para detectar lesiones menores a 1 cm es mucho menor en las imágenes planares de gammagrafía, lo anterior debido a la resolución de la gammacamara la cual impide evaluar y visualizar lesiones con tamaño pequeño como el de este caso descrito.

En un estudio retrospectivo combinado con un metaanálisis publicado en el 2014 por Wale A. se calculó el valor diagnóstico del gammagrama tiroideo con MIBI obteniendo una sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del 96%, 46%, 34% y 97% respectivamente. (6) Las estrategias basadas en el MIBI resultaron de mayor precisión y se asociaron a un menor costo por paciente, con un impacto positivo importante en la sobrevida; en lo que respecta al presente estudio la sensibilidad, especificidad y valores predictivos resultaron similares.

Beristain J, en su publicación del 2010 realizada en el Centro Médico Nacional la Raza reportó que la gammagrafía con MIBI posee una sensibilidad para cáncer de tiroides del 89% y una especificidad del 29% así como un valor predictor positivo de 46% y un valor predictor negativo de 80%; en nuestro estudio resultó mayor la sensibilidad y el valor predictivo negativo con el 96% y 91% (13), lo cual se correlaciona mejor con la literatura mundial.

De acuerdo con Hurtado L. y colaboradores, en su estudio publicado en 2007, un gammagrama tiroideo con MIBI excluye cáncer de tiroides diferenciado y medular en un 100% de los pacientes con nódulos tiroideos hipofuncionantes (8); sin embargo, lo anterior no se corroboró en el presente estudio, debido a que se obtuvo un valor predictivo negativo del 91%, sin embargo, es una cifra elevada la cual le confiere un gran valor al gammagrama tiroideo con MIBI.

Por otra parte, de acuerdo al análisis de los resultados presentados se observó que en los pacientes que presentan actividad metabólica incrementada con el MIBI el estudio es totalmente inespecífico (especificidad del 25%) debido a que no es posible distinguir con seguridad si el incremento en la concentración del radiotrazador es debido a la presencia de un carcinoma ya que también pudiera estar incrementada en casos de tiroiditis, hiperplasia folicular, adenomas tiroideos o alguna otra patología benigna; es en estos casos donde el resultado de la BAAF nos orienta hacia la etiología de lesión debido a su elevada especificidad (85%); sin embargo, en el presente estudio, la mayoría de las BAAFS se clasificaron en la categoría III (43%), correspondiente a lesiones con atipia de significado indeterminado (AUS) o lesión folicular de significado indeterminado (FLUS), es principalmente en esos casos indeterminados por citología donde el gammagrama tiene un papel muy valioso ya que de obtenerse un resultado negativo a incremento del metabolismo puede justificar totalmente una conducta expectante por parte del médico tratante. Debido a lo anterior, se confirma que el valor del gammagrama tiroideo con MIBI en la detección de malignidad en la evaluación de nódulos tiroideos reside en su elevado valor predictivo negativo (91%), es decir, si no se visualiza concentración incrementada las posibilidades de malignidad son muy bajas, lo

anterior se potencía si se realiza una BAAF y se comparan ambos resultados. por otro lado, si el gammagrama es positivo para incremento del metabolismo y la BAAF es benigna podemos mantener de igual manera una conducta expectante debido a que el riesgo de cáncer tiroideo es bajo, lo anterior basados en los resultados del estudio ya que de los 22 pacientes con gammagrama MIBI positivo e histopatológico final positivo para neoplasia ninguno de ellos en el reporte de BAAF fue clasificado como benigno, sin embargo el 22% tenían reporte de BAAF con muestra insatisfactoria y 14% como indeterminados, es en esos casos donde la gammagrafía posee un papel importante como determinante para realizar o no el procedimiento quirúrgico.

CONCLUSIÓN

El gammagrama tiroideo con MIBI es una herramienta diagnóstica que presenta una elevada sensibilidad (96%) pero una baja especificidad (25%) para el diagnóstico de cáncer de tiroides. Posee un valor predictor positivo muy bajo, pero un alto valor predictor negativo, lo anterior es de gran ayuda para evitar procedimientos quirúrgicos innecesarios.

La utilidad real de la gammagrafía con MIBI es el descartar neoplasia, su uso está totalmente justificado ante una BAAF con resultado indeterminado o incierto, las cuales representan un elevado porcentaje en nuestro centro., es por ello que no debe obviarse la realización de la gammagrafía con MIBI en dichos casos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Polyzos S, Kita M, Avramidis A. Thyroid nodules – stepwise diagnosis and management. *Hormones (Athens)* 2007;6(2):101–19.
2. Joko W, Achmmad H, Sundawa. Can Ultrasound Predict Malignancy in Patient with Thyroid Cold Nodule? *World J Nucl Med* 2016;15(3): 179–83.
3. Treglia G, Caldarella C, Saggiorato E, et al. Diagnostic performance of 99mTc-MIBI scan in predicting the malignancy of thyroid nodules: a meta-analysis. *Endocrine* 2013;44:70–8.
4. Guía de Práctica Clínica, Diagnóstico y Tratamiento del Tumor Maligno de Tiroides, México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2009.
5. Gonzalez C, Yaniskowski M, Wyse Eduardo. Cáncer de tiroides. *MEDICINA Buenos Aires* 2006;66:526-32.
6. Wale A, Kenneth A, Barnaby Y, et al. Combined 99mTc-methoxyisobutylisonitrile scintigraphy and fine-needle aspiration cytology offers an accurate and potentially cost-effective investigative strategy for the assessment of solitary or dominant thyroid nodules. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2014;41:105–15.
7. Frederik A, Florian F, Behrendt H, Heinzl A, et al. Cost-effectiveness of 99mTc-MIBI in the evaluation of thyroid nodules for malignancy: a new lease of life for an old radiopharmaceutical? *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2014;41:102–04.
8. Hurtado L, Martínez D, C. Negative MIBI thyroid scans exclude differentiated and medullary thyroid cancer in 100% of patients with hypofunctioning thyroid nodules. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2007;34:1701.
9. Wale, A., Miles, K.A., Young, B. et al. Combined 99mTc-methoxyisobutylisonitrile scintigraphy and fine-needle aspiration cytology offers an accurate and potentially cost-effective investigative strategy for the assessment of solitary or dominant thyroid nodules . *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2014;41:105.
10. Gallegos J, Pichardo P, Esparza H et al. Valor de la gammagrafía con Tc-99m-tetrofosmín en el diagnóstico del cáncer bien diferenciado de tiroides. *Cir Ciruj* 2009;77:275-78.

