

ARTÍCULO ORIGINAL

PET/TC EN CÁNCER DE CABEZA Y CUELLO: ESTADIFICACIÓN, TRATAMIENTO Y DETECCIÓN DE TUMORES SINCRÓNICOS

PET/CT in head and neck cancer: staging, treatment, and detection of synchronous tumors

Jose Manuel SERRADILLA-LÓPEZ¹ ; Luis CABRERA-PÉREZ¹ ; Ángel BATUECAS-CALETRIO¹ ; Victoria DÍAZ-SÁNCHEZ¹ ; Marta NÚÑEZ- GUTIERREZ¹ ; Pedro BLANCO- PÉREZ; Felipe GÓMEZ CAMINERO- LÓPEZ² ; Susana MARCOS-ALONSO¹ 

¹ Complejo Asistencial Universitario de Salamanca (CAUSA). Servicio de Otorrinolaringología. P.º de San Vicente, 58, 182, 37007 Salamanca, España

² Complejo Asistencial Universitario de Salamanca (CAUSA). Servicio de Medicina Nuclear. P.º de San Vicente, 58, 182, 37007 Salamanca, España

Correspondencia: luiscabperz@gmail.com

Fecha de recepción: 8 de febrero de 2026

Fecha de aceptación: 10 de abril de 2026

Fecha de publicación: 26 de mayo de 2026

Fecha de publicación del fascículo: 1 de septiembre de 2026

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Financiación: Los autores declaran que este estudio no recibió financiación específica de agencias del sector público, comercial o sin ánimo de lucro.

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-SA 4.0. Licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0

Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN: Introducción y objetivo: Los tumores de cabeza y cuello representan el sexto tipo de cáncer más frecuente y suelen diagnosticarse en estadios avanzados, lo que condiciona la supervivencia. La tomografía por emisión de positrones combinada con tomografía computarizada (18F-FDG PET/TC) es una herramienta eficaz para detectar enfermedad subclínica, metástasis ocultas y tumores sincrónicos, especialmente en pacientes con alto riesgo o antecedentes oncológicos. Su integración con otras modalidades diagnósticas mejora la precisión en la estadificación TNM, optimiza la planificación terapéutica y reduce procedimientos invasivos. El objetivo de este estudio fue evaluar la utilidad del PET/TC en la estadificación inicial, el seguimiento y la detección de

tumores sincrónicos en pacientes con cáncer de cabeza y cuello. Método: Estudio retrospectivo de 100 pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a PET/TC como parte de la evaluación inicial. Se analizaron variables clínicas, histológicas y metabólicas incluyendo el valor de captación tumoral (SUV tumoral) y el valor de captación en ganglios linfáticos (SUV nodal), así como los cambios en la estadificación y el tratamiento derivados de los hallazgos metabólicos. Resultados: Predominó el sexo masculino (90 %) y el carcinoma epidermoide (84 %). Los síntomas más frecuentes fueron disfonía, odinofagia y adenopatía, con localización supraglótica y orofaríngea. El PET/TC modificó el estadio TNM en el 42 % y el plan terapéutico en el 15 % de los pacientes, detectando además metástasis no identificadas clínicamente y nueve tumores sincrónicos. Se observó concordancia con la anatomía patológica en 57 casos, destacando su utilidad en la planificación del tratamiento. Discusión: La 18F-FDG PET/TC mostró alta sensibilidad en la detección de tumores de cabeza y cuello, aunque limitada en lesiones pequeñas o submucosas. Su integración con TC y RM mejora la precisión diagnóstica y la planificación terapéutica. Los valores elevados de captación tumoral (SUV tumoral) y ganglionar (SUV nodal) observados podrían asociarse con peor pronóstico. La principal limitación del estudio fue su diseño retrospectivo sin grupo control. Conclusiones: La 18F-FDG PET/TC es una herramienta valiosa en la estadificación inicial del cáncer de cabeza y cuello, permitiendo modificar el estadio en el 42 % y el tratamiento en el 15 % de los casos. Su alto valor predictivo negativo (>99 %) contribuye a evitar procedimientos invasivos durante el seguimiento. La detección de tumores sincrónicos refuerza la necesidad de confirmación histológica sistemática.

PALABRAS CLAVE: carcinoma escamoso de cabeza y cuello; tomografía por emisión de positrones y tomografía computarizada; fluorodesoxiglucosa f18; neoplasias primarias múltiples; metástasis de neoplasia; estadificación de neoplasias

SUMMARY: Introduction and Objective: Head and neck tumors represent the sixth most common type of cancer and are often diagnosed at advanced stages, which affects survival. Positron emission tomography combined with computed tomography (18F-FDG PET/CT) is an effective tool for detecting subclinical disease, occult metastases, and synchronous tumors, especially in high-risk patients or those with a history of cancer. Its integration with other diagnostic modalities improves the accuracy of TNM staging, optimizes therapeutic planning, and reduces invasive procedures. The objective of this study was to evaluate the utility of PET/CT in initial staging, follow-up, and detection of synchronous tumors in patients with head and neck cancer. Method: This retrospective study included 100 patients with head and neck cancer who underwent PET/CT as part of their initial evaluation. Clinical, histological, and metabolic variables were analyzed, including tumor uptake values (tumor SUV) and lymph node uptake values (nodal SUV), as well as changes in staging and treatment derived from metabolic findings. Results: Male sex predominated (90%), and squamous cell carcinoma was the most frequent histology (84%). The most common presenting symptoms were dysphonia, odynophagia, and cervical adenopathy, with supraglottic and oropharyngeal predominance. PET/CT modified the TNM stage in 42% and the therapeutic plan in 15% of patients, also revealing clinically unsuspected metastases and nine synchronous tumors. Concordance with postoperative pathology was observed in 57 cases, underscoring its value in treatment planning. Discussion: 18F-FDG PET/CT showed high sensitivity in detecting head and neck tumours, although it was limited for small or submucosal lesions. Its integration with CT and MRI improves diagnostic accuracy and therapeutic planning. Elevated tumor SUV and nodal SUV values observed could be associated with worse prognosis. The main limitation of this study was its retrospective design without a control group. Conclusions: 18F-FDG PET/CT is a valuable tool for initial staging of head and neck cancer, allowing modification of the TNM stage in 42% and treatment in 15% of cases. Its high negative predictive value (>99%) helps avoid unnecessary invasive procedures during follow-up. The detection of synchronous tumors reinforces the need for systematic histologic confirmation.

KEYWORDS: squamous cell carcinoma of head and neck; positron emission tomography computed tomography; fluorodeoxyglucose f18; neoplasms second primary; neoplasm metastasis; neoplasm staging

INTRODUCCIÓN

Los tumores que afectan la región de cabeza y cuello (CyC) suelen originarse en las células escamosas que revisten las superficies mucosas de esta localización y constituyen el 4 % de todos los diagnósticos de cáncer [1]. En términos generales, corresponden al sexto tipo de tumor más común. Presentan factores de riesgo similares a otros tipos de cáncer en diferentes localizaciones, lo que resalta la importancia de realizar un estudio de extensión que no se limite exclusivamente a esta región [2, 3].

Los pacientes que reciben un diagnóstico en las fases iniciales de la enfermedad pueden alcanzar tasas de supervivencia de hasta el 80 %. No obstante, más de la mitad de los casos se detectan cuando la enfermedad ya se encuentra en un estadio localmente avanzado, lo que reduce la tasa de supervivencia a aproximadamente el 40 % [4].

