

Tratamiento de los nódulos tiroideos benignos mediante técnicas de ablación térmica: nuestra experiencia.

Raquel Navas-Campo¹, Leticia Moreno Caballero¹, Carlota María Bello Franco¹, Juan Ramón y Cajal Calvo¹, José Andrés Guirola Ortiz¹, Miguel Ángel de Gregorio Ariza¹

¹Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza.

Objetivo:

- 1. Valorar la seguridad**, mediante la observación de la posible aparición de complicaciones, **y la eficacia**, con la constatación de la reducción del volumen del nódulo tiroideo benigno en ecografía convencional modo B y la desaparición de los síntomas al mes, a los 3 y a los 6 meses del tratamiento con **técnicas de ablación térmica**.
- 2. Comparar** la eficacia y la seguridad de **la ablación por radiofrecuencia** frente a **la ablación por microondas**.

Material y métodos:

1. Tipo de estudio:

Estudio observacional descriptivo prospectivo.

2. Población:

Se incluyeron de manera **consecutiva** todos los pacientes **mayores de 18 años** pertenecientes al **Sector Sanitario III de Zaragoza** que presentaron nódulos tiroideos entre **enero de 2017 y julio de 2019**.

CRITERIO DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Síntomas compresivos (disfagia, disfonía, ronquera, disnea)	Nódulos asintomáticos
Alteraciones estéticas	Localización retroesternal
Ecografía con características de benignidad	Proximidad del nódulo a estructuras críticas
Citología benigna en > 2 PAAF (Bethesda II)	Portadores de marcapasos
Contraindicación de Cirugía	Embarazo
Preferencia del paciente por tratamiento ablativo	Parálisis de cuerdas vocales contralaterales

3. Muestra:

Durante el intervalo de inclusión, 27 pacientes fueron sometidos a ablación térmica, realizándose en todos ellos un seguimiento mediante ecografía convencional modo B al mes, a los tres y a los seis meses.

4. Datos recogidos:

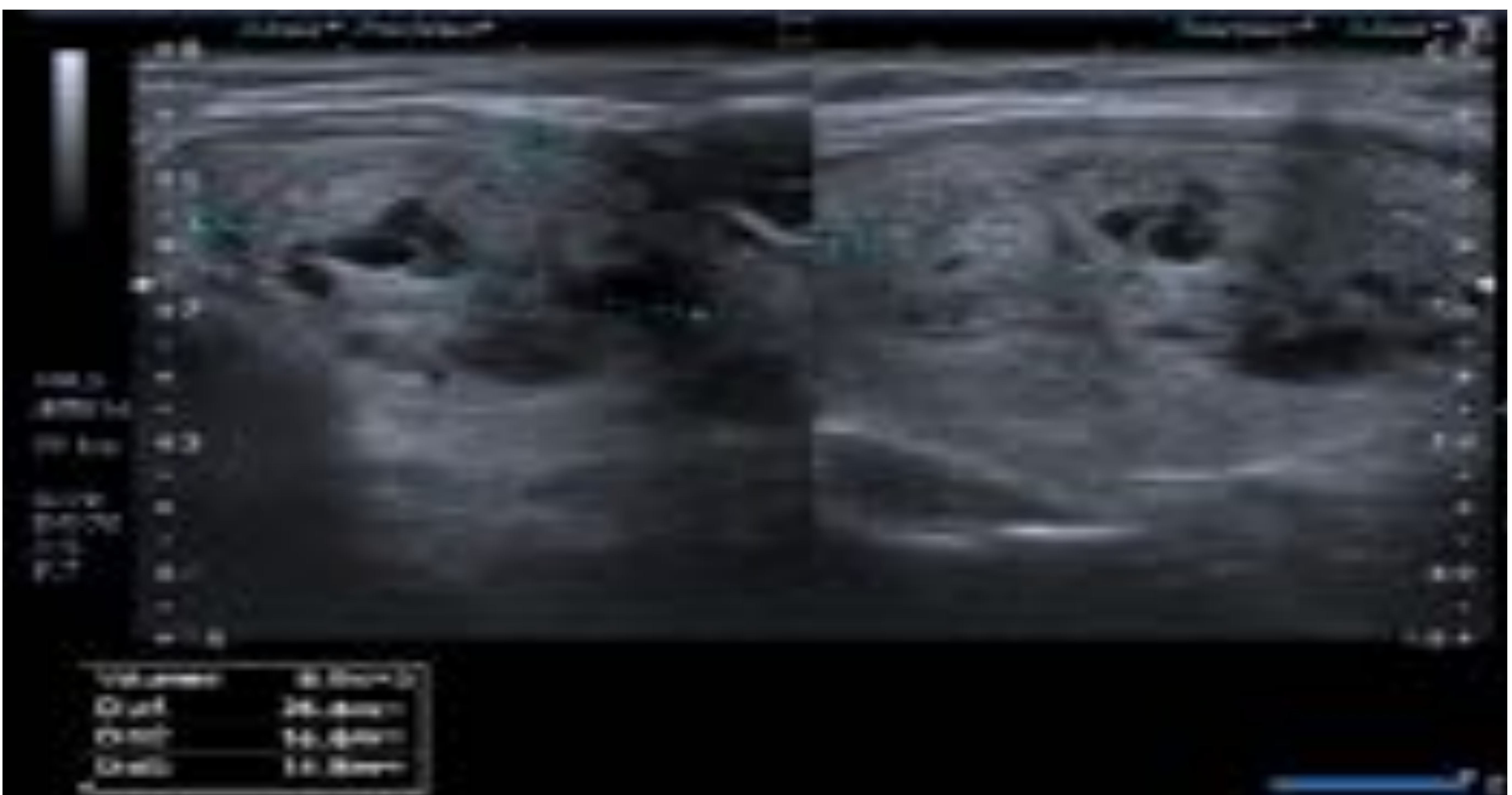
Filiación	Sexo Edad
Síntomas	Disfonía Disfagia Alteraciones estéticas Síntomas respiratorios Otros
PAAF	Resultados de 2 PAAF
Ecografía modo B	Localización (Lóbulo derecho, izquierdo o itsmo) Ecoestructura (sólido, quístico o mixto) Volumen (cm ³)
Procedimiento ablativo	Tipo de ablación (Radiofrecuencia o microondas) Tiempo total del procedimiento (minutos) Número de disparos realizados durante el procedimiento Complicaciones

5. Procedimiento

EVALUACIÓN PREABLATIVA

A todos los pacientes con nódulos tiroideos sintomáticos se les realizó:

- **1 Ecografía modo B** → Características de benignidad y medida del Volumen preablación (cm³).
- **2 PAAF** → BETHESDA II.
- Consulta con el **Servicio de radiología intervencionista** donde:
 - Indicaron los **síntomas** (1: disfonía o cambios voz; 2: disfagia; 3: alt estéticas; 4: alt respiratorias; 5: otros).
 - Fueron informados del **procedimiento ablativo**.
 - Firmaron el **consentimiento informado** y la inclusión en el estudio.



ABLACIÓN TÉRMICA

Solo se realizó **1 sesión** para obtener resultados comparables entre las dos técnicas de ablación (radiofrecuencia y microondas).

PROCEDIMIENTO:

- ✓ **“REGIÓN DE AISLAMIENTO LÍQUIDO” o HIDRODISECCIÓN** → 10 cc suero salino en la cápsula tiroidea
- ✓ **MONITORIZACIÓN EN TIEMPO REAL CON ECOGRAFÍA.**
- ✓ **ABORDAJE TRANSISTMICO** → de parte medial a lateral.
 - Visualizar aguja completa y menor exposición del triángulo de riesgo.
- ✓ Técnica de **DISPARO EN MOVIMIENTO** (“Moving Shot”).

Tras finalizar el procedimiento:

- 30 minutos de observación → Observar la aparición de **Complicaciones.**
- Alta el mismo día de la intervención con tratamiento analgésico.



EVALUACIÓN POSTABLACIÓN

ECOGRAFÍA CONVENCIONAL MODO B

- Medida de **volumen postablacion (cm³)**
- Cálculo de:
 - **% de reducción del volumen** → $[(\text{vol. inicial} - \text{vol. final}) / \text{vol. inicial}] \times 100$
 - **Tasa de éxito terapéutico** → Reducción del volumen > 50%