11. Gallegos J, Pichardo P, Hernández S, et al. Usefulness of Tc99-tetrofosmin in papillary thyroid cancer. New York: Proceedings American Thyroid Association Meeting (ATA); 2007.
12. Renshaw A. Accuracy of thyroid fine-needle aspiration using receiver operator characteristic curves. *Am J Clin Pathol* 2001;116:477–82.
13. Beristain J, Servín E, Sosa A, et al. Determinación de la certeza diagnóstica de la gammagrafía tiroidea con tecnecio 99 sestamibi en pacientes con nódulo tiroideo y resultado histopatológico definitivo. *Endocrinol Nutr* 2010;57(10):460–66.
14. Heinzl A, Muller D, Behrendt F, et al. Thyroid nodules with indeterminate cytology: molecular imaging with 99mTc-methoxyisobutylisonitrile (MIBI) is more cost-effective than the Afirma® gene expression classifier. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2014;41:1497–500.
15. Riaz A, Kalantarhormozi M, Nabipour I, et al; 2014 Technetium-99m methoxyisobutylisonitrile scintigraphy in the assessment of cold thyroid nodules: is it time to change the approach to the management of cold thyroid nodules? *Nucl Med Commun.* 2014;35(1):51-7.
16. Loehrer A, Murthy S, Song, et al. Association of Insurance Expansion With Surgical Management of Thyroid Cancer. *JAMA Surg.* 2017. Apr 5. doi: 10.1001/jamasurg.2017.0461.
17. Sagen S, Vatankulun B, Erdogan E, et al. Comparison of F-18 FDG-PET/CT and Tc-99m MIBI in the preoperative evaluation of cold thyroid nodules in the same patient group. *Endocrine* 2015;50:138–45.
18. Leidig G, Cichorowski G, Sattler P, et al. Evaluation of thyroid nodules – combined use of 99mTc-methylisobutylisocyanide scintigraphy and aspiration cytology to assess risk of malignancy and stratify patients for surgical or nonsurgical therapy – a retrospective cohort study. *Clinical Endocrinology* 2012;76, 749–58.
19. Greilsamer T, Blanchard C, Christou N, et al. Management of thyroid nodules incidentally discovered on MIBI scanning for primary hyperparathyroidism. *Langenbecks Arch Surg* 2015;400:313–18.

20. Campenni` A, Giovanella L, Siracusa M et al. 99mTc-Methoxy-Isobutyl-Isonitrile Scintigraphy Is a Useful Tool for Assessing the Risk of Malignancy in Thyroid Nodules with Indeterminate Fine-Needle Cytology. *Thyroid* 2016;26(8):1101-9.
21. Giovanella L, Campenni A, Treglia G, et al. Molecular imaging with 99mTc-MIBI and molecular testing for mutations in differentiating benign from malignant follicular neoplasm: a prospective comparison. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2016; 43:1018–26.
22. Zi Wei Liu, Fox R, Unadkat S, et al; A retrospective study of ultrasound and FNA cytology investigation of thyroid nodules: working towards combined risk stratification. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2017;274(6):2537-540.
23. Pezzolla A, Lattarulo S, Madaro A, et al. What really is an indeterminate FNA thyroid nodule? *Ann Ital Chir.* 2017 Jun 12;6.

ANEXOS

TABLA 1. EDAD

Estadísticos

Edad

N	Válidos	63
	Perdidos	0
Media		50.37
Mediana		50.00
Moda		43 ^a
Desv. típ.		12.50
Varianza		156.4
Rango		61
Mínimo		19
Máximo		75

GRÁFICO 1

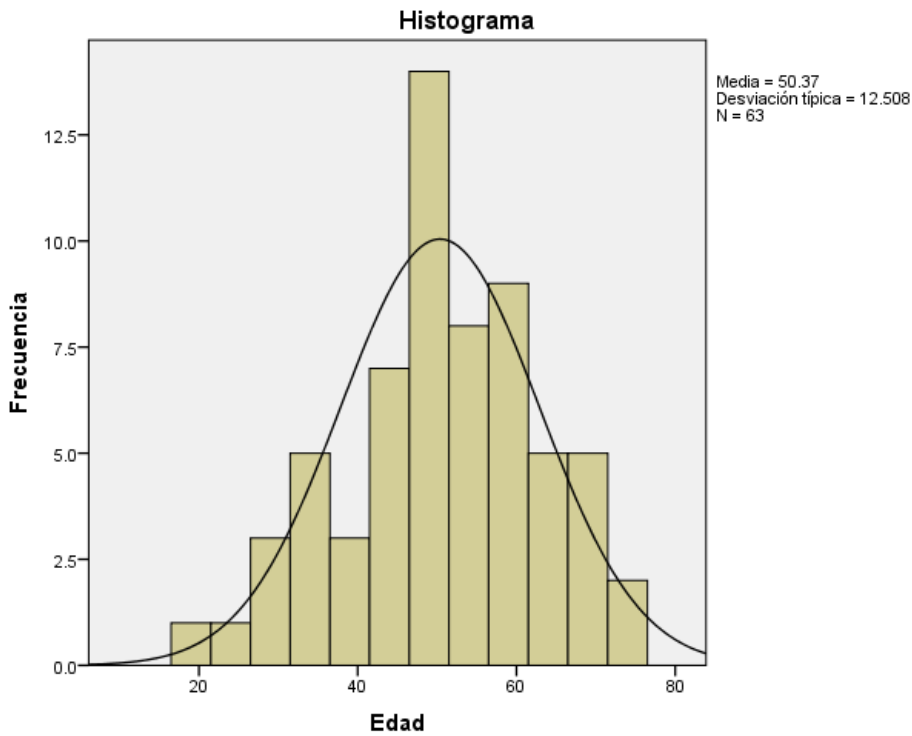


TABLA 2. GÉNERO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Femenino	57	90.5	90.5
Válidos Masculino	6	9.5	9.5
Total	63	100.0	100.0