La tomografía por emisión de positrones (PET) es una técnica de imagen molecular que permite tanto la localización como la semicuantificación o cuantificación de diversos procesos biológicos, utilizando diferentes radiofármacos emisores de positrones. Los equipos PET/TC son los más empleados, ya que los dispositivos PET/RM presentan mayor complejidad y requieren tiempos de adquisición prolongados.

Actualmente, el radiofármaco PET más utilizado es la 18F-FDG, debido a su alta eficacia. Las células neoplásicas, al tener un rápido crecimiento, muestran un incremento en la glicólisis y en la expresión de las proteínas transportadoras de glucosa en la membrana celular (GLUT). La FDG, que es un análogo de la glucosa, compite con esta para ingresar a las células tumorales activas metabólicamente. Una vez en el citosol, no puede ser degradada y queda atrapada, lo que provoca su acumulación. Al estar unida al 18F, su presencia puede ser detectada mediante los tomógrafos PET [5].

El 18F-FDG PET/TC se recomienda fundamentalmente en los escenarios siguientes:

1. Tumores locorregionalmente avanzados (categorías T3-T4 o N2-N3), sobre todo cuando

existe sospecha de afectación extranodal o invasión perineural, ya que la exploración metabólica mejora la detección de ganglios metastásicos ocultos y de enfermedad a distancia [6, 7, 8, 9, 10].

2. Pacientes con factores de riesgo altos (tabaquismo intenso, consumo crónico de alcohol, predisposición genética), en quienes es conveniente descartar metástasis o tumores sincrónicos antes de un tratamiento curativo [6, 11, 12].

3. Supervivientes de otras neoplasias FDG-ávidas (pulmón, esófago, colon...) que desarrollan un cáncer de cabeza y cuello, por el mayor riesgo de tumores múltiples metabólicamente activos [6, 13].

4. Carcinoma nasofaríngeo (cavum), dado que presenta una probabilidad elevada de diseminación ganglionar (~80 %) y de metástasis sistémicas al diagnóstico [14].

5. Otras indicaciones con respaldo sólido:

- búsqueda del primario en el carcinoma cervical de origen desconocido,
- planificación de radioterapia (IMRT/VMAT) [8, 15],
- evaluación de la respuesta ≥ 12 semanas tras quimiorradioterapia, especialmente para decidir la necesidad de vaciamiento cervical [9, 16, 17].

Para estandarizar la descripción de la extensión tumoral y guiar la selección terapéutica se emplea el sistema TNM, cuya 8.ª edición incorpora dos cambios sustanciales: a) la subclasificación independiente de los carcinomas orofaríngeos HPV-positivos, y b) la inclusión de la extensión extranodal macroscópica (ENE) dentro de la categoría N, con el consiguiente impacto pronóstico [9].

La estadificación se realiza de forma escalonada. El cTNM integra la exploración clínica y la endoscopia; no obstante, su precisión para evaluar enfermedad oculta es limitada. El rTNM, basado en TC y RM, se ha potenciado con la introducción de la 18F-FDG PET/TC, capaz de identificar ganglios subcentimétricos hipermetabólicos y de detectar metástasis o tumores sincrónicos fuera del

territorio cervicofacial [6]. La literatura muestra que la PET/TC conduce a reclasificaciones de estadio en aproximadamente un 25–45 % de los pacientes, con modificaciones del plan terapéutico en torno al 20 % [18,19,7,20] Cuando la adquisición metabólica se combina con TC contrastada, el estudio sirve además como mapa anatómico-funcional para la planificación de radioterapia guiada por imagen, permitiendo márgenes más precisos y potencial reducción de toxicidad [8, 15].

El pTNM, obtenido tras el examen histopatológico, continúa siendo el referente para valorar márgenes, invasión perineural y carga ganglionar; la comparación sistemática entre rTNM y pTNM permite auditar la exactitud de las técnicas de imagen y afinar la indicación de tratamiento adyuvante. En este contexto, la integración rutinaria de la PET/TC en el algoritmo diagnóstico del CCyC locorregionalmente avanzado se justifica por su capacidad demostrada para revelar enfermedad subclínica, optimizar la estadificación multidisciplinar y, en última instancia, mejorar la toma de decisiones terapéuticas.

El objetivo de este estudio fue evaluar la utilidad del 18F-FDG PET/TC en la estadificación inicial, la detección de tumores sincrónicos y metástasis, y su impacto en la modificación del plan terapéutico en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional retrospectivo en 100 pacientes diagnosticados de cáncer de cabeza y cuello atendidos en el Hospital Clínico Universitario de Salamanca entre 1 de febrero de 2012 y 31 de diciembre de 2024. El protocolo se desarrolló conforme a los principios éticos de la Declaración de Helsinki (1999) y fue aprobado por el comité de ética institucional.

El presente estudio se ha realizado de acuerdo con la declaración STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) para la comunicación de estudios observacionales. El cumplimiento de la guía STROBE se detalla en

la lista de comprobación correspondiente, que se adjunta como material suplementario.

POBLACIÓN Y CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se incluyeron pacientes con diagnóstico histológico confirmado de neoplasia de cabeza y cuello que hubieran sido sometidos a un estudio PET/TC durante su evaluación inicial. Se excluyeron los casos con datos clínicos incompletos o sin confirmación histopatológica.

Se incluyeron de forma consecutiva todos los pacientes que cumplieran los criterios de inclusión entre febrero de 2012 y diciembre de 2024, obteniéndose una cohorte de 100 pacientes. No se realizó un cálculo de tamaño muestral a priori, dado que el objetivo del estudio fue analizar de forma exploratoria la totalidad de los casos disponibles durante el periodo de estudio. No obstante, se llevó a cabo un cálculo retrospectivo de potencia estadística basado en la variable principal del estudio (cambio en estadificación o modificación del plan terapéutico tras PET/TC), con el fin de estimar la capacidad del tamaño muestral disponible para detectar asociaciones clínicamente relevantes.

VARIABLES Y PROCEDIMIENTOS

Se recopilaron variables demográficas, antecedentes personales y familiares, factores de riesgo, localización tumoral, histología, estadificación clínica y radiológica (cTNM y rTNM), y tipo de tratamiento. Todos los estudios PET/TC fueron interpretados por el mismo radiólogo y los pacientes evaluados por el mismo equipo clínico.

El PET/TC se realizó siguiendo los protocolos estándar institucionales en el momento del diagnóstico inicial. Se registraron los valores semicuantitativos del valor de captación estandarizado (SUV), incluyendo el SUV tumoral (SUV_{T}) y nodal (SUV_{N}), así como las modificaciones de estadio o del plan terapéutico derivadas de los hallazgos metabólicos.

Durante el periodo de estudio se emplearon distintos equipos PET/TC correspondientes a

diferentes generaciones tecnológicas. No obstante, todos los estudios se realizaron con 18F-FDG siguiendo protocolos de adquisición y reconstrucción estandarizados a nivel institucional, manteniendo criterios homogéneos de interpretación. Los valores de SUV se expresaron como SUV máximo, parámetro considerado robusto y reproducible entre equipos, lo que minimiza el impacto de posibles variaciones tecnológicas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se efectuó un análisis descriptivo mediante frecuencias, medias y desviaciones estándar. Para el análisis inferencial se utilizaron las pruebas de χ^2 y t de Student, según la naturaleza de las variables. El análisis se realizó con el programa SPSS versión 21.0, considerando estadísticamente significativa una $p < 0,05$.

RESULTADOS

CÁLCULO RETROSPECTIVO DE POTENCIA ESTADÍSTICA

Se realizó un cálculo retrospectivo de potencia considerando la variable principal del estudio, definida como la modificación del estadio tumoral tras PET/TC. La proporción observada de cambio de estadificación fue del 42 %.