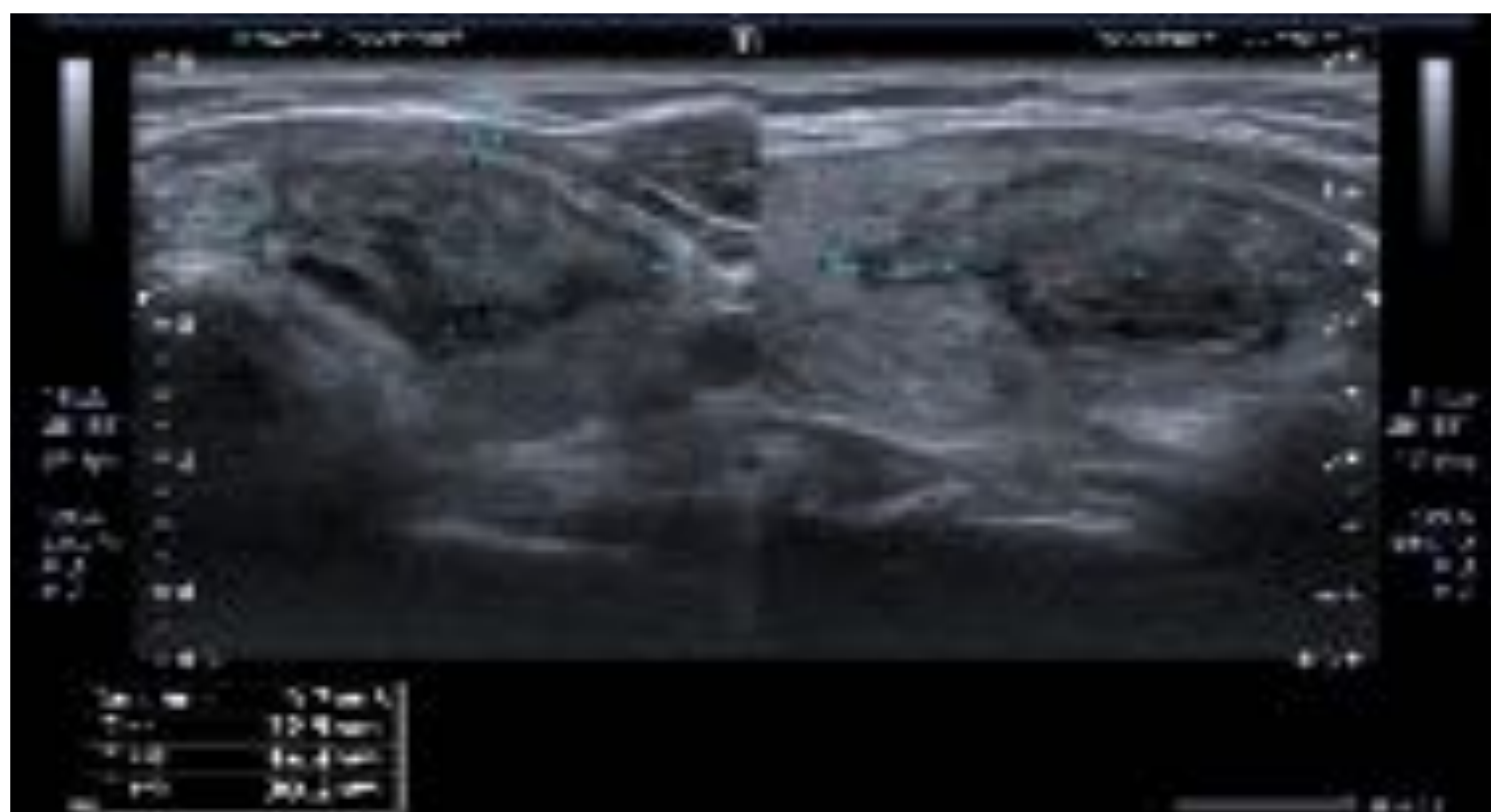
PREABLACIÓN

Volumen preablación: 8 cm³



POSTABLACIÓN

Volumen 3 meses postablación: 5,2 cm³

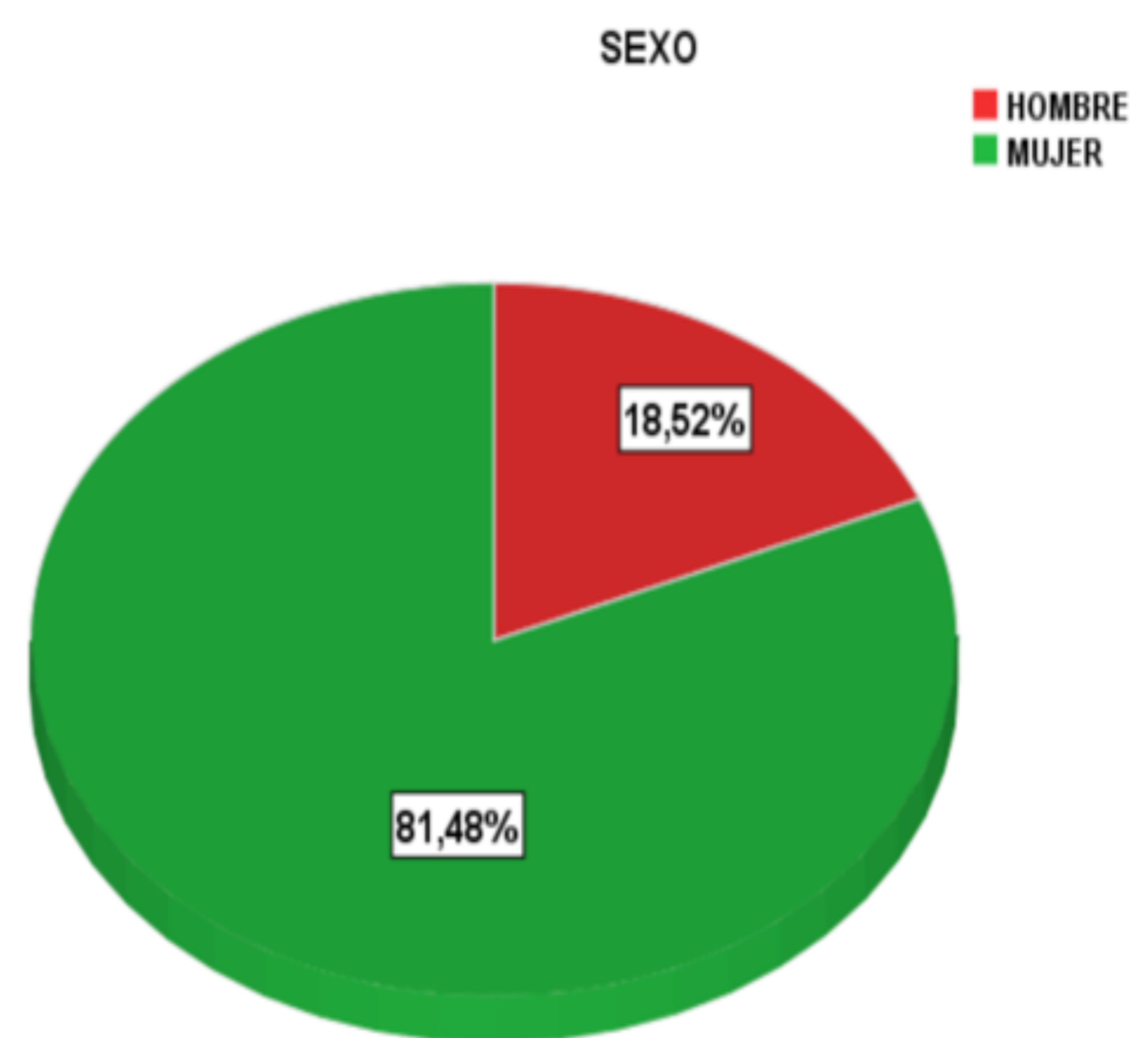


Resultados:

1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

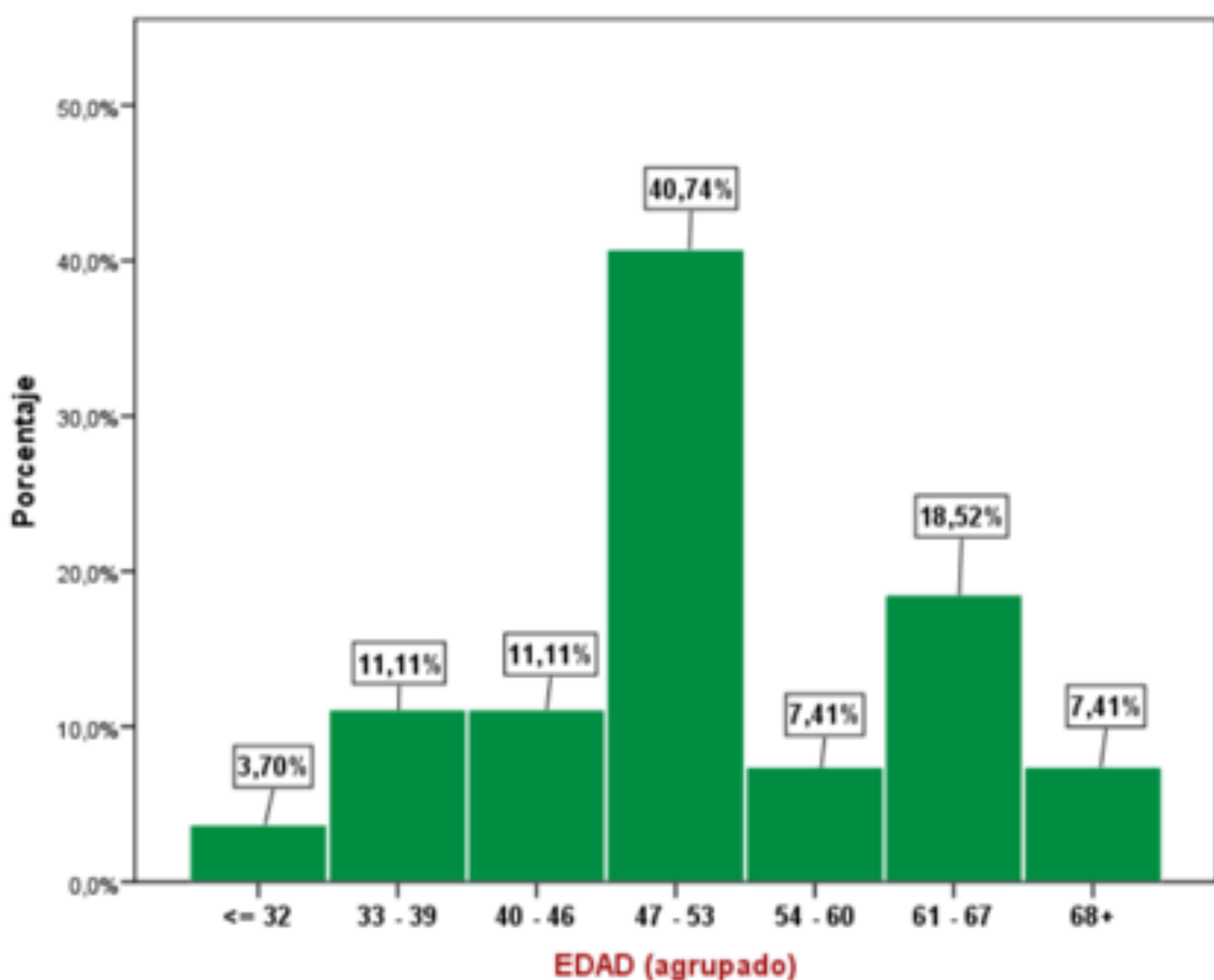
Sexo:

81,5% Mujeres
18,5% Hombres



Edad:

Comprendida entre 32-71 años.
Media: 51 años.
Intervalo más frecuente: 47-53 años