GRÁFICO 2. GÉNERO

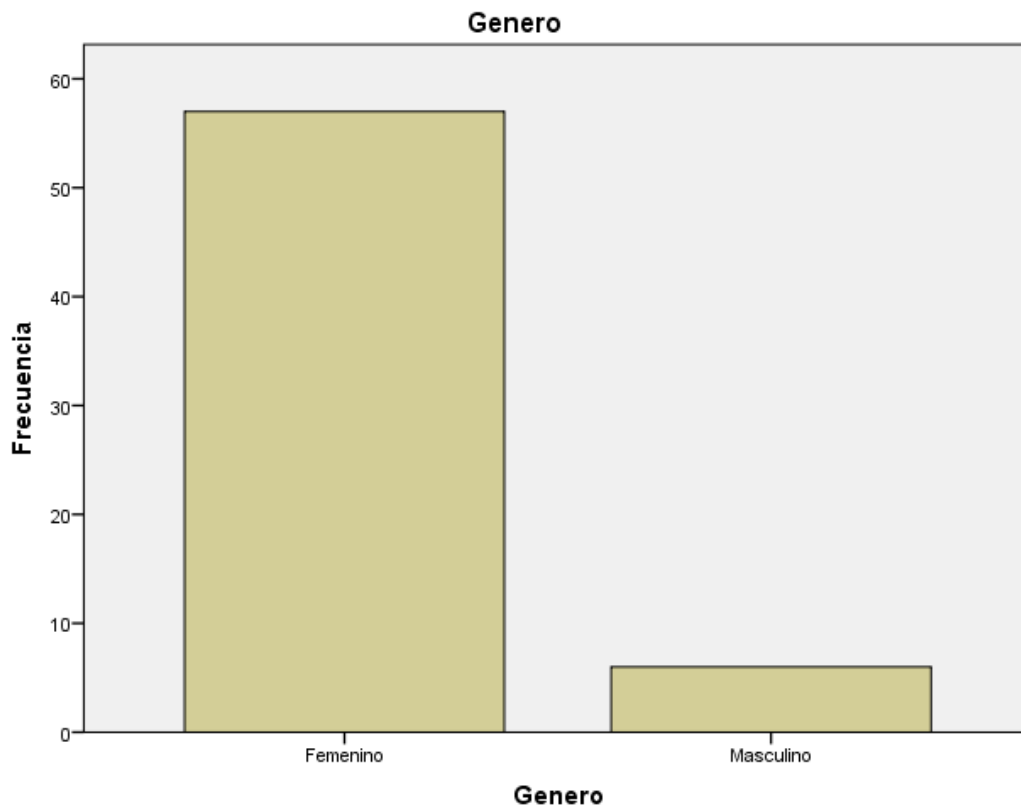


TABLA Y GRÁFICO 3. NÚMERO DE NÓDULOS TIROIDEOS

	Frecuencia	Porcentaje
Único	51	81.0
Válidos Múltiples	12	19.0
Total	63	100.0

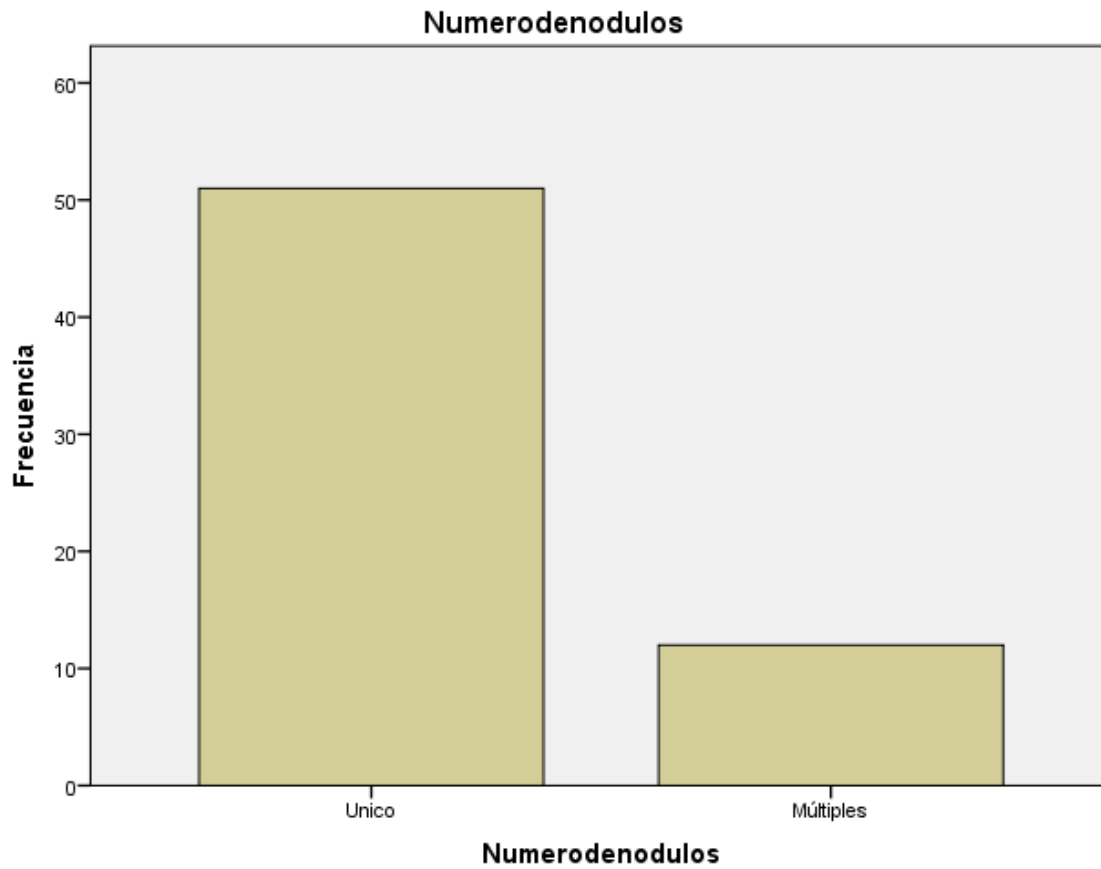


TABLA Y GRÁFICO 4. TAMAÑO DEL NÓDULO TIROIDEO

		Tamaño		
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Menor a 1 cm	13	20.6	20.6
	Mayor a 1 cm	50	79.4	79.4
	Total	63	100.0	100.0

