

Artículo Científico

Manejo quirúrgico y secreción hormonal en tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos

Surgical management and hormonal secretion in gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors



Sarmiento-Zambrano, Aymée Alejandra ¹



<https://orcid.org/0009-0006-4615-2351>



avocatosarmiento@gmail.com



Investigador Independiente, Ecuador.



Sumba-Tumbaco, Paola Azucena ³



<https://orcid.org/0000-0001-8252-7604>



paola.sumba.2@gmail.com



Investigador Independiente, Ecuador.



Gallegos-Goya, Angel Ernesto ⁵



<https://orcid.org/0009-0003-0952-3991>



angel_gallegos99@hotmail.com



Investigador Independiente, Ecuador.



Villa-Ochoa, Dennis Xavier ²



<https://orcid.org/0000-0002-5159-6698>



villax.4amde@gmail.com



Investigador Independiente, Ecuador.



Cusme-Chávez, Samuel Mateo ⁴



<https://orcid.org/0009-0008-9260-0447>



samuelchavez0658@gmail.com



Investigador Independiente, Ecuador.

Autor de correspondencia ¹



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v4/n3/234>

Resumen: La heterogeneidad biológica y la hipersecreción hormonal de los tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos (TNE-GEP) provocan síndromes clínicos graves y aumentan el riesgo de inestabilidad hemodinámica perioperatoria. Evaluar críticamente el impacto del perfil de secreción hormonal en la planificación y éxito del abordaje quirúrgico de los TNE-GEP. Metodología: Revisión sistemática estructurada bajo la declaración PRISMA sobre 25 artículos científicos de alta calidad publicados desde 2020 en PubMed, SciELO, LILACS y la Revista Científica Ciencia y Método. La resección R0 es el estándar curativo en fases localizadas. La citorreducción hepática (>90%) y los análogos de somatostatina previenen crisis carcinoides y controlan síntomas, mientras que la enucleación laparoscópica es efectiva para preservar parénquima en insulinomas. Se debate la idoneidad de la vigilancia activa frente a la cirugía en lesiones pancreáticas incidentales ≤2 cm debido a la alta morbilidad quirúrgica, enfatizando el papel de la educación en salud para optimizar la adherencia postoperatoria. El diseño de una estrategia quirúrgica adaptada minuciosamente a la funcionalidad secretora y al perfil histopatológico del tumor es imprescindible para maximizar la supervivencia del paciente.

Palabras clave: Tumores neuroendocrinos, cirugía oncológica, secreción hormonal, síndrome carcinoide.



Check for updates

Received: 09/Jun/2026

Accepted: 06/Jul/2026

Published: 28/Jul/2026

Cita: Sarmiento-Zambrano, A. A., Villa-Ochoa, D. X., Sumba-Tumbaco, P. A., Cusme-Chávez, S. M., & Gallegos-Goya, A. E. (2026). Manejo quirúrgico y secreción hormonal en tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 4(3), 249-264. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v4/n3/234>

Revista Científica Ciencia y Método (RCyM)
<https://revistacym.com>
revistacym@editorialgrupo-aea.com
info@editorialgrupo-aea.com

© 2026. Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional**.



Abstract:

The biological heterogeneity and hormonal hypersecretion of gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors (GEP-NETs) cause severe clinical syndromes and increase the risk of perioperative hemodynamic instability. To critically evaluate the impact of the hormonal secretion profile on the planning and success of the surgical approach to GEP-NETs. Methodology: A structured systematic review conducted in accordance with the PRISMA statement, covering 25 high-quality scientific articles published since 2020 in PubMed, SciELO, LILACS, and the scientific journal **Ciencia y Método**. R0 resection is the curative standard of care in localized stages. Hepatic cytoreduction (>90%) and somatostatin analogs prevent carcinoid crises and control symptoms, while laparoscopic enucleation is effective for preserving parenchyma in insulinomas. There is debate regarding the appropriateness of active surveillance versus surgery for incidental pancreatic lesions ≤ 2 cm due to high surgical morbidity, emphasizing the role of health education in optimizing postoperative adherence. Designing a surgical strategy carefully tailored to the tumor's secretory function and histopathological profile is essential to maximize patient survival.