Asumiendo un nivel de significación de $\alpha = 0,05$ y el tamaño muestral disponible ($n = 100$), la potencia estadística estimada para detectar una proporción de cambio clínicamente relevante ≥ 30 % fue superior al 80 %.

Estos resultados sugieren que el tamaño muestral utilizado fue adecuado para evaluar el impacto clínico del PET/TC en la reclasificación del estadio tumoral.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

La cohorte incluyó 100 pacientes (90 % hombres, 10 % mujeres) con una media de edad de 64 años. El 21 % presentaba antecedentes oncológicos previos y el 33 % antecedentes familiares de cáncer. La mitad

de los pacientes mostraba factores de riesgo cardiovascular, mientras que la infección por HPV o VEB fue infrecuente o no documentada (ver Tabla 1).

PRESENTACIÓN CLÍNICA Y LOCALIZACIÓN TUMORAL

Los síntomas iniciales más frecuentes fueron disfonía (29 %), odinofagia (28 %) y adenopatía cervical (19 %), que en conjunto representaron el 76 % de los motivos de consulta (Figura 1). Las localizaciones tumorales predominantes fueron supraglótica y orofaríngea (Figura 2).

Histología y estadificación clínica

El carcinoma epidermoide constituyó el 84 % de las neoplasias. En cuanto al tamaño tumoral, el 44 % correspondió a T1-T2, el 30 % a T3 y el 18 % a T4, mientras que el 8 % no pudo evaluarse (TX) (Figura 3A y Figura 5).

Respecto al compromiso ganglionar, el 54 % presentó afectación (N1-N3), predominando N1 (22 %), N2A (10 %), N2B (9 %), N2C (10 %) y N3 (3 %) (Figura 3B y Figura 6).

Solo un paciente presentó metástasis a distancia (M1) en la evaluación inicial (Figura 3C y Figura 7).

Según la estadificación clínica inicial (cTNM), el 13 % de los casos se encontraban en estadio I, 16 % en II, 33 % en III, 34 % en IV-A y 4 % en IV-B (Figura 3D y Figura 9).

TRATAMIENTO INICIAL

El tratamiento propuesto tras la evaluación inicial fue quirúrgico en el 65 % de los pacientes (43 % médico-quirúrgico y 22 % quirúrgico exclusivo) y no quirúrgico en el 35 % (30 % quimio-radioterapia, 4 % radioterapia sola y 1 % quimioterapia exclusiva) (Figura 4 y Figura 11).

VALORES DE CAPTACIÓN METABÓLICA

Los valores medios de captación fueron SUVmax tumoral de 13,4 y SUVmax nodal de 6,2, con algunos valores atípicos elevados (SUVmax tumoral máximo de 29,7 y SUVmax nodal máximo

Tabla 1. Características sociodemográficas y antecedentes clínicos

Categoría	Hombre	Mujer	Sí	No	No Especificado	M0	M1	Quirúrgico	Médico	Paliativo	Vivo	Muerte por Tumor	Otra causa de muerte
Antecedente Tumor Familiar			33	67									
Antecedente Tumoral			21	79									
Bebedor			62	38									
Cambio Estad Post-PET			42	58									
Cambio Tratamiento Post-PET			15	85									
Estado Vital											44	38	18
FRCV			49	51									
Fumador			81	19									
HPV			8	8	84								
M Clínico					99	1							
Sexo	90	10											
Tratamiento post-PET								57	39	4			
Tratamiento pre- PET								65	35				
VEB			4	2									

de 29,9). Se registraron cinco casos con ausencia de captación tumoral (SUVmax tumoral = 0) y 37 con ausencia de captación nodal (SUVmax nodal = 0).

COMPARACIÓN DE ESTADIFICACIÓN CLÍNICA Y POST PET/TC

- Categoría T: los principales cambios se concentraron en TX (50 %), T4a (24 %) y T1 (22 %) (Figura 5).
- Categoría N: se observaron variaciones notables en N3 y N2A, con cambios de estadificación en el 50 % de N1 y el 40 % de N2C (Figura 6).
- Categoría M: el PET/TC identificó cuatro nuevas metástasis no detectadas clínicamente, mientras que una metástasis sospechada clínicamente no se confirmó en el PET (Figura 7).

Globalmente, el PET/TC modificó el estadio TNM en el 42 % de los pacientes (Figura 8).

MODIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO

Tras los hallazgos metabólicos, el 15 % de los pacientes requirió cambio de tratamiento. En un 2 % no se modificó el plan terapéutico, pero se detectó un segundo tumor primario (Figura 10).

El mayor porcentaje de cambio se observó en los tratamientos quirúrgicos (32 %), seguido de los médico-quirúrgicos (12 %).

En total, el PET/TC cambió el tratamiento en 11 pacientes: cuatro hacia modalidad paliativa, seis a tratamiento médico y uno a quirúrgico (Figura 11).

DETECCIÓN DE TUMORES SINCRÓNICOS

Se identificaron nueve tumores sincrónicos independientes del primario: cinco colorrectales, dos esofágicos, uno pulmonar y uno no especificado (Tabla 2 y Figura 12).

CONCORDANCIA CON LA ANATOMÍA PATOLÓGICA

La correlación entre el PET/TC y la anatomía patológica postquirúrgica fue congruente en 57

casos y discordante en 15 (nueve falsos negativos y seis falsos positivos). En 28 pacientes no se dispuso de anatomía patológica por no haberse realizado cirugía.

Tabla 2. Tumores sincrónicos detectados mediante PET TAC en la cohorte estudiada

Localización del tumor sincrónico	Número de casos (n)	Porcentaje (%)
Colorrectal	5	5 %
Esofágico	2	2 %
Pulmonar	1	1 %
No especificado	1	1 %
Total	9	9 %

DISCUSIÓN

La 18F-FDG PET/TC ha demostrado una elevada sensibilidad en la detección de tumores primarios de cabeza y cuello, aunque su resolución espacial (~4–5 mm) puede limitar la identificación de lesiones T1 superficiales o submucosas y generar falsos negativos en áreas de captación fisiológica intensa, como el anillo de Waldeyer [22, 23]. Los falsos positivos por inflamación post-biopsia o tras radioterapia también son frecuentes; Kim et al. [6] describieron un valor predictivo positivo (VPP) del 70 % en una cohorte de 349 pacientes.

La combinación metabólico-anatómica del PET/TC mejora la delineación de márgenes tumorales y la planificación radioterápica (IMRT), reduciendo hasta un 25 % el volumen de alta dosis sin comprometer el control local [8, 15]. En nuestra serie, la PET/TC modificó la categoría T en el 22 % de los casos, cifra congruente con estudios multicéntricos que reportan variaciones entre el 9 % y 24 % [18, 19].

La afectación nodal continúa siendo el principal determinante pronóstico, reduciendo la supervivencia al 40–50 % [20]. Diversos trabajos muestran que la PET/TC detecta adenopatías ocultas en el 15–25 % de los pacientes clínicamente N0, con una sensibilidad de 80–95 % y especificidad

de 75–90 % [6, 24, 25, 26]. Nuestros valores de falsos negativos (12 %) y falsos positivos (4 %) se alinean con los publicados (VPP 67–82 %). La ecografía con PAAF dirigida sigue siendo necesaria para confirmar hallazgos dudosos y evitar sobreestadificación.

En relación con la enfermedad metastásica, la PET/TC identificó metástasis ocultas en el 4 % de la cohorte, dentro del rango informado por series previas [6, 14, 27]. Su valor predictivo negativo (VPN $\geq$ 99 %) y VPP 94–95 % superan ampliamente los de la TC torácica convencional [11, 28].