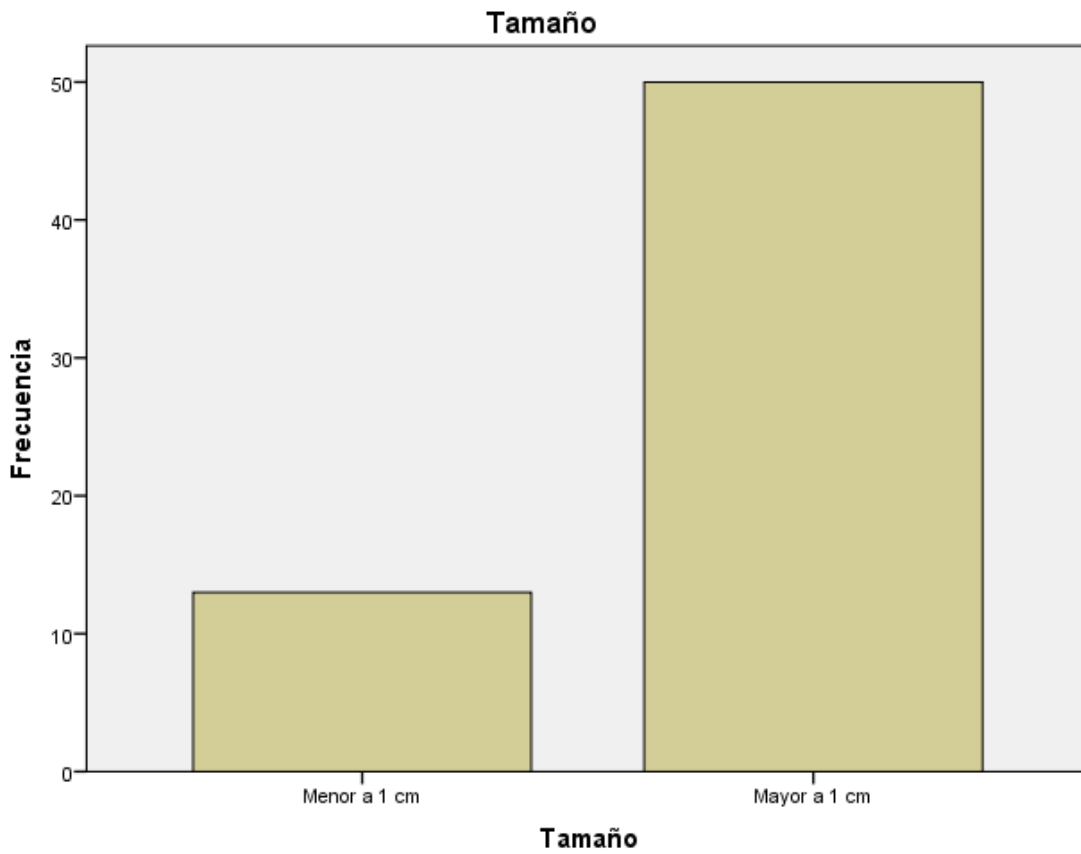


TABLA Y GRÁFICO 5. LOCALIZACIÓN DEL NÓDULO TIROIDEO

Localización

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos		
Lóbulo tiroideo izquierdo	23	36.5
Lóbulo tiroideo derecho	33	52.4
Ambos lóbulos	7	11.1
Total	63	100.0

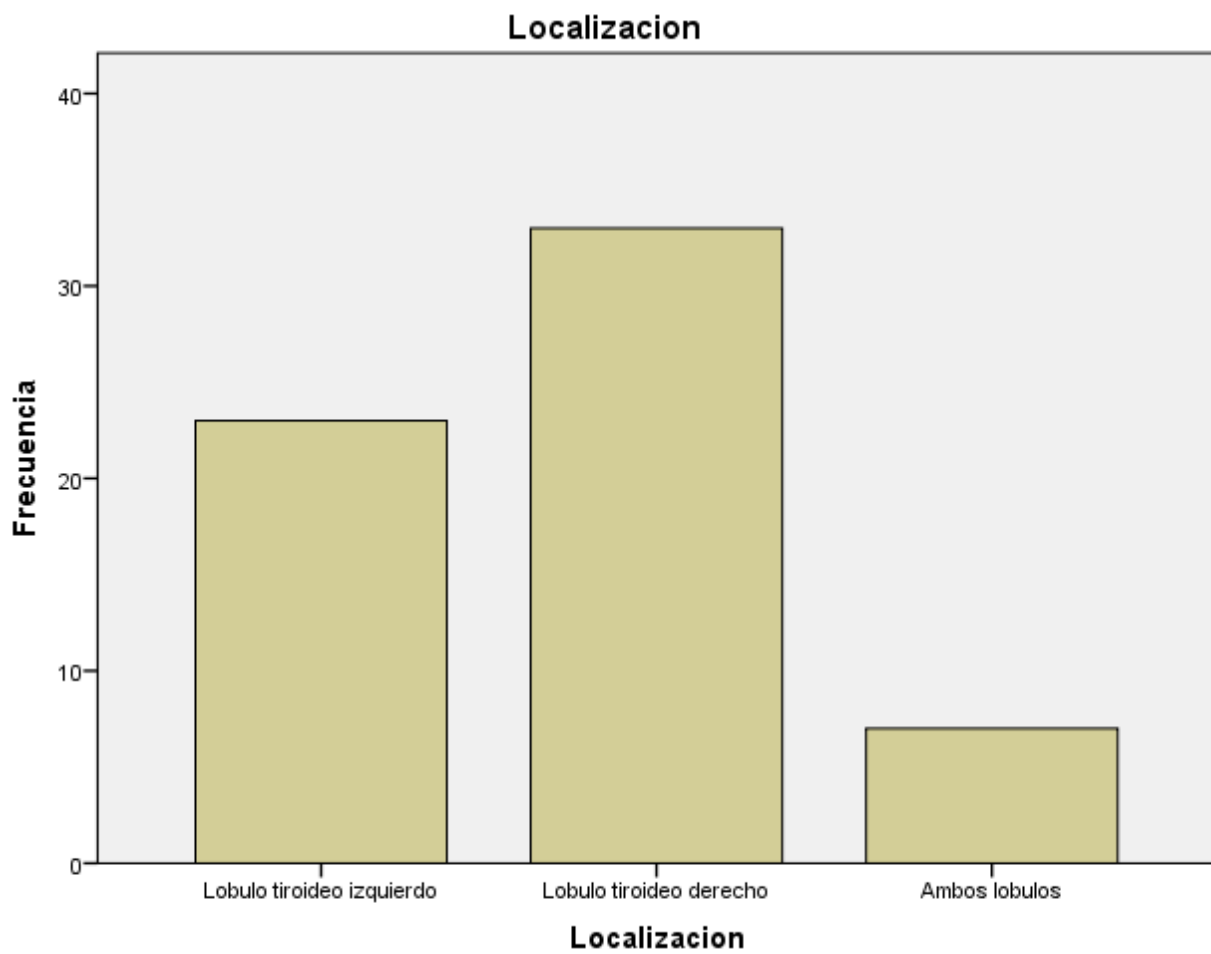


TABLA Y GRÁFICO 6. RESULTADO DE BAAF

	Frecuencia	Porcentaje
I	9	14.3
II	8	12.7
III	27	42.9
Válidos IV	10	15.9
V	6	9.5
VI	3	4.8
Total	63	100.0