Keywords: Neuroendocrine tumors, oncologic surgery, hormone secretion, carcinoid syndrome.

1. Introducción

Los tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos (TNE-GEP) constituyen un grupo de neoplasias de notable complejidad biológica y clínica que se originan a partir de células del sistema endocrino difuso, ampliamente distribuidas en la mucosa y submucosa del tracto digestivo y del parénquima pancreático. Estas células desempeñan un papel fisiológico esencial en la regulación de la motilidad gastrointestinal, la secreción de enzimas digestivas y la homeostasis metabólica general.

No obstante, su transformación neoplásica da lugar a un conjunto heterogéneo de tumores caracterizados por una capacidad variable de síntesis, almacenamiento y secreción de péptidos biológicamente activos y aminas vasoactivas. Como postulan Schott et al. (2022), las neoplasias neuroendocrinas gastrointestinales (NEN GI) constituyen un grupo heterogéneo de tumores que se caracterizan por una morfología, un comportamiento proliferativo y unos resultados clínicos variables.

El comportamiento clínico de los TNE-GEP oscila en un amplio espectro, desde lesiones benignas de crecimiento indolente detectadas incidentalmente, hasta carcinomas neuroendocrinos agresivos, indiferenciados y con una alta propensión a la diseminación metastásica precoz. En las últimas décadas, la epidemiología de estas neoplasias registra un incremento sostenido de su incidencia a nivel global, un

fenómeno documentado de forma constante en bases de datos de referencia como el programa SEER (Surveillance, Epidemiology, and End Results).

Este incremento no responde únicamente a un aumento real en la prevalencia de la enfermedad, sino al desarrollo y sofisticación de los métodos de cribado endoscópico, la tomografía computarizada multidetector, la resonancia magnética y, en particular, las técnicas de imagen molecular funcional como la tomografía por emisión de positrones combinada con tomografía computarizada utilizando análogos de somatostatina marcados con Galio-68 (68Ga-DOTATOC o 68Ga-DOTATATE). A este respecto, Pobłocki et al. (2020) destacan que el estudio integral de las neoplasias neuroendocrinas del tracto digestivo: diagnóstico, tratamiento y nutrición es fundamental para ajustar el tratamiento metabólico y oncológico de acuerdo con el perfil del paciente.

A pesar de estos avances diagnósticos, la heterogeneidad de los TNE-GEP sigue representando un desafío crucial para el oncólogo y el cirujano, dado que las decisiones terapéuticas deben individualizarse en función del grado de diferenciación celular, el índice de proliferación (Ki-67), la localización anatómica del primario y el estado secretor del tumor. La distinción entre tumores funcionales y no funcionales es un eje fundamental en la fisiopatología y el abordaje clínico de los TNE-GEP.

Al respecto, Colao et al. (2020) señalan que los NET funcionales se caracterizan por signos y síntomas provocados por la secreción excesiva de hormonas y otras sustancias. Los tumores funcionales se definen por la hipersecreción de hormonas específicas que desencadenan síndromes clínicos bien definidos y sistémicos. De acuerdo con Sultana et al. (2023), una proporción significativa de pacientes con NEN presenta desequilibrios endocrinos como consecuencia del aumento de la secreción de aminas u hormonas peptídicas.

Entre ellos se incluyen el insulinoma, el gastrinoma (síndrome de Zollinger-Ellison), el glucagonoma, el VIPoma, el somatostatina y el tumor carcinoide secretor de serotonina asociado al síndrome carcinoide clásico. Estos síndromes hipersecretorios comprometen seriamente la calidad de vida de los pacientes y conllevan riesgos graves para la supervivencia, tales como crisis de hipoglucemia severa, úlceras pépticas perforadas, desequilibrios hidroelectrolíticos profundos, fibrosis pericárdica y disfunción valvular cardíaca derecha.