En nuestra cohorte, la PET/TC modificó el estadio TNM en el 42 % y el plan terapéutico en el 15 %, cifras comparables a las publicadas por Lonneux, Leclère y Jorgensen [10, 18, 19, 30].

En nuestra serie, la incidencia de tumores sincrónicos fue del 9 %, superior al rango del 1–5 % comunicado en la mayoría de las series de carcinoma escamoso de cabeza y cuello en las que se emplea PET/TC para la estadificación inicial [6, 11, 14, 27, 29, 31, 32], aunque comparable a algunas cohortes recientes con estrategias de cribado más intensivas, en las que se describen tasas cercanas al 7–8 % [20, 33, 34].

Varias características de nuestro estudio podrían explicar, al menos en parte, esta discrepancia. En primer lugar, se trata de una cohorte procedente de un centro terciario de referencia, con una elevada proporción de pacientes en estadios avanzados y con importante exposición a factores de riesgo clásicos, como el tabaquismo y el consumo de alcohol, lo que probablemente incrementa el riesgo basal de segundos tumores primarios. En segundo lugar, se aplicó una estrategia de búsqueda particularmente intensiva, con realización sistemática de PET/TC de cuerpo entero como parte del estudio inicial, complementada con exploraciones endoscópicas dirigidas cuando estaba clínicamente indicado, mientras que en muchas series previas el estudio se limita al PET/TC o a procedimientos endoscópicos selectivos [6, 11, 14, 21, 22, 35].

Por último, la definición de tumor sincrónico empleada en este estudio incluyó las neoplasias

diagnosticadas en un intervalo temporal próximo al diagnóstico inicial, lo que podría haber incorporado algunos casos que otros autores clasificarían como tumores metacrónicos precoces. Estos factores metodológicos deben tenerse en cuenta al comparar directamente nuestra tasa de tumores sincrónicos con la literatura y limitan la generalización de los resultados a poblaciones de menor riesgo o a centros no terciarios.

Cuatro pacientes fueron reclasificados a tratamiento paliativo al evidenciarse enfermedad diseminada, evitando intervenciones agresivas innecesarias.

Los cambios post-terapia (fibrosis, necrosis) pueden dificultar la interpretación; realizar la PET/TC a las $\geq$ 12 semanas tras la radioterapia mejora la precisión diagnóstica [16, 17]. Estos hallazgos respaldan las recomendaciones de la NCCN 2025, que aconseja PET/TC como técnica de primera línea en la vigilancia post-tratamiento.

Los valores elevados de SUV_{max}, MTV y TLG se asocian con peor pronóstico y menor supervivencia [36]. En nuestra serie, los valores medios de SUV_T (13,4) y SUV_N (6,2) superan los umbrales asociados a mal pronóstico descritos en la literatura. Su correlación con desenlaces clínicos será objeto de análisis en futuros trabajos.

Aunque diversos estudios han demostrado la posible utilidad pronóstica de los parámetros metabólicos derivados del PET/TC, como los valores de SUV tumoral y nodal, en relación con la supervivencia global y la supervivencia libre de enfermedad, en el presente trabajo no fue posible realizar este análisis mediante modelos de regresión de Cox. Esto se debe a que el diseño del estudio estuvo orientado principalmente a evaluar el impacto del PET/TC en la estadificación inicial, la detección de tumores sincrónicos y la modificación del plan terapéutico, sin recogida sistemática ni seguimiento longitudinal de los desenlaces de supervivencia. Por tanto, la posible correlación entre los parámetros metabólicos y el pronóstico clínico deberá ser

analizada en futuros estudios prospectivos con seguimiento a largo plazo.

Aunque el análisis multivariante podría aportar información sobre el impacto independiente de determinadas variables clínicas y metabólicas, no se realizó debido a varias limitaciones metodológicas. En primer lugar, el número de eventos observados (cambios en estadificación o tratamiento) no permite construir modelos multivariantes robustos sin riesgo de sobreajuste estadístico.

Asimismo, la heterogeneidad clínica de la cohorte y el carácter exploratorio del estudio limitan la interpretación de modelos ajustados. En consecuencia, el análisis se centró en asociaciones bivariantes, recomendándose estudios prospectivos con mayor tamaño muestral para confirmar estos hallazgos mediante análisis multivariantes.

Aunque se realizó un cálculo retrospectivo de potencia estadística, el diseño retrospectivo del estudio limita el control de sesgos y factores de confusión. Además, el tamaño muestral, aunque adecuado para detectar cambios globales en la estadificación o el tratamiento, puede resultar insuficiente para análisis estratificados por subgrupos clínicos o histológicos, por lo que los resultados deben interpretarse con cautela.

Por otro lado, el diseño retrospectivo del estudio y la ausencia de un grupo control pueden introducir sesgo de selección y confusión por indicación. No obstante, en nuestro centro el PET/TC se solicitó de forma prácticamente sistemática en la mayoría de los pacientes con cáncer de cabeza y cuello, independientemente del estadio clínico inicial o de la sospecha de enfermedad avanzada, con el objetivo de minimizar la selección de pacientes basada en la gravedad de la enfermedad. A pesar de esta estrategia, la naturaleza retrospectiva del estudio impide excluir completamente la influencia de factores de confusión no medidos. Por ello, se considera necesario el desarrollo de estudios prospectivos y multicéntricos que permitan confirmar la correlación entre los parámetros metabólicos y la evolución clínica de los pacientes.

CONCLUSIONES

El presente estudio destaca el valor de la 18F-FDG PET/TC en la estadificación inicial del cáncer de cabeza y cuello, al evidenciar que permitió reclasificar el estadio en el 42 % de los casos y modificar la estrategia terapéutica en el 15 %, consolidando su papel como herramienta clave en la toma de decisiones clínicas. La detección de tumores sincrónicos primarios (STP) con un valor predictivo positivo moderado pone de relieve la importancia de realizar confirmaciones histológicas sistemáticas, con el fin de evitar tratamientos innecesarios. Asimismo, se reafirma que la integración de PET/TC con otras técnicas como la tomografía computarizada con contraste, la resonancia magnética y la endoscopia, adaptadas a la localización tumoral, continúa siendo fundamental para compensar las limitaciones propias de cada método. Finalmente, en el contexto del seguimiento post terapéutico, una PET/TC realizada entre las 12 y 16 semanas posteriores mantiene un valor predictivo negativo superior al 99 %, lo que permite personalizar la necesidad de procedimientos invasivos adicionales y optimizar el uso de los recursos asistenciales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rohde M, Dyrvig AK, Johansen J, Sørensen JA, Gerke O, Nielsen AL, et al. 18F-FDG PET/CT in diagnosis of head and neck squamous cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cancer*. 2014;50(13):2271-9. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2014.05.015>. PMID: 25011659
2. Chow LQM. Head and neck cancer. *N Engl J Med*. 2020;382(1):60-72. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1715715>. PMID: 31893516
3. Son E, Panwar A, Mosher CH, Lydiatt D. Cancers of the major salivary gland. *J Oncol Pract*. 2018;14(2):99-108. <https://doi.org/10.1200/JOP.2017.026856>. PMID: 29436307
4. Carvalho AL, Nishimoto IN, Califano JA, Kowalski LP. Trends in incidence and prognosis