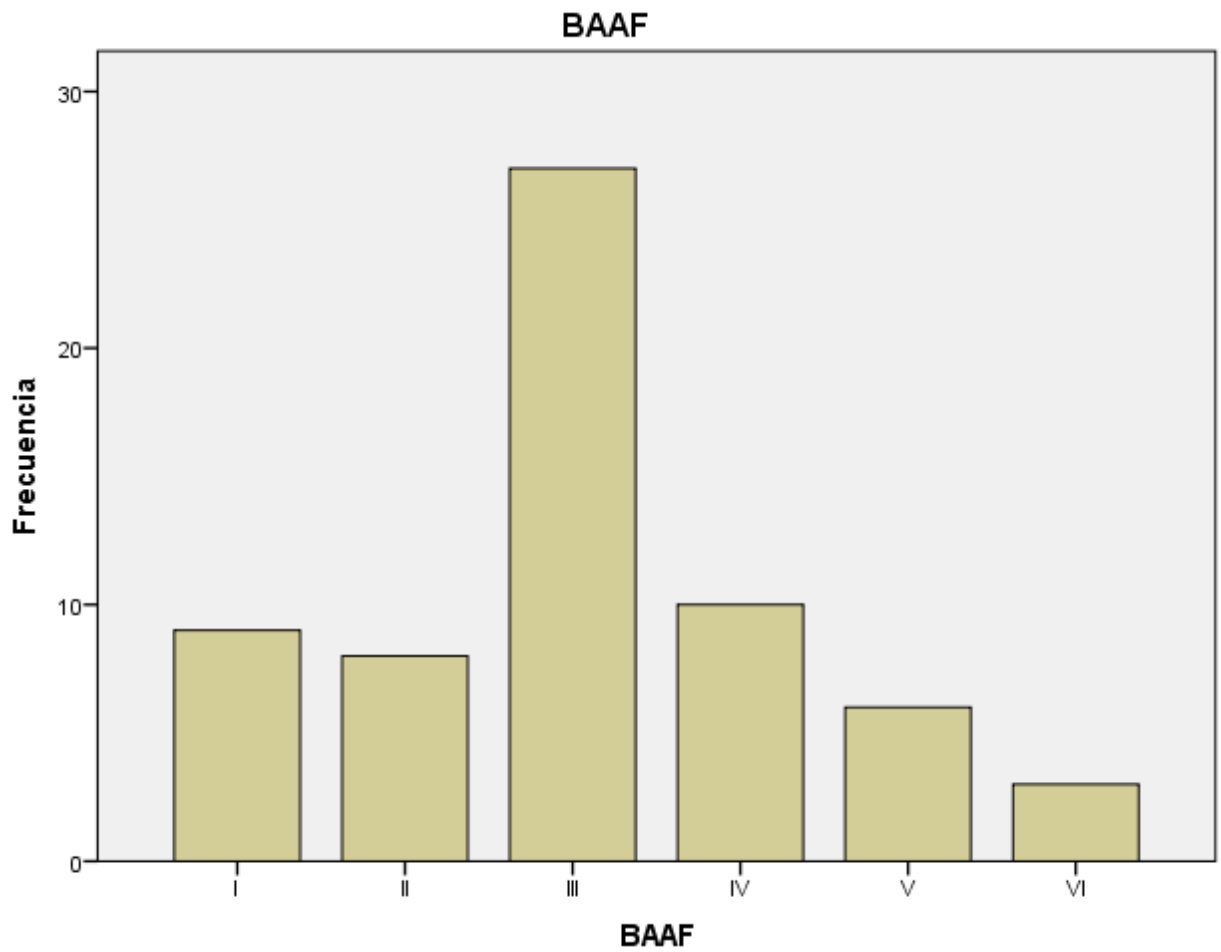


TABLA Y GRÁFICO 7. RESULTADO DE GAMMAGRAFÍA CON MIBI

RESULTADO GAMMAGRAFÍA MIBI

	Frecuencia	Porcentaje
Positivo	52	82.5
Válidos Negativo	11	17.5
Total	63	100.0

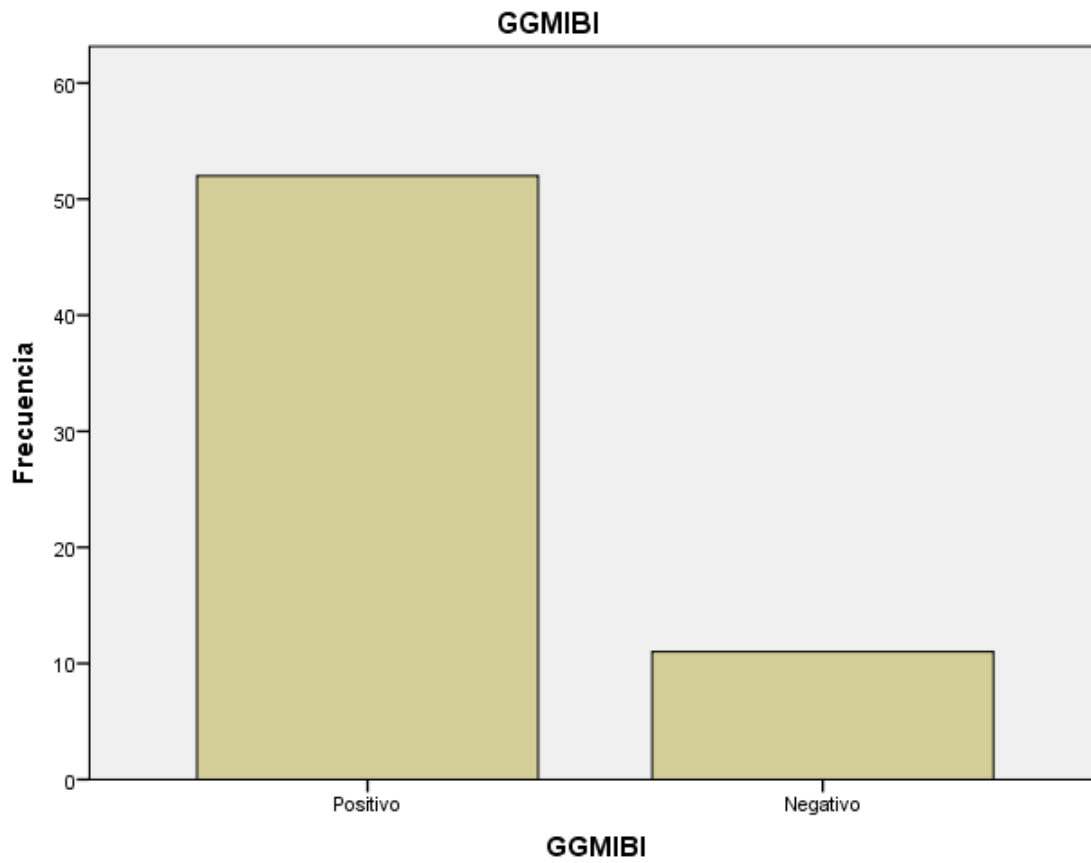


TABLA Y GRÁFICO 8. RESULTADO HISTOPATOLÓGICO FINAL

	Frecuencia	Porcentaje
Hiperplasia	5	7.9
Hiperplasia adenomatosa	2	3.2
Hiperplasia folicular	1	1.6
Hiperplasia nodular	5	7.9
Adenoma folicular	14	22.2
Válidos		
Bocio	8	12.7
Tiroiditis	5	7.9
Cancer papilar	21	33.3
Cáncer de células de Hurtle	2	3.2
Total	63	100.0