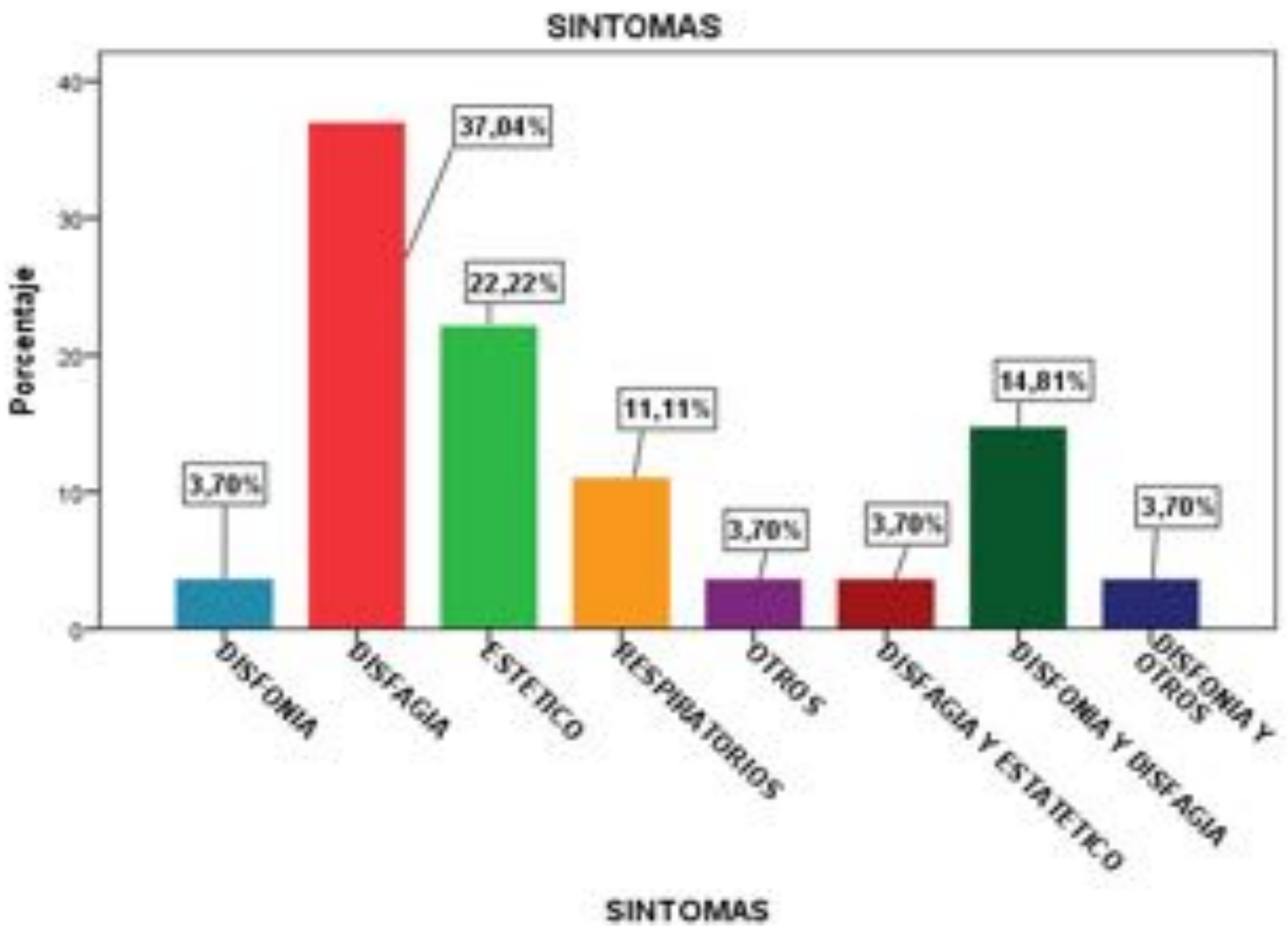


Síntomas:

1º: Disfagia (37%)

2º: Alteraciones estéticos (22,2%)

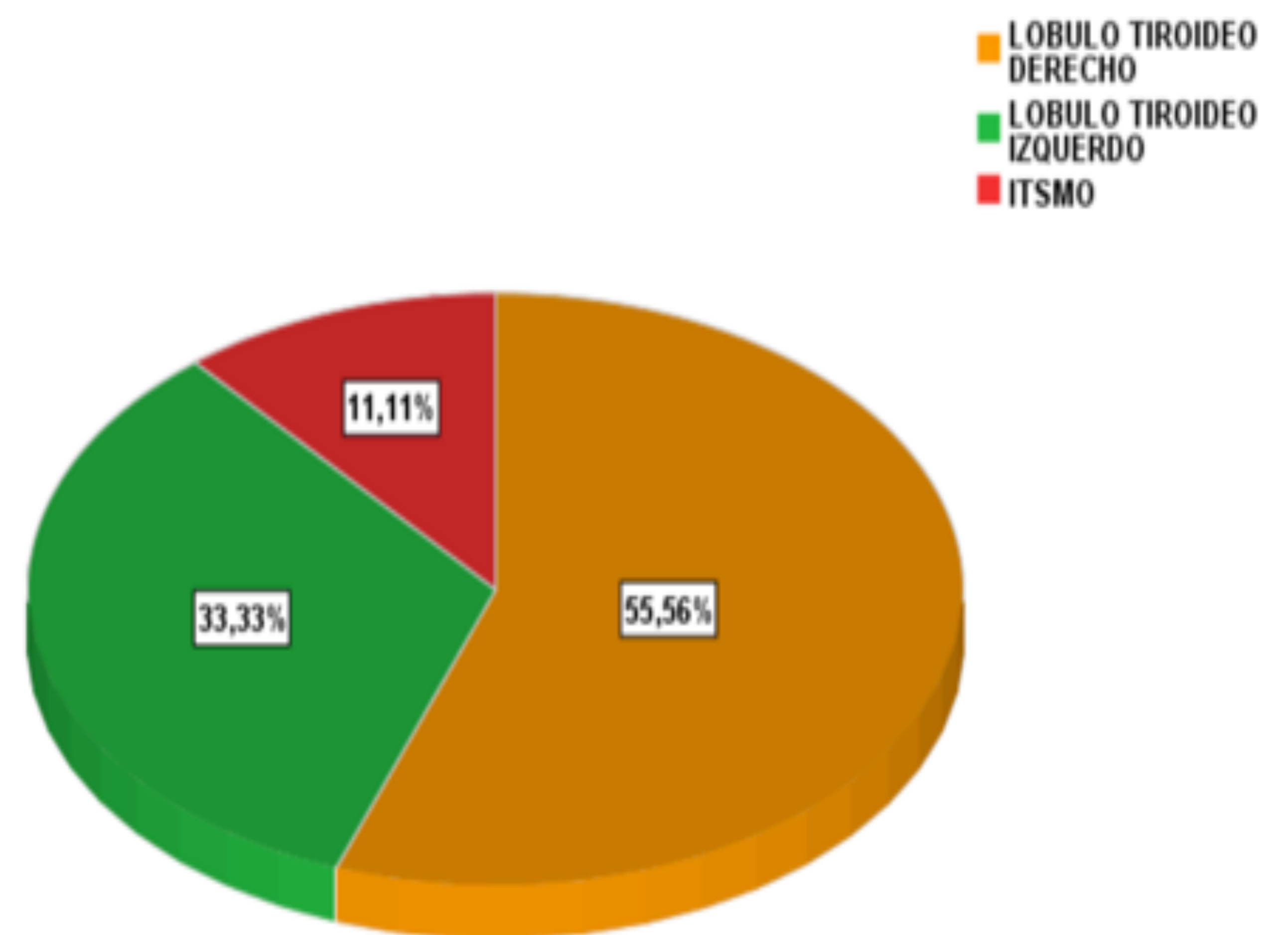
Combinación más frecuente: Disfonia + disfagia (14,8%)



Localización del nódulo:

55,6% Lóbulo tiroideo derecho
33,3% Lóbulo tiroideo izquierdo
11,1% Itsmo

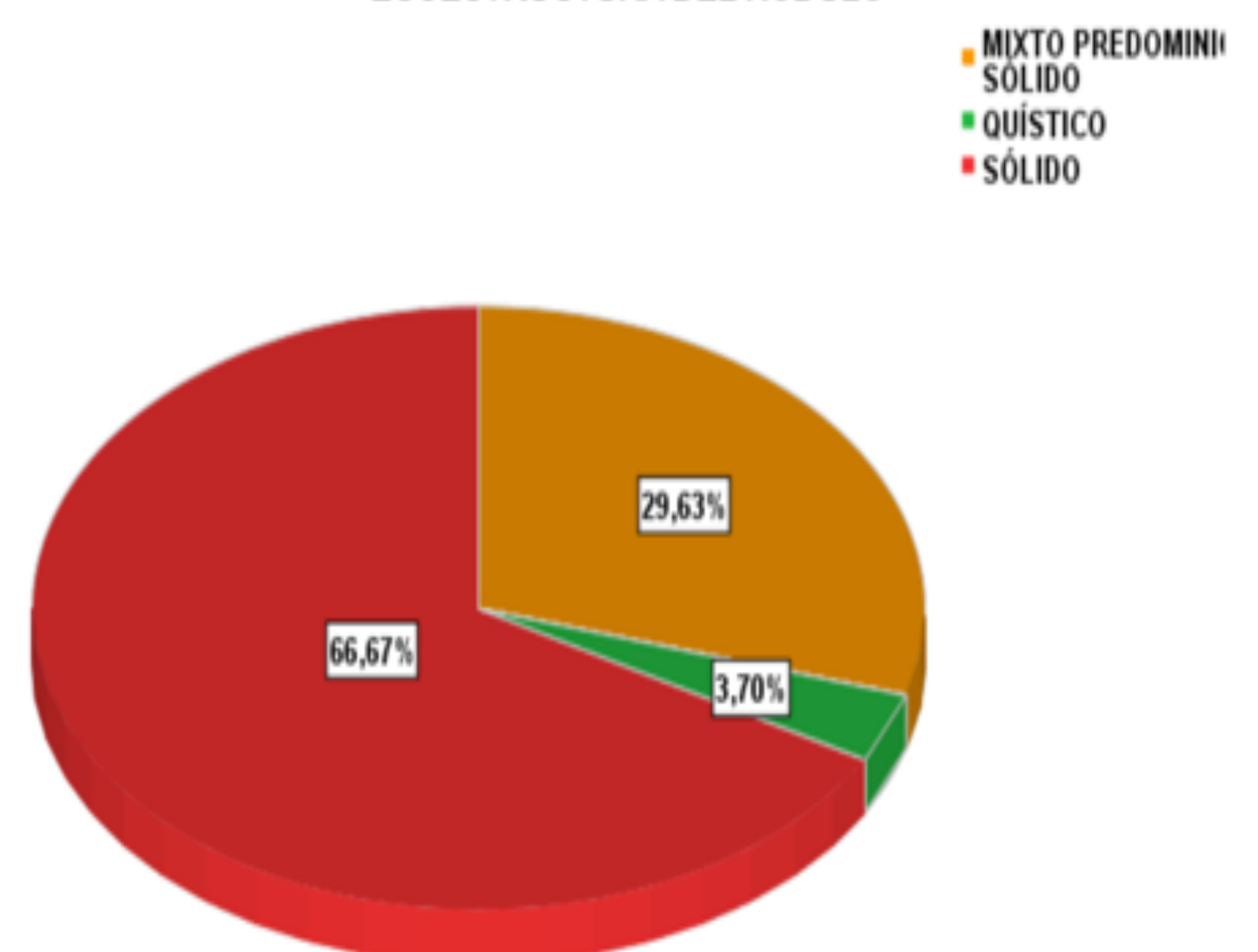
LOCALIZACIÓN DEL NÓDULO



Ecoestructura del nódulo:

66,7% Sólida
29,6% Mixta (sólido)
3,7% Quística

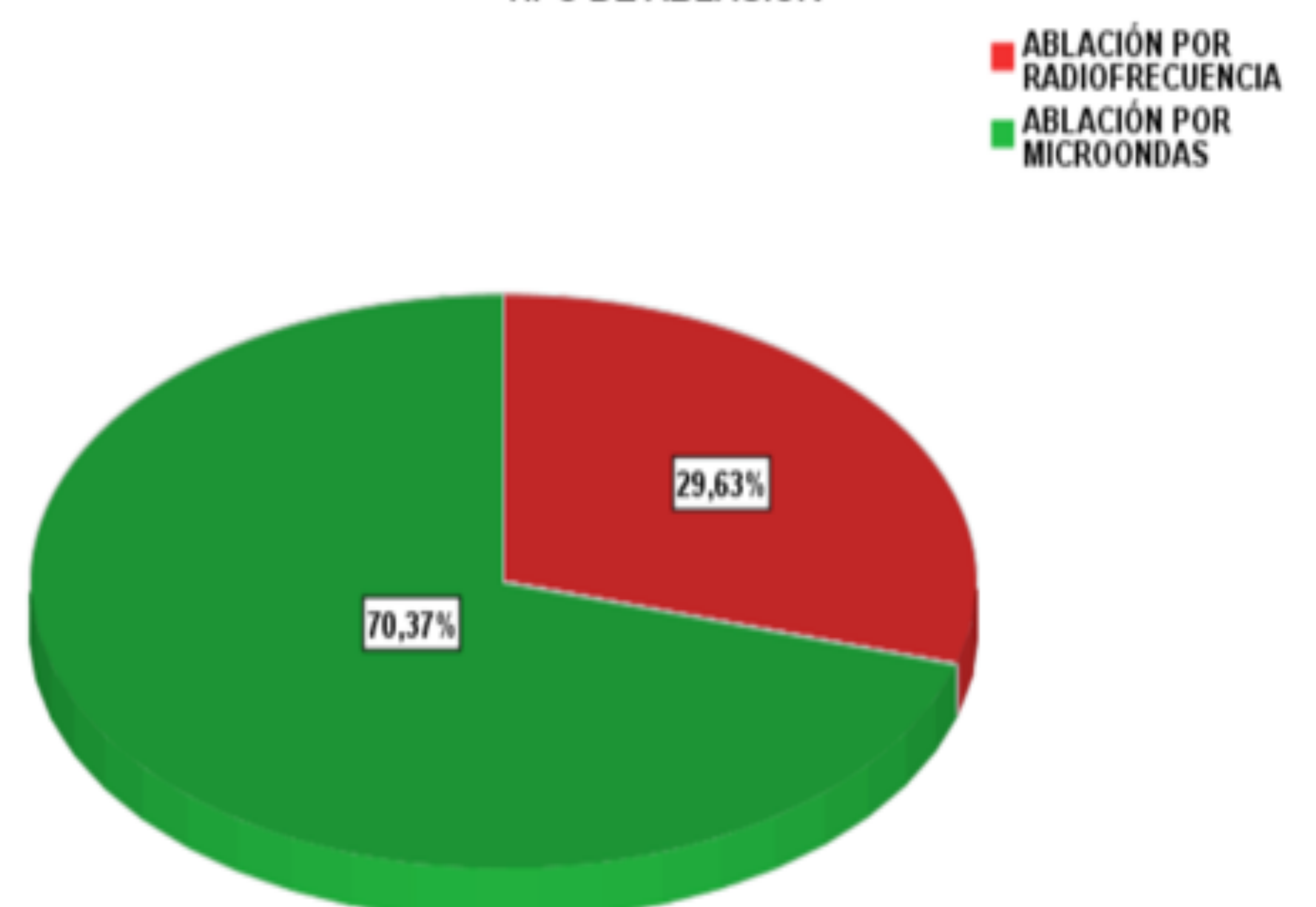
ECOESTRUCTURA DEL NÓDULO



Procedimiento ablativo:

70,4% Microondas
29,6% Radiofrecuencia

TIPO DE ABLACIÓN



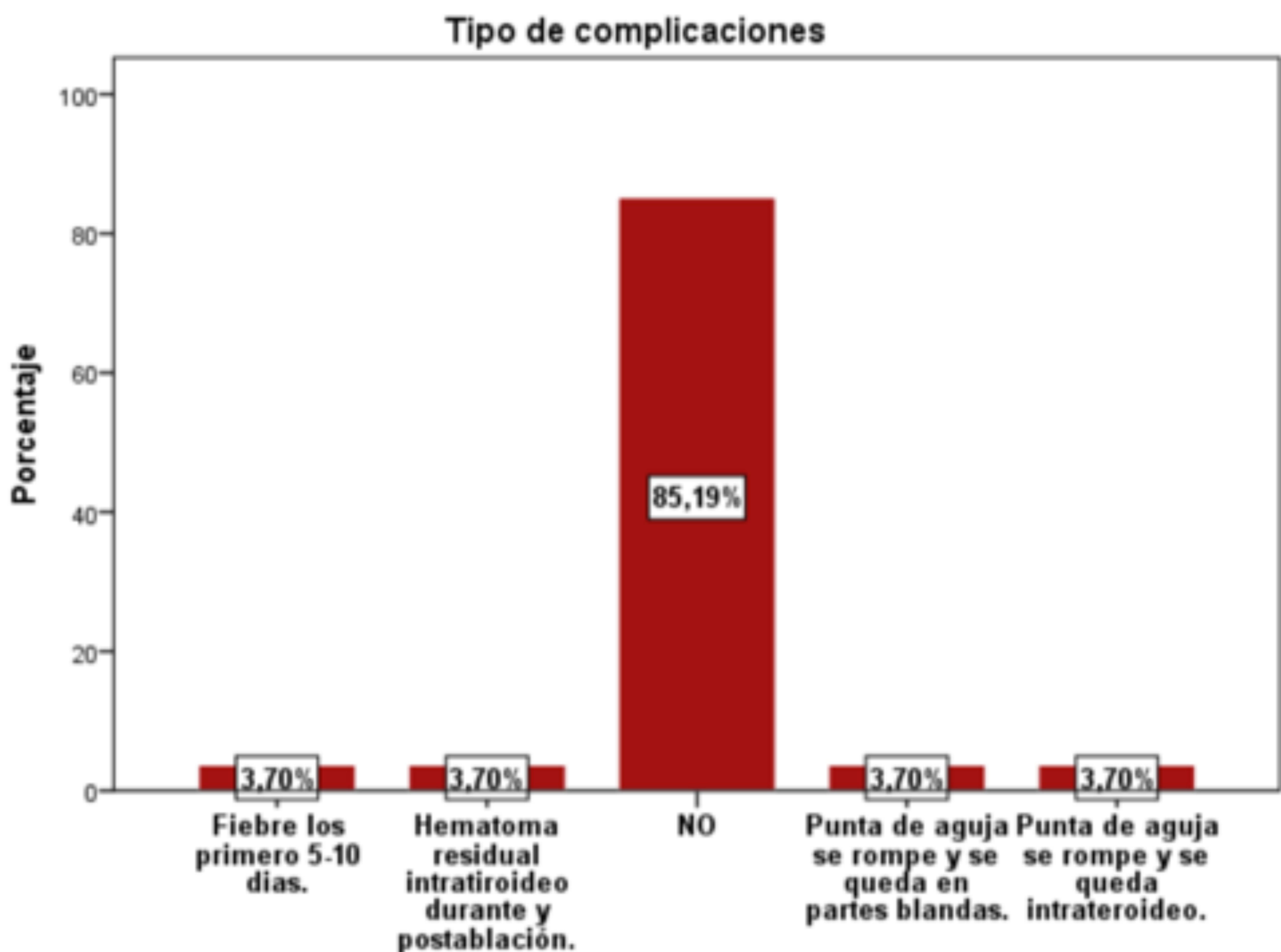
2. SEGURIDAD Y EFICACIA DE LA ABLACIÓN

2.1 SEGURIDAD

→ Complicaciones tras la ablación.