- for head and neck cancer in the United States: a site-specific analysis of the SEER database. *Int J Cancer*. 2005;114(5):806-16. <https://doi.org/10.1002/ijc.20740>. PMID: 15609302
5. Martí-Climent J, Prieto Azcárate E, Morán Velasco V, Aguilar Redondo PB. Radiofármacos en Medicina Nuclear. En: García Vicente A, Martín-Comín J, Soriano Castrejón A, eds. *Tratado de Medicina Nuclear en la práctica clínica*. 3ª ed. Madrid: Aula Médica; 2019. p. 21-39.
6. Kim SW, Roh JL, Yoon SW, Park C, Cho KJ, Nam SY, et al. Combined 18F-FDG PET/CT as a primary screening method for detecting second primary cancers and distant metastases in patients with head and neck cancer. *Ann Oncol*. 2007;18(11):1840-5. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdm270>. PMID: 17716985
7. Kandeel A, Abaza GS, Aboukassam AM, Alsayed YM. Impact of 18F-FDG PET/CT on initial staging and changing the management intent in head and neck squamous cell carcinoma. *Nucl Med Commun*. 2020;41(10):1019-26. <https://doi.org/10.1097/MNM.0000000000001254>. PMID: 32694344
8. Prestwich RJD, Nankivell M, Womer J, Speight R, Bossi A, Scarsbrook AF. Impact of 18F-FDG PET/CT prior to chemoradiotherapy for stage III/IV head and neck squamous cell carcinoma. *ISRN Oncol*. 2012;2012:818453. <https://doi.org/10.5402/2012/818453>. PMID: 22548190 PMCID: PMC3324911
9. Castaldi P, Rufini V, Bussu F, Cavallo AL, Pontone M, Rigante M. Role of 18F-FDG PET-CT in head and neck squamous cell carcinoma. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2013;33(1):1-14. PMID: 23620634 PMCID: PMC3631804
10. Jorgensen JB, Pagedar NA, Gross ND, Quon HJ, Smith RB, Deschler DG. Impact of PET/CT on staging and treatment of advanced head and neck squamous cell carcinoma. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018;159(5):903-11. <https://doi.org/10.1177/0194599818784487>. PMID: 30012019
11. Ershadifar S, Birkeland AC, Keshavarzi S, Larsson J, Young K, Yueh B, et al. Efficacy of 18F-FDG PET/CT in detecting synchronous malignancies in patients with head and neck cancer: a systematic review and meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2024;171(6):1639-49. <https://doi.org/10.1002/ohn.879>. PMID: 38943453
12. Kim Y, Roh JL, Kim JS, Cho KJ, Choi SH, Nam SY, et al. Chest radiography or chest CT plus head and neck CT versus 18F-FDG PET/CT for detection of distant metastasis and synchronous cancer in patients with head and neck cancer. *Oral Oncol*. 2019;94:45-51. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2018.11.026>. PMID: 30616780
13. Al-Ibraheem A, Buck AK, Krause BJ, Scheidhauer K, Schwaiger M. Clinical applications of FDG PET and PET/CT in head and neck cancer. *J Oncol*. 2009;2009:467850. <https://doi.org/10.1155/2009/467850>. PMID: 19707528 PMCID: PMC2730473
14. Strobel K, Haerle SK, Stoeckli SJ, Hany TF. Head and neck squamous cell carcinoma: detection of synchronous primaries with 18F-FDG-PET/CT. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2009;36(6):919-27. <https://doi.org/10.1007/s00259-009-1064-6>. PMID: 19205699
15. Kolářová I, Jarkovský J, Řehák Z, Zoul Z, Klusáková J, Nevřivová P, et al. PET/CT significance for planning radiotherapy of head and neck cancer. *Neoplasma*. 2012;59(4):393-400. https://doi.org/10.4149/neo_2012_069. PMID: 22668019
16. Kim JG, Chung MK, Byun YP, Kim M, Jeong HS, Son YI, et al. 18F-FDG PET/CT surveillance at 3-6 and 12 months for detection of recurrence and second primary cancer in patients with head and neck squamous cell carcinoma. *Br J Cancer*. 2013;109(2):297-303. <https://doi.org/10.1038/bjc.2013.335>. PMID: 24149172 PMCID: PMC3859947
17. Whi W, Choi JY, Lee HY, Kim SY, Park KR, Song IC, et al. Diagnostic value of surveillance 18F-FDG PET/CT after curative therapy in head and neck squamous cell carcinoma. *Clin Nucl Med*. 2024;49(2):e126-e134. <https://doi.org/10.1097/RLU.0000000000005039>. PMID: 38241416
18. Lonneux M, Lawson G, Ide C, Hannaert P, Carrillo-Crespo JL, Hamoir M, et al. 18F-FDG

- PET improves staging and patient management in head and neck squamous cell carcinoma: a multicenter prospective study. *J Clin Oncol*. 2010;28(7):1190-5. <https://doi.org/10.1200/JCO.2009.24.6298>. PMID: 20124179
19. Leclère J, Querellou S, Rolain JM, Dacher JN, Robin P, Carlier T, et al. Integration of 18F-FDG PET/CT in the initial work-up to stage head and neck cancer: prognostic significance and impact on therapeutic decision making. *Front Med (Lausanne)*. 2020;7:573012. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.573012>. PMID: 32714934 PMCID: PMC7344296
 20. Hellums RN, Trotter MC, Lin J, Melvin W, Purdy NC. Importance of PET/CT in initial work-up of head and neck squamous cell carcinoma. *OTO Open*. 2023;7(3):e75. <https://doi.org/10.1002/oto.275>. PMID: 37736120 PMCID: PMC10509648
 21. Yabuki K, Inoue T, Inamori M, Shiozawa S, Fujii S, Otake S, et al. Limitations of PET and PET/CT in detecting upper gastrointestinal synchronous cancer in patients with head and neck carcinoma. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013;270(2):665-71. <https://doi.org/10.1007/s00405-012-2081-9>. PMID: 22722946
 22. Hanamoto A, Matsuura K, Sumida T, Saiki Y, Murata H, Inohara H, et al. Limitation of 2-deoxy-2-[18F]fluoro-D-glucose positron emission tomography to detect early synchronous primary cancers in patients with untreated head and neck squamous cell cancer. *Ann Nucl Med*. 2013;27(4):338-43. <https://doi.org/10.1007/s12149-013-0691-y>. PMID: 23371808
 23. Katirtzidou E, Rager O, Varoquaux AD, Becker M. Detection of distant metastases and distant second primary cancers in head and neck squamous cell carcinoma: comparison of 18F-FDG PET/MRI and 18F-FDG PET/CT. *Insights Imaging*. 2022;13(1):121. <https://doi.org/10.1186/s13244-022-01261-0>. PMID: 35900620 PMCID: PMC9334511
 24. Ceylan Y, Ömür Ö, Hatipoğlu F. Contribution of 18F-FDG PET/CT to staging of head and neck malignancies. *Mol Imaging Radionucl Ther*. 2018;27(1):19-24. <https://doi.org/10.4274/mirt.51423>. PMID: 29393049 PMCID: PMC5790968
 25. d'Abadie P, Michoux N, Duprez T, Schmitz S, Magremanne M, Van Eeckhout P, et al. Comparable accuracy of quantitative and visual analyses of 18F-FDG PET/CT for the detection of lymph node metastases from head and neck squamous cell carcinoma. *Diagnostics (Basel)*. 2023;13(16):2638. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13162638>. PMID: 37627898 PMCID: PMC10453437
 26. Bianchini C, Caracciolo M, Urso L, Ciorba A, Bonsembiante A, Migliorelli A, et al. Role of 18F-FDG PET/CT in evaluating lymph node status in patients with head and neck squamous cell carcinoma. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2023;43(6):520-7. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-N2370>. PMID: 37224172 PMCID: PMC10366561
 27. Flygare L, Al-Ubaedi A, Öhman W, Mo SJ. Distant metastases and synchronous malignancies on FDG-PET/CT in patients with head and neck cancer: a retrospective study. *Acta Radiol*. 2020;61(7):821-8. <https://doi.org/10.1177/0284185119896344>. PMID: 31902218 PMCID: PMC7472832
 28. Yordanova T, Vrachov I, Apostolova-Racheva M. The role of PET/CT for detection of distant metastases in malignant epithelial head and neck cancer. *Varna Med Forum*. 2021;10(2):69-75. <https://doi.org/10.14748/vmf.v10i2.7902>
 29. Haerle SK, Strobel K, Hany TF, Krueger T, Stoeckli SJ. 18F-FDG PET/CT versus panendoscopy for the detection of synchronous second primary tumors in patients with head and neck squamous cell carcinoma. *Head Neck*. 2010;32(3):319-32. <https://doi.org/10.1002/hed.21184>. PMID: 19626642
 30. García-Curdi F, Lois-Ortega Y, Muniesa-Del Campo A, Andrés-Gracia A, Sebastián-Cortés JM, Vallés-Varela H, et al. Impact of PET/CT on treatment in patients with head and neck squamous cell carcinoma. *Otolaryngol Pol*. 2024;78(1):1-9. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.2561>. PMID: 38623858
 31. Gandla S, Rao V. Role of PET CT in the detection of second synchronous primary tumors