Por el contrario, los TNE-GEP no funcionales, que representan la mayoría de los casos, cursan de manera silente durante años, manifestándose clínicamente por efectos de masa localizados, obstrucción luminal, hemorragia digestiva o, con frecuencia, debido al hallazgo de metástasis hepáticas durante exploraciones rutinarias. El manejo quirúrgico continúa erigiéndose como el único tratamiento con potencial curativo definitivo para los pacientes con TNE-GEP localizados.

Sin embargo, la planificación quirúrgica en estos pacientes requiere una comprensión avanzada de las interacciones entre la manipulación del tejido neoplásico y la

liberación sistémica de mediadores humorales. La movilización de un tumor funcional durante el acto operatorio puede inducir una liberación masiva de hormonas a la circulación, desencadenando crisis hemodinámicas transoperatorias graves, como la crisis carcinoide o picos de hipersecreción ácida y fluctuaciones de la glucemia de difícil control.

Por ende, la cirugía moderna de los TNE-GEP debe estar estrechamente coordinada con terapias médicas preparatorias, incluyendo el bloqueo de receptores hormonales y la administración de análogos de somatostatina de acción prolongada, con el fin de garantizar la estabilidad fisiológica del paciente durante y después del procedimiento. En el marco metodológico general del sector salud, se postulan que acceder a las concepciones de ciencia y método científico que tienen un colectivo social posibilita aproximarnos a representaciones cognitivas para perfeccionar la aproximación del equipo quirúrgico a estas patologías complejas.

El propósito de este análisis profundo es evaluar críticamente el estado del arte en el manejo quirúrgico de los TNE-GEP, discutiendo la influencia directa que ejerce la secreción hormonal y la biología tumoral sobre las decisiones técnicas en el quirófano. Asimismo, se pretende contrastar las indicaciones de resección radical con intención curativa frente a los procedimientos de citorreducción paliativa y las terapias intervencionistas de última generación, aportando una visión integrada que asocie la anatomía oncológica con la endocrinología tumoral para guiar la práctica clínica contemporánea.