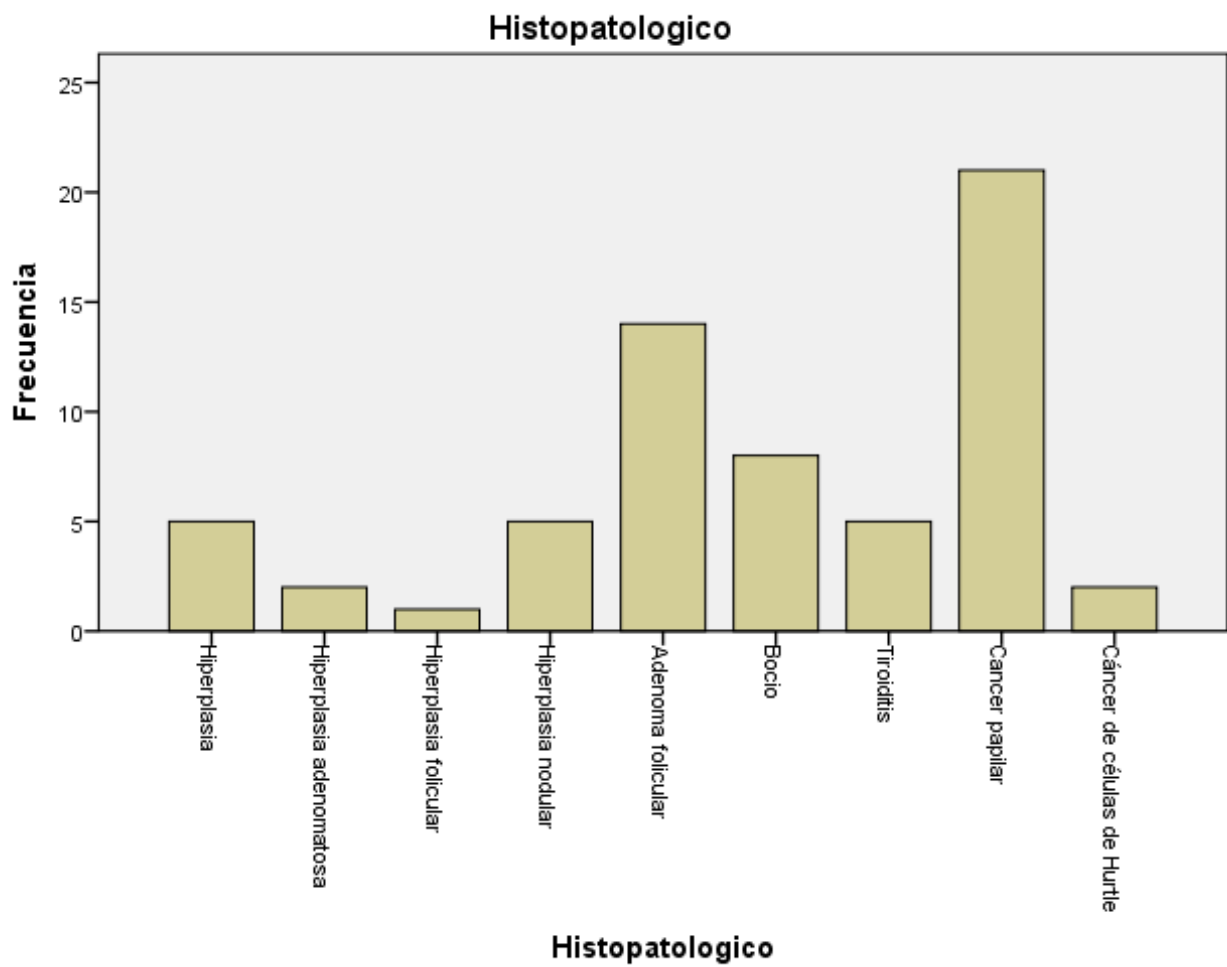


TABLA Y GRÁFICO 9. RESULTADO HISTOPATOLÓGICO FINAL

	Frecuencia	Porcentaje
Benigno	40	63.5
Válidos Maligno	23	36.5
Total	63	100.0

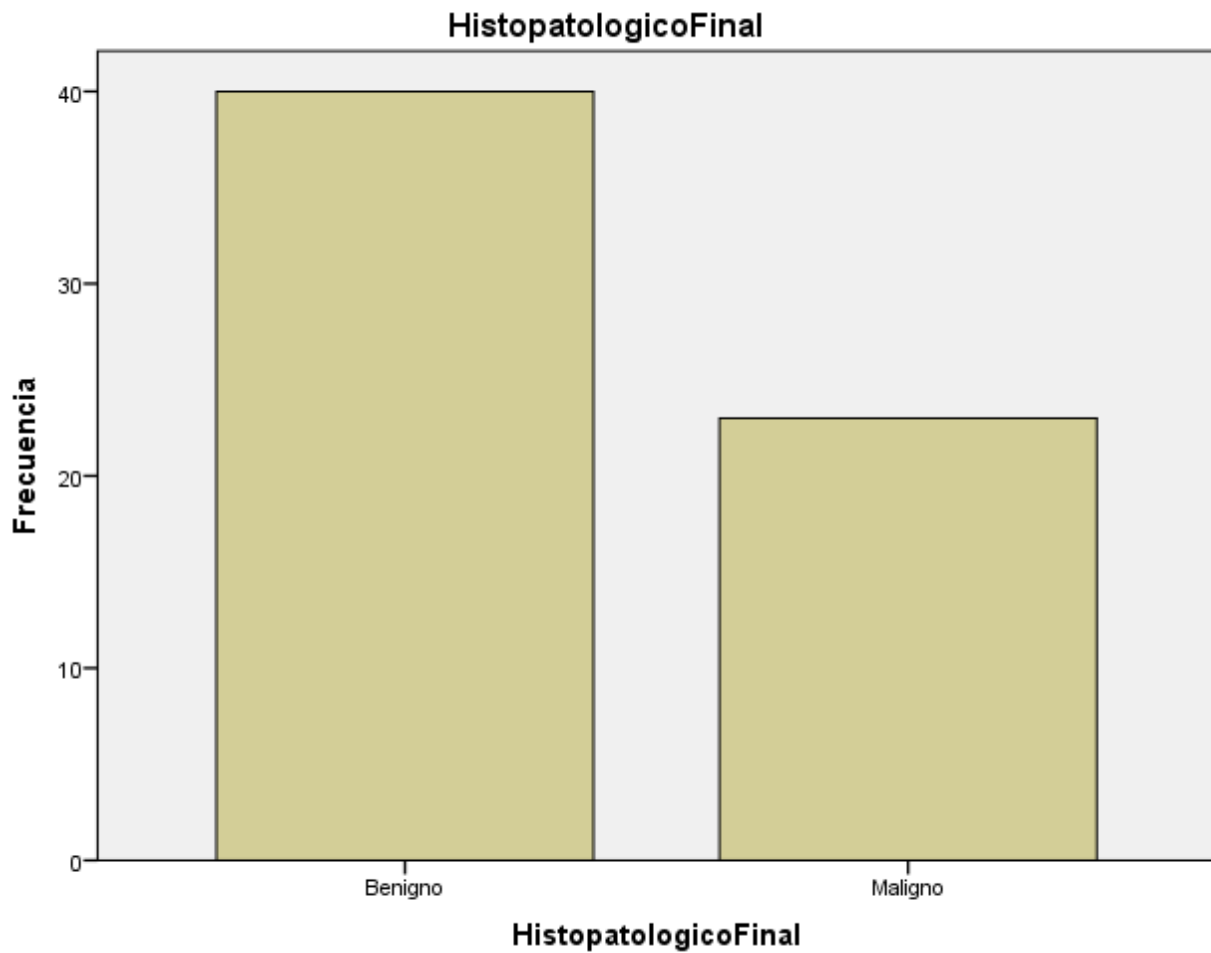


GRÁFICO 10. RELACIÓN ENTRE GAMMAGRAFÍA CON MIBI Y RESULTADO HISTOPATOLÓGICO FINAL.