- and distant metastasis in head and neck cancers at initial presentation. *Int J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2019;5(2):391-5. <https://doi.org/10.18203/issn.2454-5929.ijohns20190767>
32. Kaida H, Ishibashi M, Kurata S, Uchiyama Y, Tanaka N, Abe T, et al. The utility of FDG-PET for detecting multiple primary cancers in hypopharyngeal cancer patients. *Nuklearmedizin*. 2009;48(5):179-84. <https://doi.org/10.3413/nukmed-0228>. PMID: 19639163
 33. Nishiyama Y, Yamamoto Y, Yokoe K, Miyabe K, Ogawa T, Toyama Y, et al. FDG PET as a procedure for detecting simultaneous tumours in head and neck cancer patients. *Nucl Med Commun*. 2005;26(3):239-44. <https://doi.org/10.1097/00006231-200503000-00008>. PMID: 15722904
 34. Kitagawa Y, Nishizawa S, Sano K, Sadato N, Maruta Y, Ogasawara T, et al. Whole-body (18) F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography in patients with head and neck cancer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002;93(2):202-7. <https://doi.org/10.1067/moe.2002.121386>. PMID: 11862212
 35. Kim MS, Song IS, Oh KH, Cho JG, Baek SK, Woo JS, et al. The utility of gastrointestinal endoscopic examination versus positron emission tomography-computed tomography in the detection of second primary lesions in Korean patients with head and neck cancer. *Ear Nose Throat J*. 2022;101(2): NP50-NP57. <https://doi.org/10.1177/0145561320940089>. PMID: 32749871
 36. Kubicek GJ, Champ C, Fogh S, Wang F, Reddy E, Intenzo C, et al. FDG-PET staging and importance of lymph node SUV in head and neck cancer. *Head Neck Oncol*. 2010;2:19. <https://doi.org/10.1186/1758-3284-2-19>. PMID: 20637102
 PMCID: PMC2915991

ANEXO

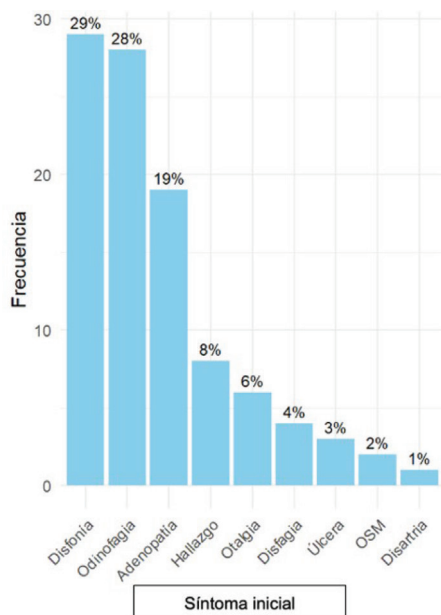


Figura 1. Distribución de los síntomas iniciales reportados por los pacientes al momento del diagnóstico. Los más frecuentes fueron disfonía (29%) y odinofagia (28%), seguidos por adenopatía (19%) y hallazgo casual en exploraciones realizadas por otros motivos (8%). Otros síntomas incluyeron otalgia, disfagia, úlcera, otitis seromucosa (OSM)

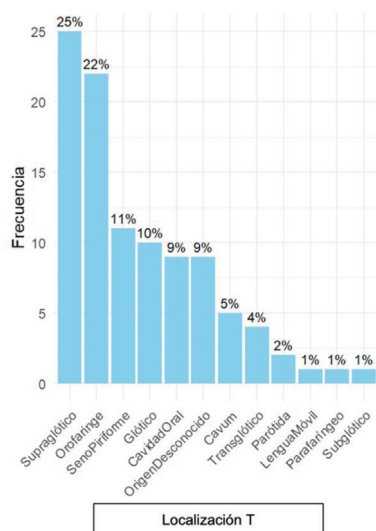


Figura 2. Distribución de la localización tumoral primaria (T) en la muestra analizada. La localización más frecuente fue la supraglótica (25%), seguida de orofaringe (22%) y seno piriforme (11%). Las categorías menos frecuentes incluyeron región subglótica, parafaríngea y lengua móvil (1% cada una)

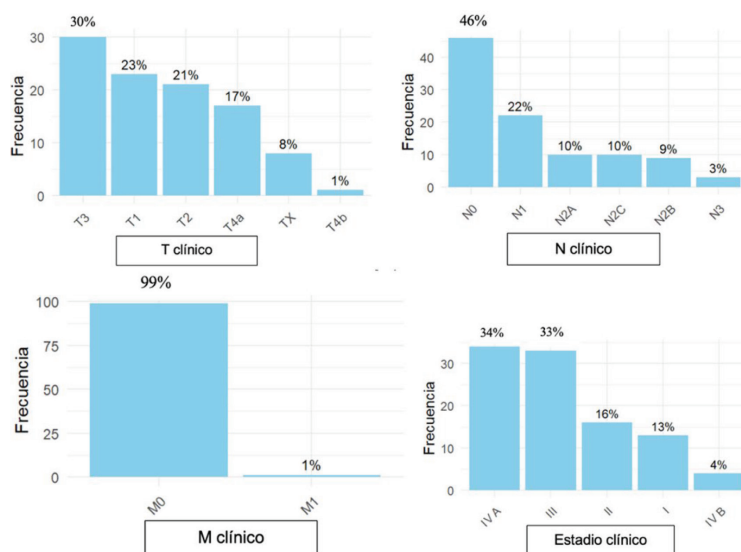


Figura 3. Distribución de las características clínicas según el sistema TNM en la muestra analizada. (A) Distribución del estadio T clínico, donde T3 fue el más frecuente (30%), seguido de T1 (23%) y T2 (21%). (B) Distribución del estadio N clínico, con predominio de N0 (46%) y N1 (22%). (C) Distribución del estadio M clínico, siendo M0 el hallazgo más frecuente (99%). (D) Clasificación por estadio clínico global, con predominio de estadios IV A (34%) y III (33%)