14,8% complicaciones → **TODAS MENORES**

- Fiebre
- Hematoma residual
- Rotura de la punta de la aguja



2.2. EFICACIA

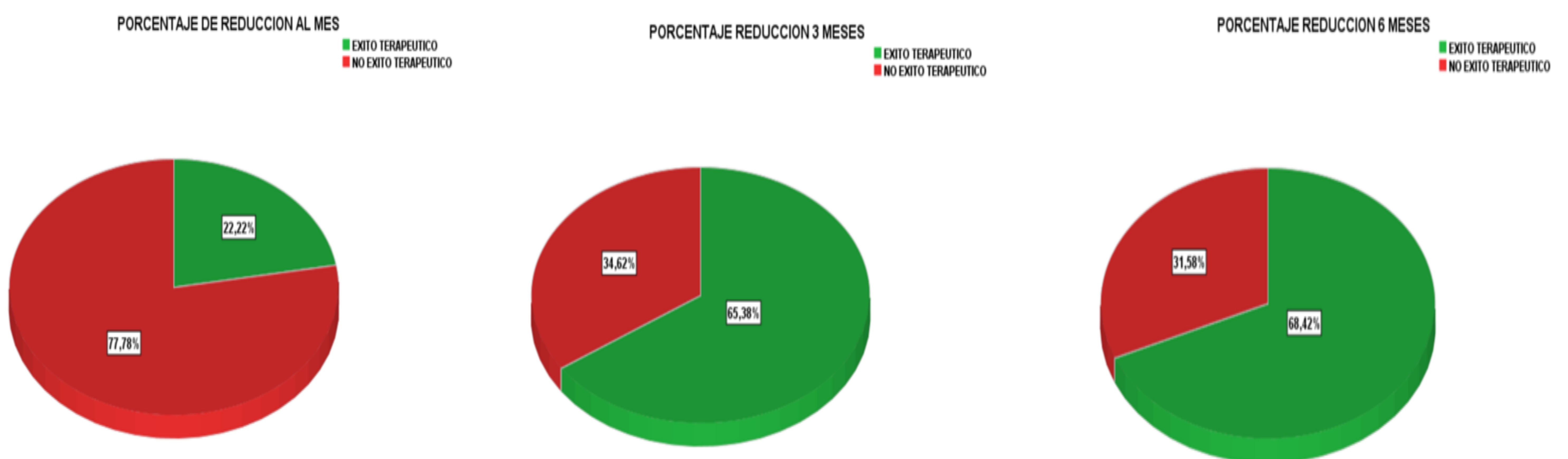
2.2.1 REDUCCIÓN DE LOS NÓDULOS

% DE REDUCCIÓN MEDIO DEL VOLUMEN DEL NÓDULO

1 mes	3 mes	6 mes
29,84%	54,89%	55,7%

Éxito terapéutico (Reducción > 50%)

- 22,2% al 1º mes
- 65,38% al 3º mes
- 68,42% al 6º mes

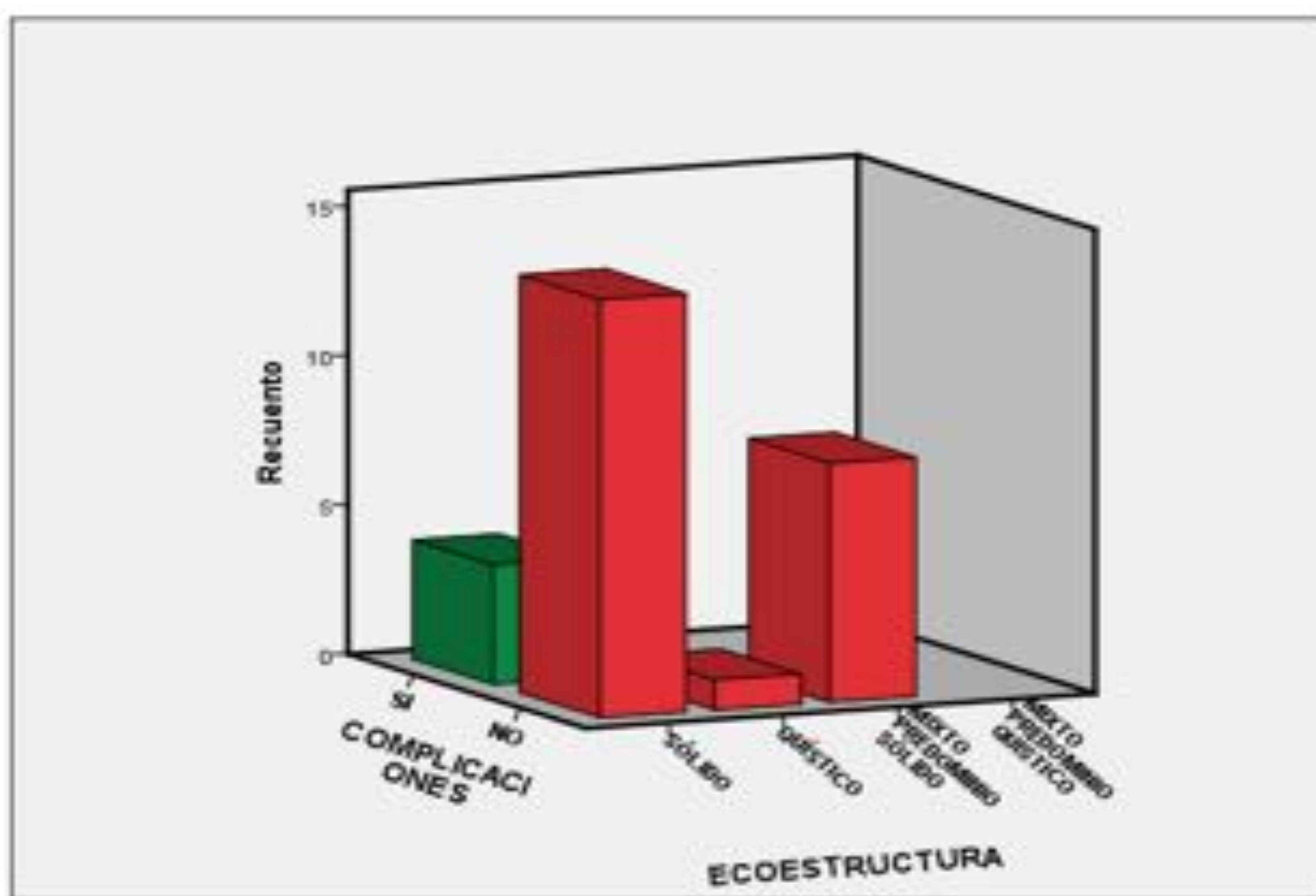


2.2.2 DESAPARICIÓN DE LOS SÍNTOMAS

100% de los pacientes **NO** presentaron síntomas

2.3. SEGURIDAD Y EFICACIA SEGÚN LA ECOESTRUCTURA DEL NÓDULO

2.3.1 SEGURIDAD Y ECOESTRUCTURA DEL NÓDULO



**TEST CHI² → P-valor
0,309 (> 0,05)**

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,348 ^a	2	,309
Razón de verosimilitud	3,583	2	,167
N de casos válidos	27		

NO HAY RELACIÓN ENTRE TENER UN DETERMINADO TIPO DE ECOESTRUCTURA Y PADECER O NO COMPLICACIONES

2.3.2. EFICACIA Y ECOESTRUCTURA DEL NÓDULO

TEST CHI² → p-Valor: 0,140 al 1^{er} mes, de 0,711 al 3^{er} mes, y de 0,509 al 6^o mes, (> 0,05)

EL ÉXITO TERAPÉUTICO NO DEPENDE DE LA ECOESTRUCTURA.

3. COMPARACIÓN DE LA ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA Y MICROONDAS

3.1. SEGURIDAD

ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA

12,5% Complicaciones → **TODAS MENORES**
➤ Fiebre

ABLACIÓN POR MICROONDAS

15,8% Complicaciones → **TODAS MENORES**
➤ 5,3% Hematoma
➤ 10,6% Punta de aguja rota

TEST CHI² → P-valor 0,826 (> 0,05)

La técnica de ablación utilizada **NO** influye en la aparición de complicaciones.

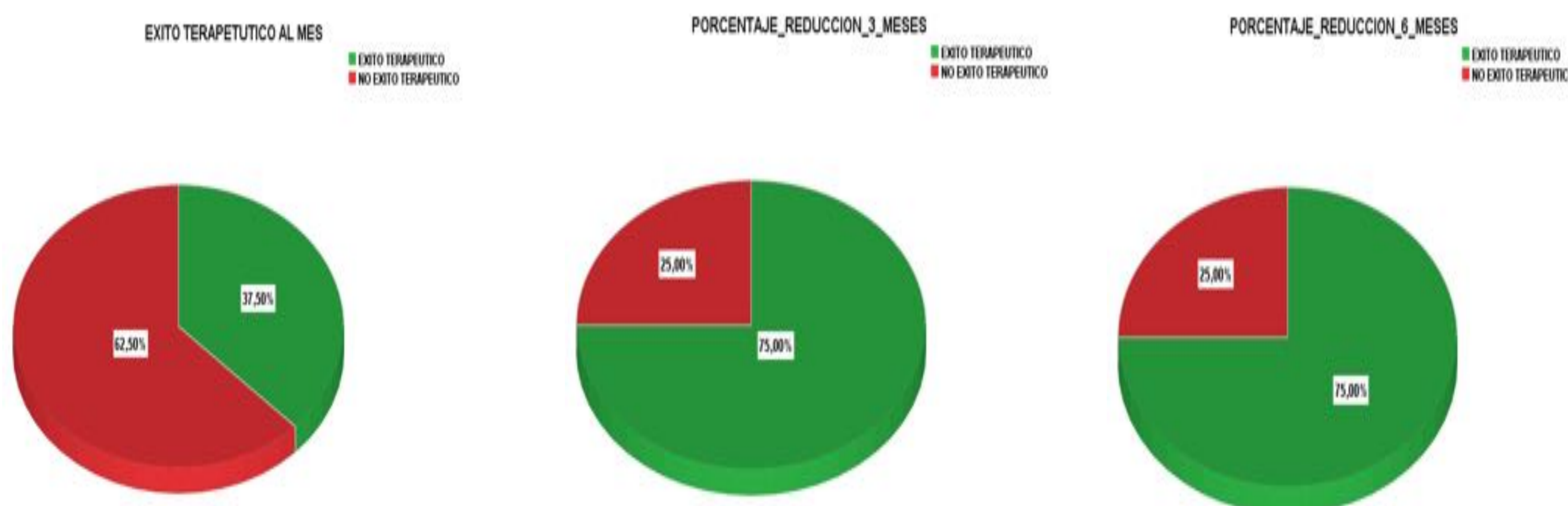
3.2. EFICACIA

REDUCCIÓN DE LOS NÓDULOS (ÉXITO TERAPÉUTICO)

ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA

Éxito terapéutico:

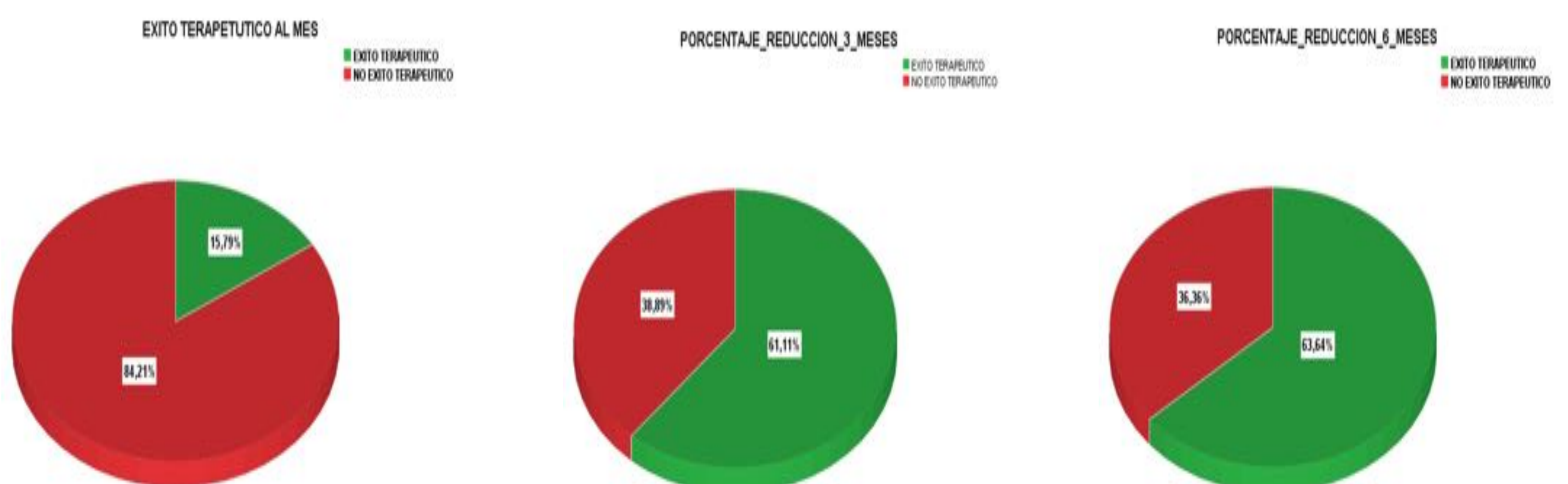
37,5% al 1^{er} mes **75%** al 3er mes **75%** al 6^o mes



ABLACIÓN POR MICROONDAS

Éxito terapéutico:

15,8% al 1^{er} mes **61,11%** al 3^{er} mes **63,64%** al 6^o mes



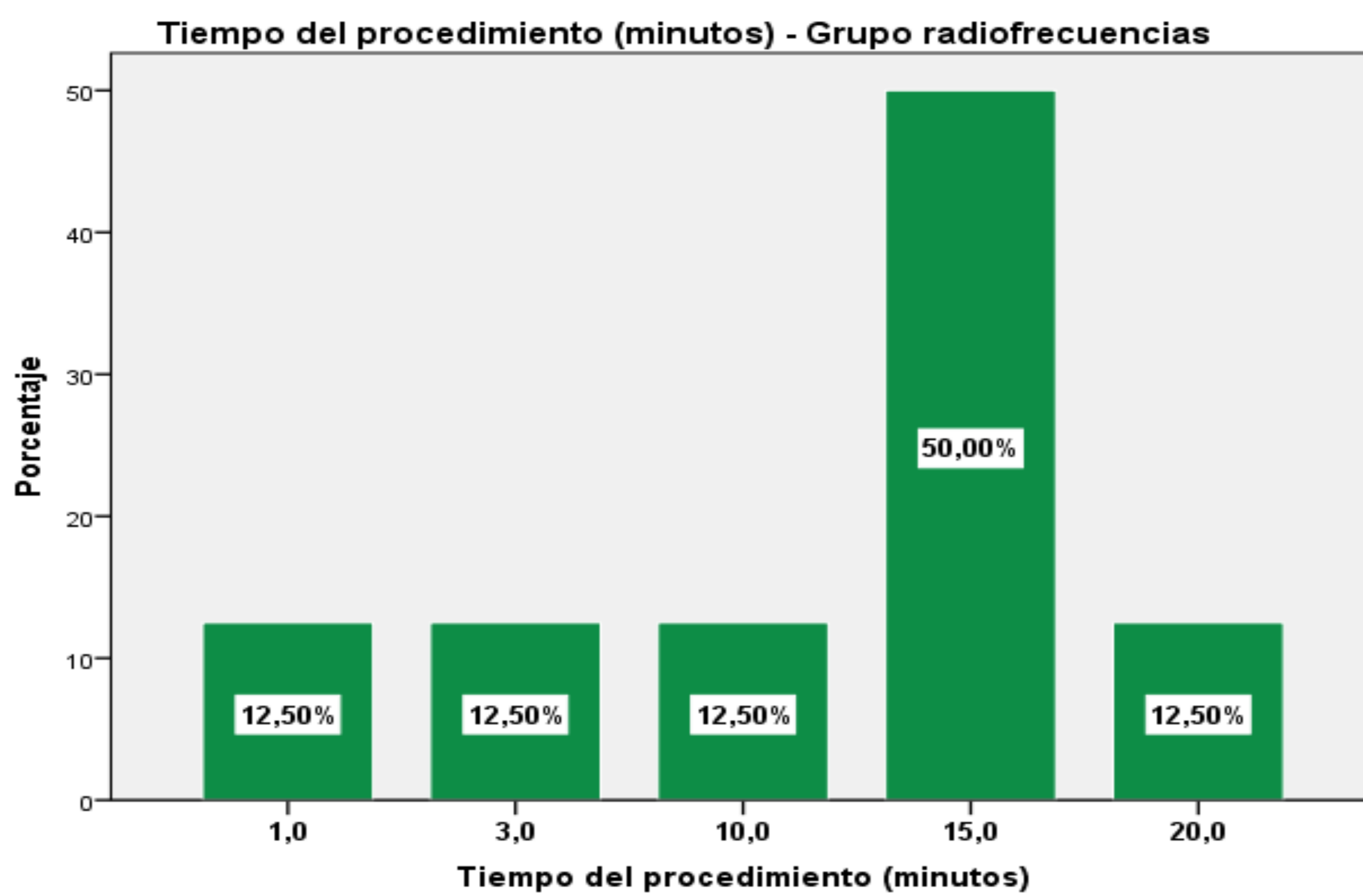
TEST CHI² → P-valor : 1 mes: 0,215 (> 0,05); 3 mes: 0,631 (> 0,05); 6 mes: 0,078 (> 0,05)

El éxito terapéutico **NO** depende de la técnica ablativa utilizada

3.3. TIEMPO DE PROCEDIMIENTO

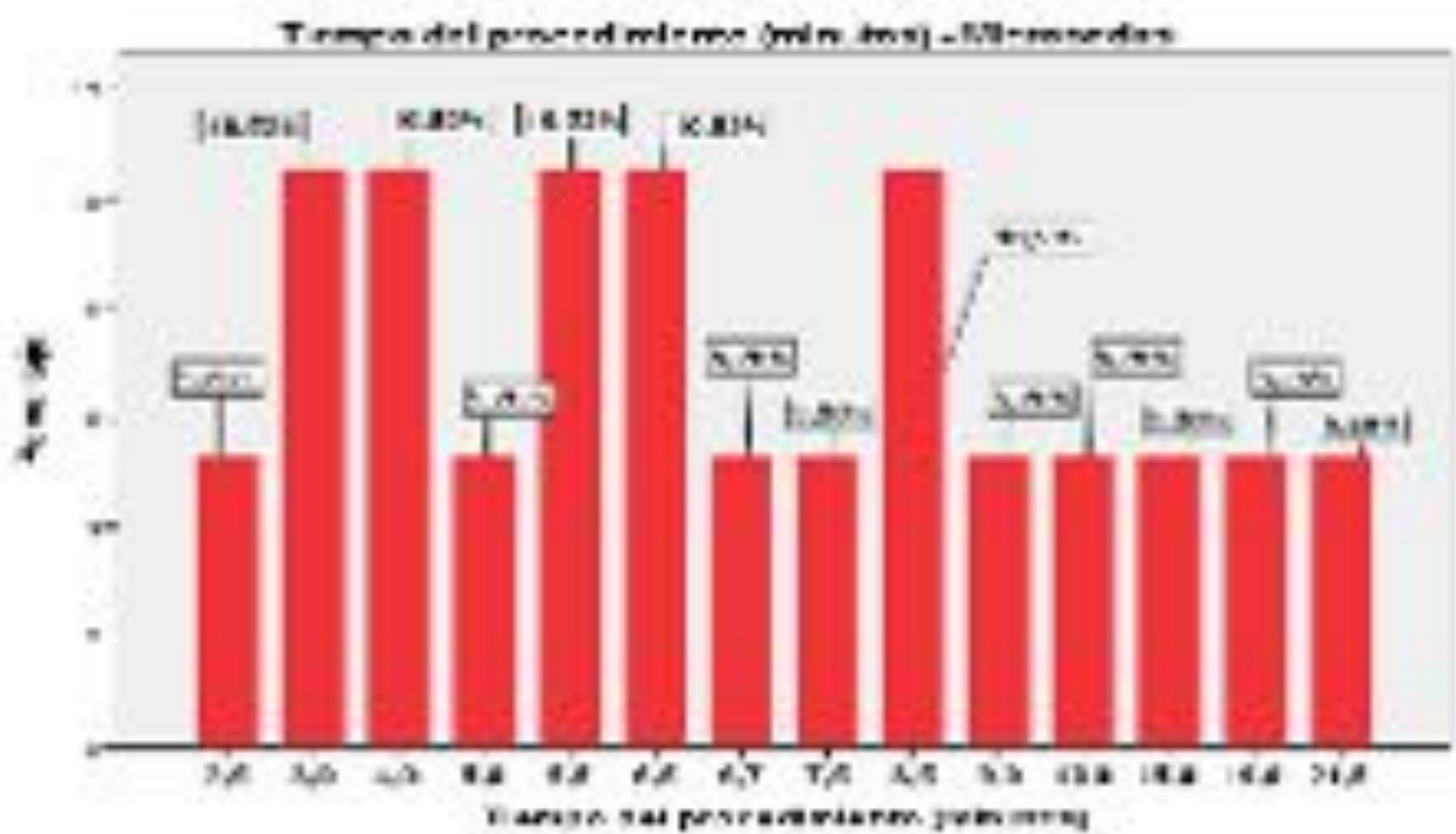
ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA