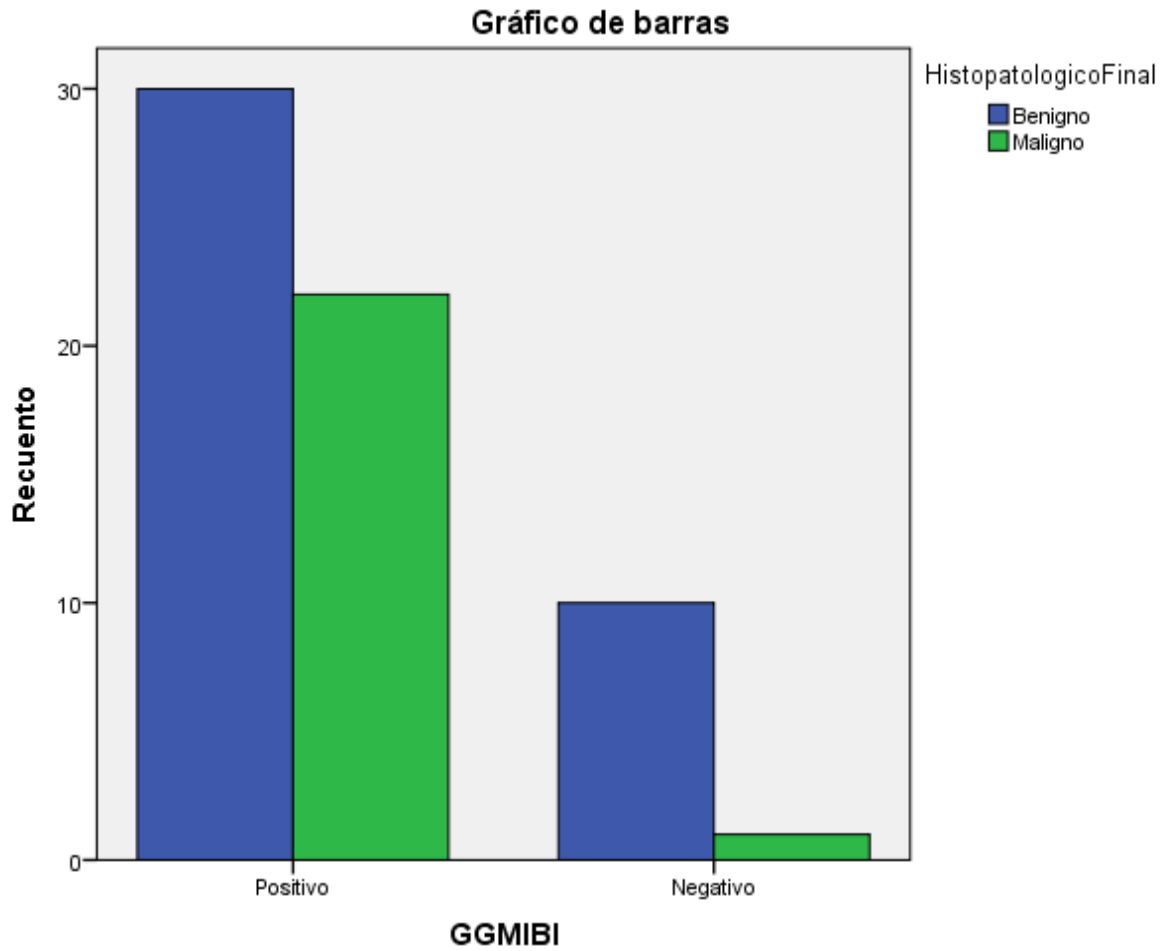
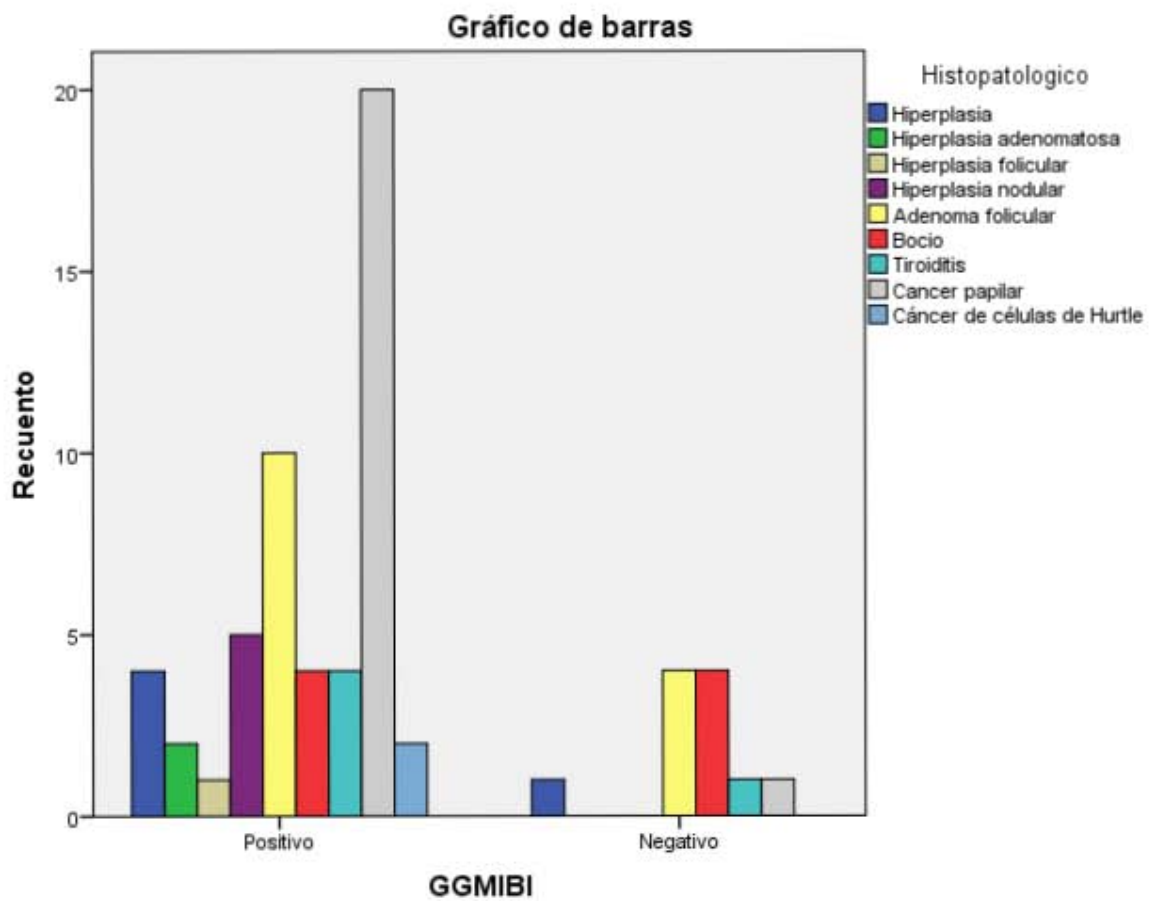


GRÁFICO 11. RELACIÓN ENTRE GAMMAGRAMA CON MIBI Y REPORTE HISTOPATOLÓGICO.



Instrumento de recolección de datos.



“Valor diagnóstico del gammagrama con tc99m MIBI aunado a BAAF como predictor de malignidad en el nódulo tiroideo hipofuncionante por 99mTCO4”.

Lugar de la investigación: Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Especialidades “Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional La Raza

Instrucciones: Llenar con pluma, se debe subrayar o requisitar con letra según corresponda.

No. Folio: _____ Número de afiliación: _____

Nombre del paciente: _____

Municipio: _____ Estado: _____

Fecha de estudio: _____

1. Edad:

2. Sexo: a) masculino b) femenino

3. Gammagrama tiroideo 99mTc-MIBI:

Número de nódulos: a) único b) múltiples

Tamaño en mm: a) menor a 1 cm b) mayor a 1 cm

Localización: a) lóbulo tiroideo izquierdo b) lóbulo tiroideo derecho c) polo superior d) polo inferior e) otro

Estado metabólico del nódulo: a) incrementado b) sin incremento

4. Reporte de BAAF:

Número de nódulos: a) único b) múltiples

Tamaño en mm: a) menor a 1 cm b) mayor a 1 cm

Localización: a) lóbulo tiroideo izquierdo b) lóbulo tiroideo derecho c) polo superior d) polo inferior e) otro

Reporte:

I) No diagnóstico o Insatisfactorio

II) Benigno

III) Atipia de significado indeterminado o Lesión folicular de significado indeterminado

IV) Neoplasia folicular o Sospechoso de Neoplasia folicular

V) Sospechoso de malignidad

VI) Maligno

5. Reporte histopatológico final:

Número de nódulos: a) única b) múltiples

Tamaño en mm: a) menor a 1 cm b) mayor a 1 cm

Localización: a) lóbulo tiroideo izquierdo b) lóbulo tiroideo derecho c) polo superior d) polo inferior

A) Benigno	B) Maligno
Bocio	Carcinoma papilar
Tiroiditis	Carcinoma folicular
Adenoma folicular	Carcinoma medular
Adenoma de Hurtle	Carcinoma de Hurtle
	Carcinoma anaplásico