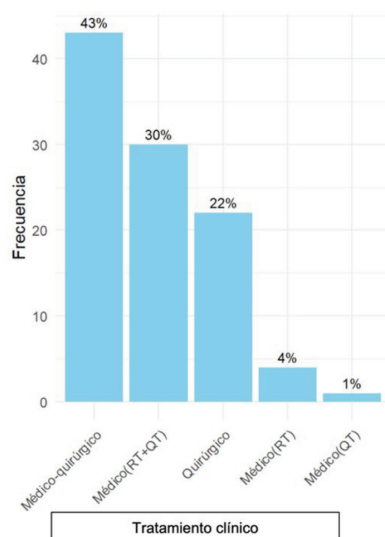


Figura 4. Distribución porcentual de los tipos de tratamiento clínico aplicados. El tratamiento médico-quirúrgico fue el más frecuente (43%), seguido del tratamiento médico con radioterapia y quimioterapia (30%) y el tratamiento quirúrgico (22%). Los tratamientos exclusivamente médicos con radioterapia (4%) o quimioterapia (1%) fueron menos comunes

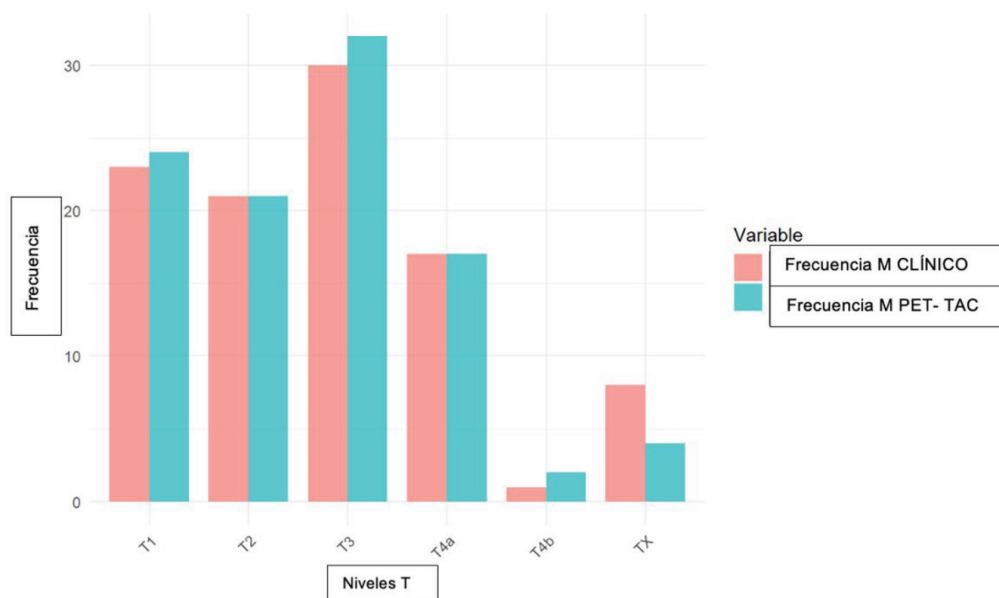


Figura 5. Comparación de la frecuencia de metástasis según evaluación clínica (M CLÍNICO) y por imagen PET-TAC (M PET-TAC) en los distintos niveles T del tumor. Se observa mayor concordancia en los estadios T1 y T3, mientras que en T4a, T4b y TX la frecuencia detectada por PET-TAC supera ligeramente a la evaluación clínica

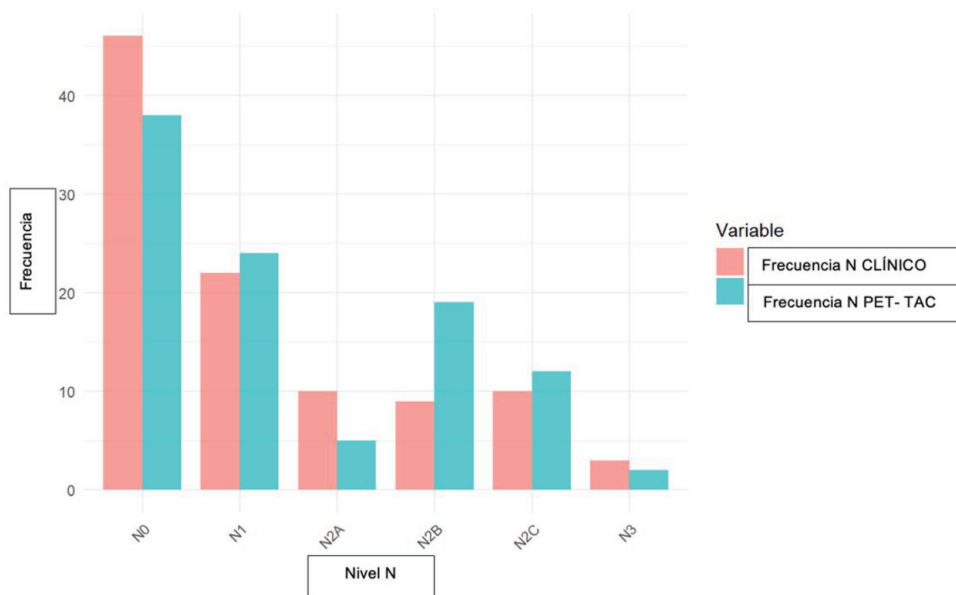


Figura 6. Distribución de la frecuencia de afectación ganglionar según evaluación clínica (N CLÍNICO) y mediante imagen PET-TAC (N PET-TAC) en los distintos niveles N. Se observa una mayor frecuencia de NO en ambas modalidades, con diferencias progresivas en los niveles N1 a N3, donde PET-TAC detecta más casos que la evaluación clínica

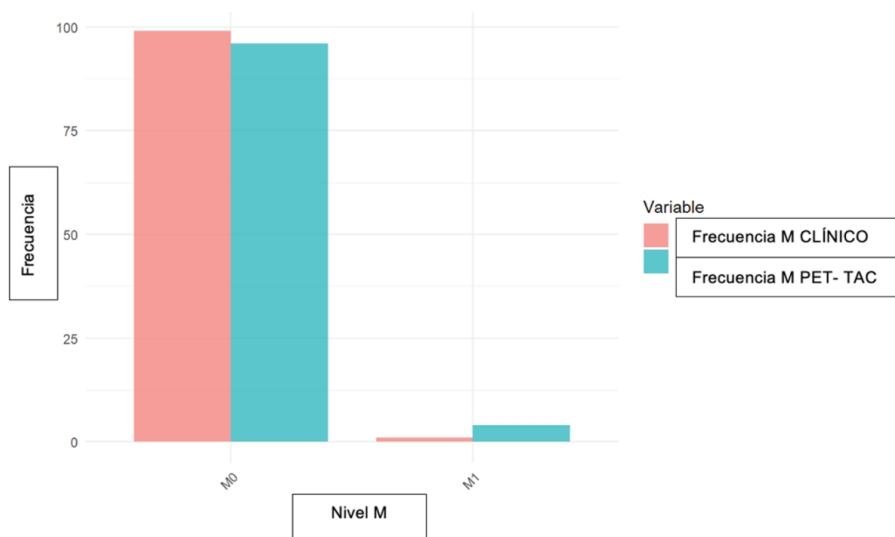


Figura 7. Representación gráfica de la frecuencia de metástasis a distancia según evaluación clínica (M CLINICO) y mediante imagen PET-TAC (M PET-TAC), en los niveles MO y M1. Las barras rosas indican la frecuencia clínica, mientras que las barras cian corresponden a la frecuencia obtenida por PET-TAC. En el nivel MO se observan frecuencias elevadas en ambas modalidades (algo mayor M CLINICO), mientras que en M1 las frecuencias son considerablemente menores (algo mayor en M PET TAC)