Mediana: 15 min



ABLACIÓN POR MICROONDAS

Mediana: 6,5 min



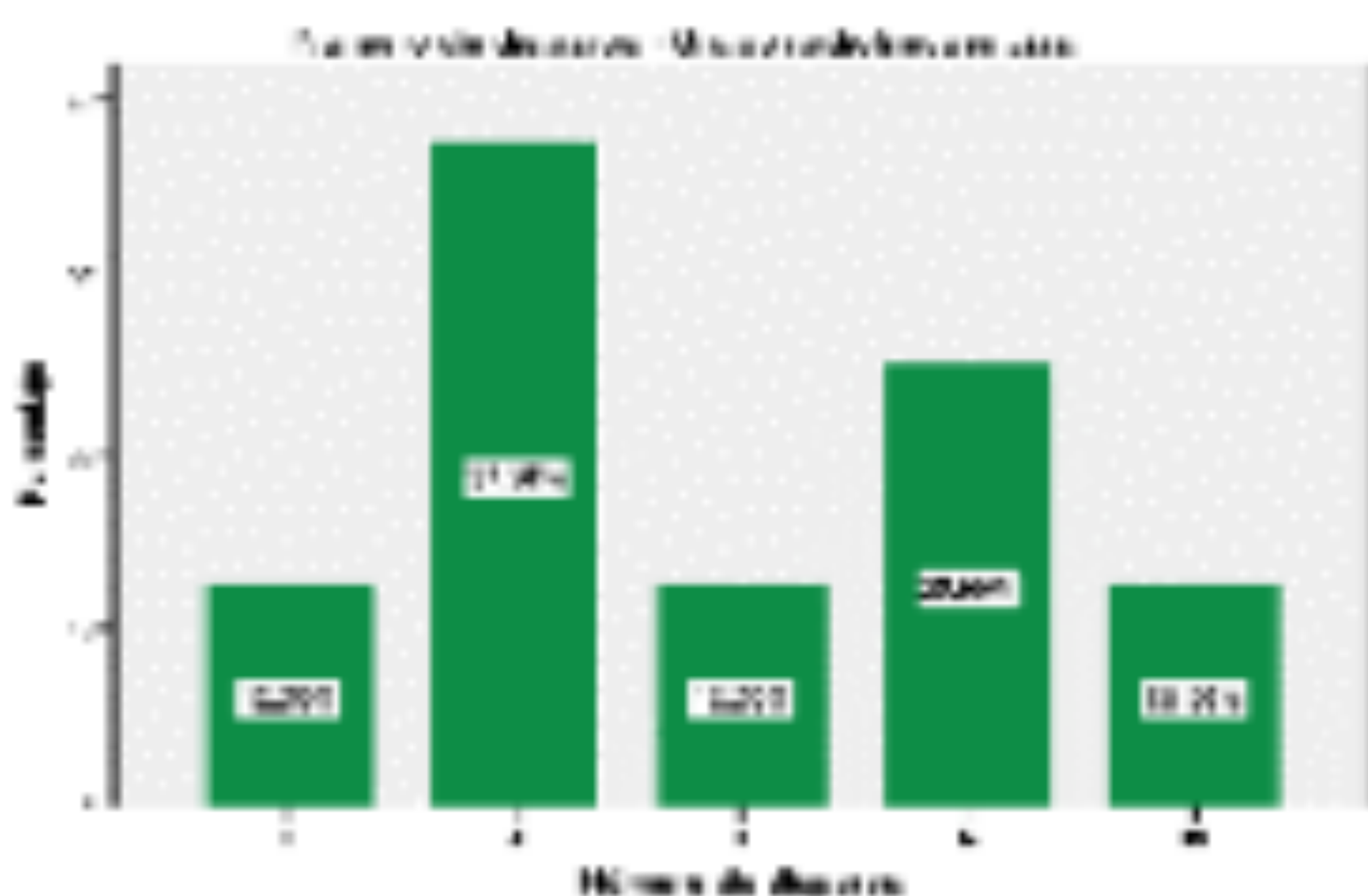
TEST NO PARAMÉTRICO DE WILKONSON → P-valor 0,176 (> 0,05)

No hay diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de procedimiento entre ambas técnicas ablativas.

3.4. NÚMERO DE DISPAROS

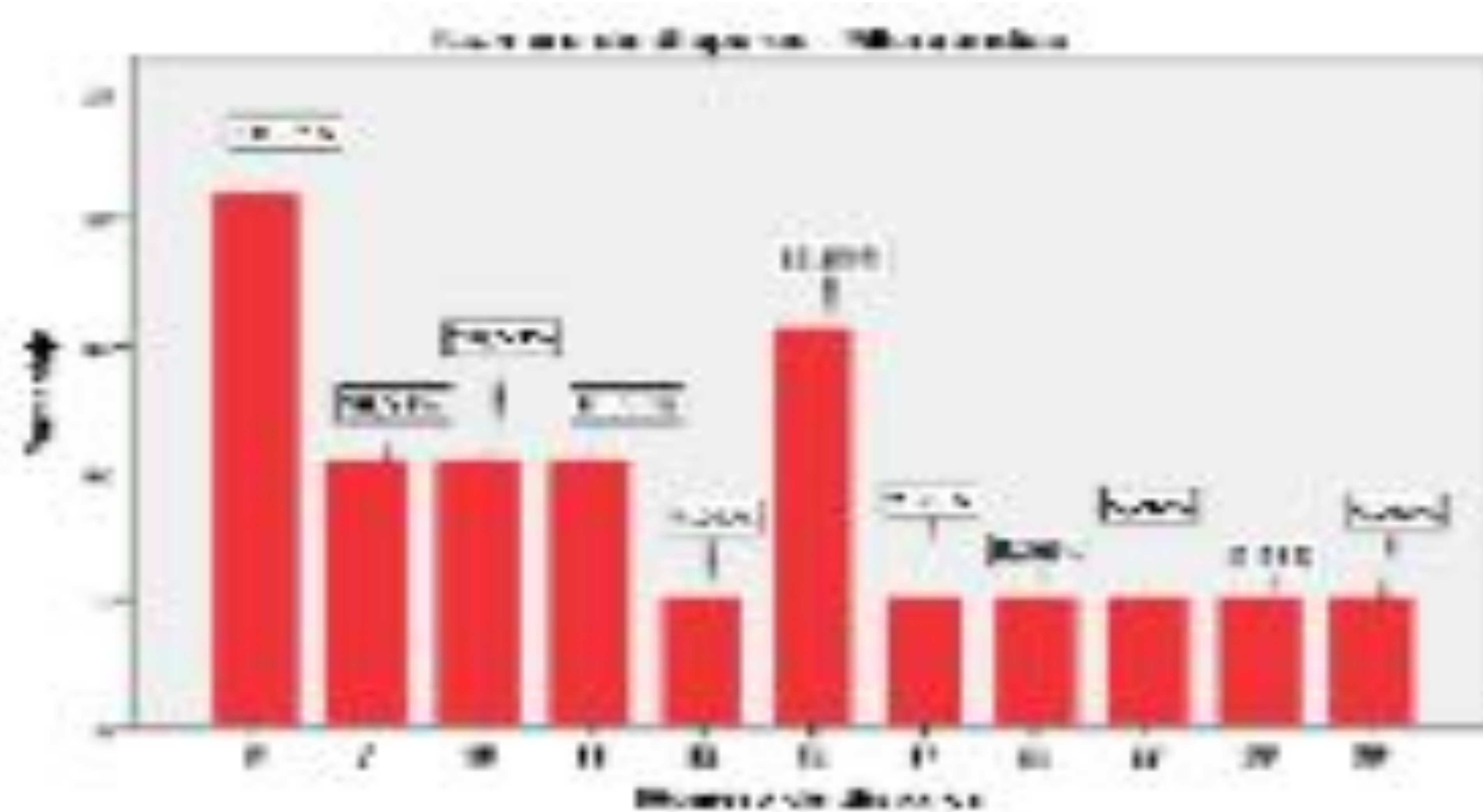
ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA

Mediana: 3,5 disparos



ABLACIÓN POR MICROONDAS

Mediana: 11 disparos



TEST NO PARAMÉTRICO DE WILKONSON → P-valor 0,025 (< 0,05)

EXISTEN diferencias estadísticamente significativas en el número de disparos realizados entre ambas técnicas ablativas.

Conclusiones:

- 1. La ablación térmica** de los nódulos tiroideos benignos supone una alternativa terapéutica **segura y eficaz**.
- 2. No existen diferencias** estadísticamente significativas en la **seguridad** ni en la **eficacia** entre los diferentes tipos de **ecoestructura** de los nódulos.
- 3. No existen diferencias** estadísticamente significativas en la **seguridad** ni en la **eficacia** entre la **ablación por radiofrecuencia** y la **ablación por microondas**.
- 4. No existen diferencias** estadísticamente significativas en el **tiempo de duración** del procedimiento entre la **ablación por radiofrecuencia** y la **ablación por microondas**.
- 5. Existen diferencias** estadísticamente significativas en el **número de disparos** realizados entre la **ablación por radiofrecuencia** y la **ablación por microondas**.