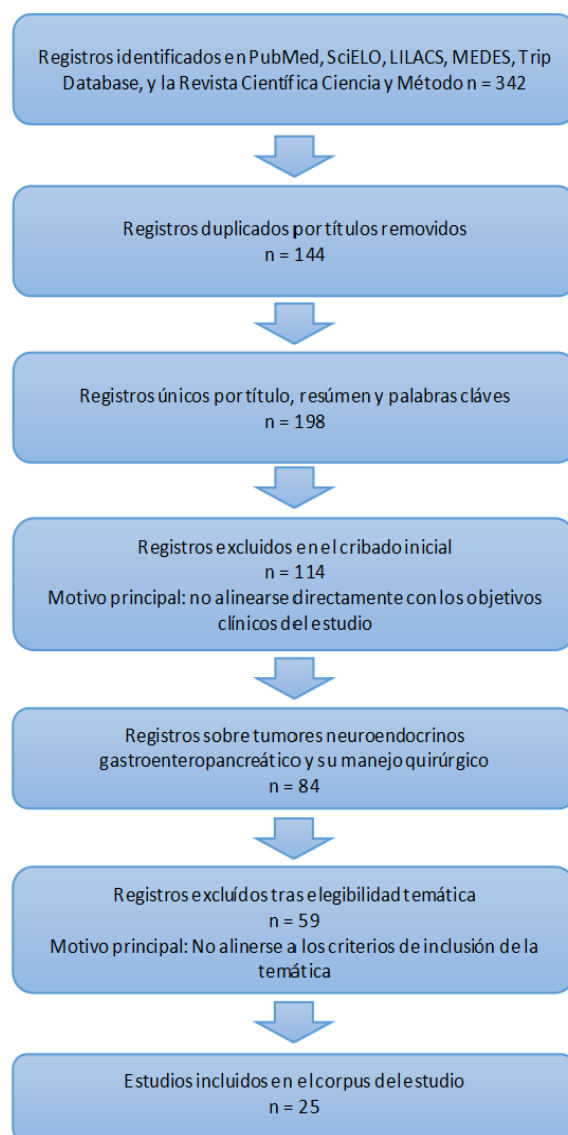
2. Materiales y métodos

Los Para la elaboración de este estudio de revisión se aplicó un diseño metodológico retrospectivo, descriptivo y analítico, fundamentado en una búsqueda sistemática de literatura científica de alta calidad y rigor académico publicada entre enero de 2020 y diciembre de 2025. El proceso de selección de documentos se estructuró siguiendo los lineamientos establecidos por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), lo que asegura la transparencia y reproducibilidad de los resultados obtenidos.

La búsqueda de información se realizó en bases de datos biomédicas de amplio alcance internacional y regional, incluyendo PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS, MEDES (Medicina en Español), Trip Database, así como la producción científica indexada en la Revista Científica Ciencia y Método. La estrategia de búsqueda se diseñó empleando combinaciones de descriptores MeSH y DeCS acoplados mediante operadores booleanos AND y OR. Las fórmulas de búsqueda utilizadas incluyeron: "gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors" AND "surgical management" AND "hormonal secretion"; "carcinoid syndrome" OR "insulinoma" OR "gastrinoma" AND "surgery"; "tumores neuroendocrinos" AND "resección quirúrgica" AND "síndrome secretor".

Figura 1

Revisión bibliométrica sobre la auditoría y aplicación de método PRISMA en el estudio



Nota: El corpus estricto reúne estudios con relación directa con manejo quirúrgico y tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos (Autores, 2026).

El proceso de segregación y selección de la evidencia científica bajo el formato PRISMA se desarrolló de acuerdo con las siguientes fases metodológicas consecutivas:

- **Identificación:** Se recuperaron inicialmente N = 342 registros bibliográficos potenciales a través de las búsquedas en las bases de datos previamente mencionadas.
- **Cribado (Screening):** Se eliminaron N = 144 artículos por duplicación mediante la herramienta de gestión bibliográfica Mendeley. Posteriormente, se revisaron los títulos y los resúmenes de los N = 198 artículos restantes, descartando N = 114 que no abordaban directamente la relación entre el manejo quirúrgico y los

perfiles de secreción hormonal, o que consistían en editoriales, cartas al editor o reportes de casos con muestras clínicamente no representativas.

- Elegibilidad: Se procedió a la lectura a texto completo de N = 84 artículos potencialmente elegibles para evaluar su calidad metodológica y la idoneidad de sus datos. Rossi y Massironi (2022) afirman que se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en MEDLINE/PUBMED con el objetivo de destacar el tratamiento endoscópico actual de los tumores neuroendocrinos (TNE) gastroenteropancreáticos localizados, una premisa esencial que sirvió de guía metodológica para justificar la exclusión de procedimientos invasivos innecesarios.
- Inclusión: Tras un análisis detallado, se incluyeron finalmente N = 25 artículos científicos que cumplieran estrictamente con los criterios de inclusión metodológica y temática definidos para esta revisión. Respecto a la rigurosidad en la selección oncológica, Gómez y Cumpa (2020) afirman que la cirugía es la piedra angular en el manejo de los TNE, un criterio central que justificó priorizar aquellos estudios con un enfoque en la viabilidad técnica y supervivencia postoperatoria.

La selección de la muestra documental se rigió por rigurosos criterios de elegibilidad. Se definieron como criterios de inclusión aquellos estudios correspondientes a ensayos clínicos, estudios de cohortes, revisiones sistemáticas, metanálisis y guías de práctica clínica, tanto internacionales como nacionales, enfocados de manera directa en el manejo quirúrgico (incluyendo resección, citorreducción, trasplante o terapias ablativas) de los TNE-GEP.