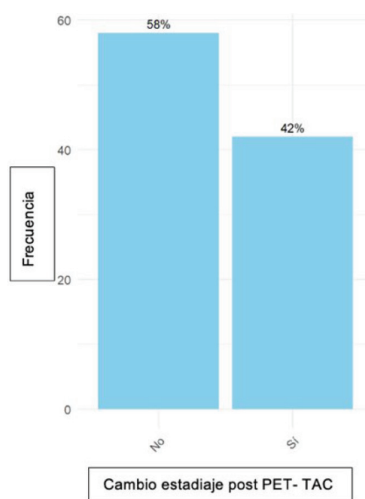


Figura 8. Frecuencia de cambio en la estadificación tras la realización de PET-TAC. Se representan dos categorías: «No» indica ausencia de cambio en la estadificación, con una frecuencia de 60 casos (58%), mientras que «Sí» corresponde a casos con modificación de la estadificación, con una frecuencia de 42 casos (42%)

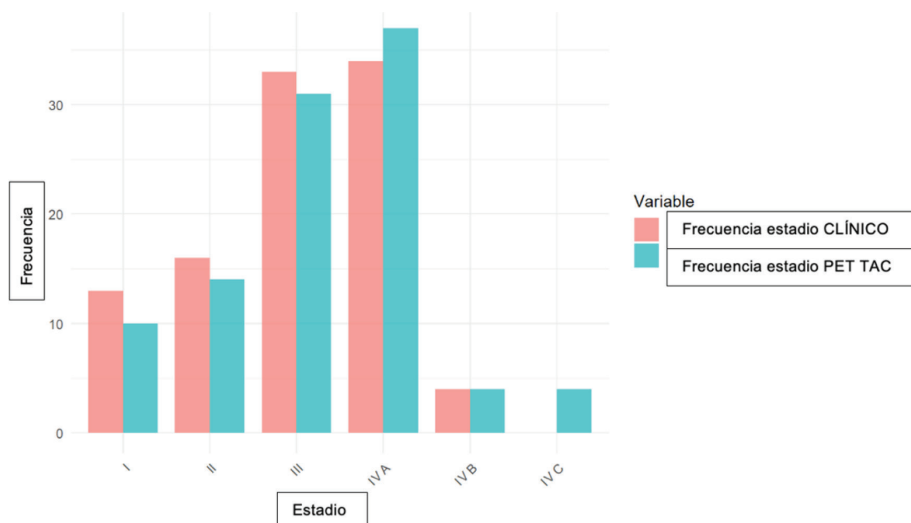


Figura 9. Comparación de la frecuencia de estadios tumorales según evaluación clínica (estado CLÍNICO) y mediante imagen PET-TAC (estado PET-TAC). Se representan los estadios I, II, III, IVA, IVB e IVC, con barras rosas para la evaluación clínica y barras azules para PET-TAC. Los estadios III y IVA presentan las frecuencias más elevadas en ambas modalidades, mientras que los estadios IVB e IVC muestran frecuencias más bajas

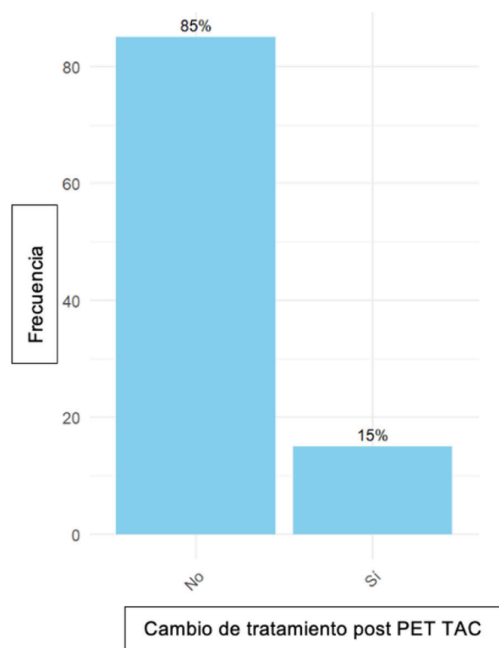


Figura 10. Frecuencia de cambio en el tratamiento tras la realización de PET-TAC. Se muestran dos categorías: «No», correspondiente a los casos sin modificación del tratamiento (85%), y «Sí», que representa los casos en los que se realizó un cambio terapéutico posterior al estudio (15%)

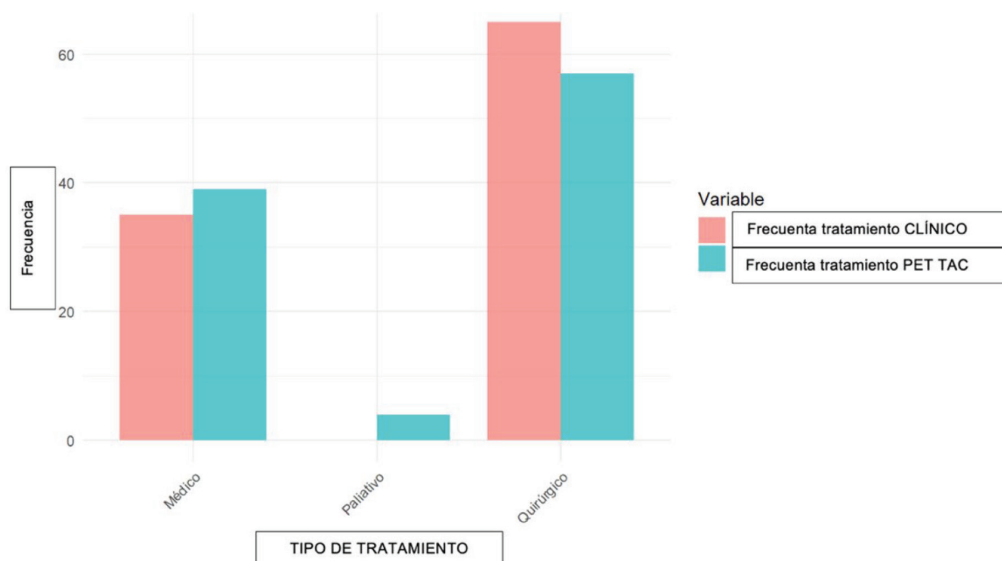


Figura 11. Frecuencia de los tipos de tratamiento indicados según evaluación clínica (tratamiento CLÍNICO) y mediante imagen PET-TAC (tratamiento PET-TAC). Se representan tres categorías: Médico, Paliativo y Quirúrgico. Las barras rojas corresponden a la frecuencia clínica, mientras que las barras azules reflejan la frecuencia tras PET-TAC

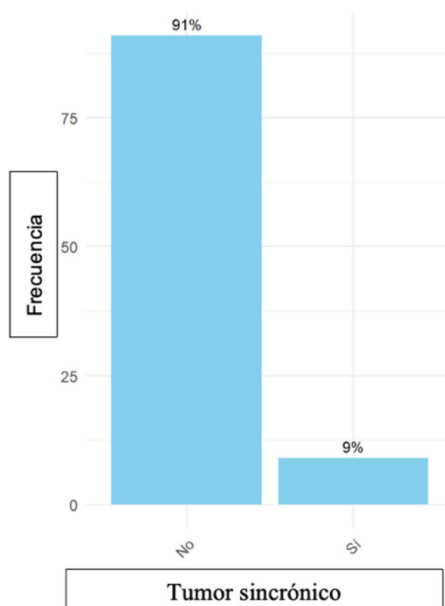


Figura 12. Frecuencia de presencia de tumor sincrónico y su localización. El gráfico de la izquierda muestra la proporción de pacientes con tumor sincrónico, siendo «No» el 91% y «Sí» el 9%. El gráfico de la derecha detalla la localización de los tumores sincrónicos identificados, distribuidos en colon (5%), estómago (2%), pulmón (1%) y otros (1%)