Referencias:

1. Popoveniuc G, Jonklaas J. Thyroid Nodules. *Med Clin North Am* 2012; 96: 329 – 49.
2. Gharib H, Papini E. Thyroid Nodules: Clinical Importance, Assessment, and Treatment. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*. 2007;36:707-35.
3. Hegedüs L. The Thyroid Nodule. *New England Journal of Medicine*. 2004;351:1764-71.
4. Chang N, Zhang X, Wan W, Zhang C, Zhang X. The Preciseness in Diagnosing Thyroid Malignant Nodules Using Shear-Wave Elastography. *Medical Science Monitor*. 2018;24:671-7.
5. 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: 1167-214.
6. De Luis D.A., Peláez J. L. Abordaje diagnóstico ante la patología tiroidea nodular. *Rev Clin Esp* 2004;204:266-8.
7. Chen B, Xu H, Zhang Y, Liu B, Guo L, Li D et al. Calcification of thyroid nodules increases shear-wave speed (SWS) measurement: using multiple calcification-specific SWS cutoff values outperforms a single uniform cutoff value in diagnosing malignant thyroid nodules. *Oncotarget*. 2016;7:66149–59.
8. Rosen JE, Stone MD. Contemporary diagnostic approach to the thyroid nodule. *J Surg Oncol* 2006; 94: 649-61.
9. Migda B, Migda M, Migda M, Slapa R. Use of the Kwak Thyroid Image Reporting and Data System (K-TIRADS) in differential diagnosis of thyroid nodules: systematic review and meta-analysis. *European Radiology*. 2018;28:2380-8.
10. Russ G, Bonnema S, Erdogan M, Durante C, Ngu R, Leenhardt L. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. *European Thyroid Journal*. 2017;6:225-37.
11. Horvath E, Majlis S, Rossi R, Franco C, Niedmann JP, Castro A et al. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab* 2009; 94:1748–51.
12. Tessler F, Middleton W, Grant E, Hoang J, Berland L, Teefey S et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *Journal of the American College of Radiology*. 2017;14:587-95.
13. Moon HJ, Kwak JY, Kim MJ, Son EJ, Kim EK. Can vascularity at power Doppler US help predict thyroid malignancy? *Radiology* 2010; 255:260–9.
14. Lyshchik A, Moses R, Barnes SL, Higashi T, Asato R, Miga MI et al Quantitative analysis of tumor vascularity in benign and malignant solid thyroid nodules. *J Ultrasound Med* 2007;26:837–46.
15. Porterfield JR, Grant CS, Dean DS, Thompson GB, Farley DR, Richards ML et al. Reliability of benign fine needle aspiration cytology of large thyroid nodules. *Surgery* 2008; 144: 963-8; discussion 968-9.
16. Ogilvie JB, Piatigorsky EJ, Clark OH. Current status of fine needle aspiration for thyroid nodules. *Adv Surg* 2006; 40: 223-38.
17. Hegedüs L. Clinical practice. The thyroid nodule. *N Engl J Med* 2004; 351: 1764-71.
18. Cesur M, Corapcioglu D, Bulut S, Gursoy A, Yilmaz AE, Erdogan N et al. Comparison of palpation-guided fine-needle aspiration biopsy to ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy in the evaluation of thyroid nodules. *Thyroid* 2006; 16: 555-61.
19. Karadeniz Cakmak G, Emre AU, Tascilar O, Gultekin FA, Ozdamar SO, Comert M. Diagnostic adequacy of surgeon-performed ultrasound-guided fine needle aspiration biopsy of thyroid nodules. *J Surg Oncol* 2013; 107: 206- 10.
20. Al-Azawi D, Mann GB, Judson RT, Miller JA. Endocrine Surgeon-Performed US Guided Thyroid FNAC is Accurate and Efficient. *World J Surg* 2012; 36: 1947-52.
21. Pinchot SN, Al-Wagih H, Schaefer S, Sippel R, Chen H. Accuracy of fine-needle aspiration biopsy for predicting neoplasm or carcinoma in thyroid nodules 4 cm or larger. *Arch Surg* 2009; 144: 649-55.
22. Na D, Lee J, Jung S, Kim J, Sung J, Shin J et al. Radiofrequency Ablation of Benign Thyroid Nodules and Recurrent Thyroid Cancers: Consensus Statement and Recommendations. *Korean Journal of Radiology*. 2012;13:117.
23. Sung J, Na D, Kim K, Yoo H, Lee H, Kim J et al. Diagnostic accuracy of fine-needle aspiration versus core-needle biopsy for the diagnosis of thyroid malignancy in a clinical cohort. *European Radiology*. 2012;22:1564-72.
24. Na D, Kim J, Sung J, Baek J, Jung K, Lee H et al. Core-Needle Biopsy Is More Useful Than Repeat Fine-Needle Aspiration in Thyroid Nodules Read as Nondiagnostic or Atypia of Undetermined Significance by the Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Thyroid*. 2012;22:468-75.
25. Cibas ES, Ali SZ; NCI Thyroid FNA State of the Science Conference. The Bethesda System For Reporting Thyroid Cytopathology. *Am J Clin Pathol* 2009; 132: 658-665.

26. Lew JI, Snyder RA, Sanchez YM, Solorzano CC. Fine needle aspiration of the thyroid: correlation with final histopathology in a surgical series of 797 patients. *J Am Coll Surg* 2011; 213: 188-94; discussion 194-185.
27. Cibas ES, Ali SZ. The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Thyroid* 2009; 19: 1159-65.
28. Baloch ZW, Cibas ES, Clark DP, Layfield LJ, Ljung BM, Pitman MB et al. The National Cancer Institute Thyroid fine needle aspiration state of the science conference: a summation. *Cytojournal* 2008; 5: 6.
29. Granchi S, Vannacci E, Biagi E. Characterization of benign thyroid nodules with HyperSPACE (Hyper Spectral Analysis for Characterization in Echography) before and after percutaneous laser ablation: a pilot study. *Medical Ultrasonography*. 2017;19:172.
30. Anvari A, Barr R, Dhyani M, Samir A. Clinical application of sonoelastography in thyroid, prostate, kidney, pancreas, and deep venous thrombosis. *Abdominal Imaging*. 2015;40:709-22.
31. Magri F, Chytiris S, Chiovato L. The role of elastography in thyroid ultrasonography. *Current Opinion in Endocrinology & Diabetes and Obesity*. 2016;23:416-22.
32. Gharib H, Hegedüs L, Pacella C, Baek J, Papini E. Nonsurgical, Image-Guided, Minimally Invasive Therapy for Thyroid Nodules. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2013;98:3949-57.
33. Baek J, Lee J, Valcavi R, Pacella C, Rhim H, Na D. Thermal Ablation for Benign Thyroid Nodules: Radiofrequency and Laser. *Korean Journal of Radiology*. 2011;12:525-40.
34. Ha E, Baek J, Lee J. The efficacy and complications of radiofrequency ablation of thyroid nodules. *Current Opinion in Endocrinology & Diabetes and Obesity*. 2011;18:310-4.
35. Korkusuz Y, Kohlhase K, Gröner D, Erbeding C, Luboldt W, Happel C et al. Microwave Ablation of Symptomatic Benign Thyroid Nodules: Energy Requirement per ml Volume Reduction. *RöFo - Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren*. 2016;188:1054-60.
36. Hambleton C, Kandil, E. Appropriate and accurate diagnosis of thyroid nodules: a review of thyroid fine-needle aspiration. *Int J Clin Exp Med*. 2013; 6: 413–22.
37. Yue W, Wang S, Wang B, Xu Q, Yu S, Yonglin Z et al. Ultrasound guided percutaneous microwave ablation of benign thyroid nodules: Safety and imaging follow-up in 222 patients. *European Journal of Radiology*. 2013;82:e11-6.
38. Feng B, Liang P, Cheng Z, Yu X, Yu J, Han Z et al. Ultrasound-guided percutaneous microwave ablation of benign thyroid nodules: experimental and clinical studies. *European Journal of Endocrinology*. 2012;166:1031-7.
39. Grünwald F, Korkusuz H, Happel C. Ultrasound guided percutaneous microwave ablation of hypofunctional thyroid nodules: evaluation by scintigraphic 99mTc-MIBI imaging. *Nuklearmedizin*. 2013;52:N68.
40. Bernardi S, Dobrinja C, Fabris B, Bazzocchi G, Sabato N, Ulcigrai V et al. Radiofrequency Ablation Compared to Surgery for the Treatment of Benign Thyroid Nodules. *International Journal of Endocrinology*. 2014;2014:1-10.
41. Korkusuz H, Nimsdorf F, Happel C, Ackermann H. Percutaneous microwave ablation of benign thyroid nodules. Functional imaging in comparison to nodular volume reduction at a 3-month follow-up. *Nuklearmedizin*. 2015;54:13–9.
42. Shin JH, Baek JH, Ha EJ, Lee JH. Radiofrequency ablation of thyroid nodules: Basic principles and clinical application. *Int J Endocrinol* 2012; 2012: 7.
43. Rhim H, Goldberg S, Dodd G, Solbiati L, Lim H, Tonolini M et al. Essential Techniques for Successful Radio-frequency Thermal Ablation of Malignant Hepatic Tumors. *RadioGraphics*. 2001;21:S17-S35.
44. Goldberg S. Radiofrequency tumor ablation: principles and techniques. *European Journal of Ultrasound*. 2001;13:129-47.
45. Jeong WK, Baek JH, Rhim H, Kim YS, Kwak MS, Jeong HJ et al. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules: safety and imaging follow-up in 236 patients. *Eur Radiol* 2008;18:1244–50.
46. Che Y, Jin S, Shi C, Wang L, Zhang X, Li Y et al. Treatment of Benign Thyroid Nodules: Comparison of Surgery with Radiofrequency Ablation. *American Journal of Neuroradiology*. 2015;36:1321-5.
47. Baek JH, Kim YS, Lee D, Huh JY, Lee JH. Benign predominantly solid thyroid nodules: prospective study of efficacy of sonographically guided radiofrequency ablation versus control condition. *Am J Roentgenol* 2010;194: 1137-42.
48. Baek JH, Moon WJ, Kim YS, Lee JH, Lee D. Radiofrequency ablation for the treatment of autonomously functioning thyroid nodules. *World J Surg* 2009;33:1971–7.
49. Lee JH, Kim YS, Lee D, Choi H, Yoo H, Baek JH. Radiofrequency ablation (RFA) of benign thyroid nodules in patients with incompletely resolved clinical problems after ethanol ablation (EA). *World J Surg* 2010; 34:1488–93.
50. Giovagnorio F, Martinoli C. Sonography of the Cervical Vagus Nerve. *American Journal of Roentgenology*. 2001;176:745-9.
51. Baek J, Lee J, Sung J, Bae J, Kim K, Sim J et al. Complications Encountered in the Treatment of Benign Thyroid Nodules with US-guided Radiofrequency Ablation: A Multicenter Study. *Radiology*. 2012;262:335-42.
52. Kim Y, Rhim H, Tae K, Park D, Kim S. Radiofrequency Ablation of Benign Cold Thyroid Nodules: Initial Clinical Experience. *Thyroid*. 2006;16:361-7.
53. Simon C, Dupuy D, Mayo-Smith W. Microwave Ablation: Principles and Applications. *RadioGraphics*. 2005;25:S69-83.
54. Lubner M, Brace C, Hinshaw J, Lee F. Microwave Tumor Ablation: Mechanism of Action, Clinical Results, and Devices. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2010;21:S192-S203.
55. Happel C, Heck K, Ackermann H, Grünwald F, Korkusuz H. Percutaneous thermal microwave ablation of thyroid nodules. *Nuklearmedizin*. 2014;53:123-30.