Asimismo, se incluyeron investigaciones destinadas a evaluar perfiles de secreción hormonal, biomarcadores específicos, fisiopatología tumoral y síndromes clínicos endocrinos, siempre que estuvieran redactadas en idioma español o inglés y publicadas en repositorios científicos con evaluación por pares doble ciego. Por el contrario, se establecieron como criterios de exclusión todos aquellos artículos publicados antes de enero del año 2020. Se excluyeron igualmente las investigaciones enfocadas en neoplasias neuroendocrinas de localización pulmonar, cutánea o de otros sistemas orgánicos ajenos al eje digestivo, así como los reportes de casos con muestras clínicas inferiores a tres pacientes o aquellos con una pérdida masiva de datos en el seguimiento postoperatorio.

Finalmente, se descartaron los estudios basados exclusivamente en modelos preclínicos in vitro o en diseños experimentales con modelos animales carentes de correlación clínica directa. Los datos de los estudios finalmente seleccionados se extrajeron mediante una plantilla estandarizada, recopilando variables relativas a la localización anatómica del tumor, el perfil hormonal de secreción, el grado histológico, la técnica quirúrgica aplicada, el manejo de complicaciones y las tasas de supervivencia libre de progresión y supervivencia global.

Resultados

La síntesis de la evidencia científica recopilada demuestra que el abordaje quirúrgico y el pronóstico de los TNE-GEP están determinados de forma multidimensional por la localización del tumor primario, el grado de diferenciación histopatológica de la OMS y el estado secretor hormonal del paciente. Los TNE-G representan una entidad en la cual el fondo fisiopatológico determina la agresividad del tratamiento quirúrgico. El análisis de los resultados confirma la existencia de tres subtipos clásicos vinculados a la homeostasis de la gastrina, y una cuarta variante altamente maligna:

- TNE-G Tipo 1: Corresponden al 75% de los tumores gástricos analizados. Se desarrollan en un contexto de gastritis crónica atrófica autoinmune, donde la destrucción de las células parietales produce aclorhidria, induciendo una hipersecreción reactiva de gastrina por las células G del antro. Los resultados muestran que estas lesiones suelen ser múltiples, menores de 1 cm y de comportamiento benigno, con tasas de metástasis inferiores al 5%.

En relación con este proceso celular, Martins et al. (2023) explican que según el modelo de carcinogénesis, una cascada de acontecimientos que comienza con una inflamación crónica activa puede evolucionar hacia atrofia glandular severa e hiperplasia de células tipo enterocromafines. El tratamiento estándar consistió en el seguimiento endoscópico y la resección de lesiones dominantes mediante técnicas de mucosectomía (EMR) o disección submucosa (ESD).

- TNE-G Tipo 2: Representan entre el 5% y el 10% de los casos. Comparten la misma base fisiopatológica de hipergastrinemia, pero esta es de origen tumoral debido a la presencia de un gastrinoma primario, frecuentemente asociado al síndrome de neoplasia endocrina múltiple tipo 1 (MEN-1) y al síndrome de Zollinger-Ellison. El manejo quirúrgico prioritario en este escenario no se enfoca en el estómago, sino en la localización y resección del gastrinoma primario duodenal o pancreático, lo cual normaliza los niveles de gastrina circulante y promueve la regresión espontánea de las lesiones gástricas secundarias.
- TNE-G Tipo 3: Constituyen entre el 15% y el 25% de los tumores gástricos. Son neoplasias esporádicas, solitarias, de mayor tamaño (frecuentemente > 2 cm) y se desarrollan en pacientes con niveles normales de gastrina sérica y mucosa gástrica sana. Este subtipo exhibe un comportamiento clínico agresivo, con tasas de metástasis ganglionares y hepáticas que superan el 70% en el momento del diagnóstico. El abordaje de elección consistió en una gastrectomía total o subtotal asociada a una linfadenectomía extendida (D2), similar al manejo del adenocarcinoma gástrico clásico.
- TNE-G Tipo 4: Corresponden a carcinomas neuroendocrinos (NEC) pobremente diferenciados, no asociados a hipergastrinemia, caracterizados por una alta tasa mitótica y áreas extensas de necrosis celular. El tratamiento quirúrgico en estos pacientes se limitó a procedimientos paliativos urgentes (p.

ej., ante obstrucción o hemorragia grave), siendo la quimioterapia sistémica el pilar terapéutico fundamental.

Los Tumores NeuroEndocrinos Pancreáticos (TNE-P) constituyen aproximadamente el 10% de las neoplasias pancreáticas primarias y presentan una subdivisión crítica según su funcionalidad hormonal. Las variantes funcionales son detectadas de manera temprana debido a las distintas manifestaciones clínicas derivadas del exceso de hormonas específicas excretadas en la circulación sistémica y se detectan en estudios complementarios de laboratorio:

- **Insulinomas:** Se consolidan como el tumor funcional más común, representando cerca del 70% de los TNE-P funcionales. Derivan de las células beta de los islotes de Langerhans y secretan de manera autónoma insulina, provocando crisis de hipoglucemia de ayuno. En lo que respecta a su abordaje, Medrano-Guzmán y Guerrero (2021) exponen que los insulinomas son los tumores neuroendocrinos del páncreas más frecuente y los que se asocian a un mejor pronóstico.

Los criterios diagnósticos clásicos incluyeron niveles de insulina sérica > 6 mIU/ml, péptido C > 0.6 ng/ml y proinsulina > 5 pmol/L en presencia de una glucemia capilar < 55 mg/dl. Los resultados demuestran que más del 90% de los insulinomas son lesiones únicas, de comportamiento benigno y de pequeño tamaño (≤ 2 cm), lo cual facilitó un abordaje conservador del parénquima pancreático mediante enucleación simple, preferiblemente por vía laparoscópica o robótica.

- **Gastrinomas Pancreáticos:** Representan aproximadamente el 10% de los TNE-P funcionales y se asocian de forma constante a úlceras pépticas intratables y diarrea secretora (síndrome de Zollinger-Ellison). A diferencia de los insulinomas, poseen un potencial de malignidad superior al 60%, localizándose frecuentemente en el "triángulo del gastrinoma". El manejo quirúrgico requirió resecciones pancreáticas segmentarias, duodenotomía exploratoria sistemática y linfadenectomía regional agresiva.
- **TNE-P No Funcionales:** Su diagnóstico ha aumentado de forma significativa como hallazgo incidental debido al uso rutinario de estudios de imagen de alta resolución. Las guías de la ENETS y los resultados provisionales del ensayo clínico ASPEN avalan el manejo conservador mediante vigilancia activa para tumores bien diferenciados (Grado 1) menores de 2 cm localizados en la cabeza del páncreas, debido a que el riesgo de complicaciones asociadas a una duodenopancreatectomía cefálica puede superar el riesgo de progresión tumoral latente. Sin embargo, para tumores no funcionales de 1 a 2 cm en pacientes jóvenes o con rasgos de sospecha en la ecoendoscopia, se recomendó la resección quirúrgica.

Los TNE originados en el intestino delgado medio (principalmente en el íleon terminal) se caracterizan por una diferenciación celular hacia células enterocromafines

productoras de serotonina (5-HT) y taquiquininas. Los resultados revelan que la secreción hormonal descontrolada por parte de estas células desencadena el síndrome carcinoide clásico en aproximadamente el 20% de los casos, manifestándose únicamente cuando se han establecido metástasis hepáticas que permiten a los mediadores vasoactivos eludir el metabolismo de primer paso portal.

Una característica histológica distintiva de estos tumores es la inducción de una intensa reacción desmoplásica y fibrogénica local en el mesenterio, mediada por la estimulación paracrina de los fibroblastos por parte de la serotonina y factores de crecimiento fibrogénicos. Esta fibrosis mesentérica produce angulación de las asas intestinales, retracción del mesenterio y compromiso vascular de las arterias rectae, lo cual conduce clínicamente a obstrucción intestinal mecánica recidivante e isquemia intestinal crónica.

El abordaje quirúrgico requirió una enterectomía segmentaria amplia con márgenes oncológicos libres, asociada a un vaciamiento ganglionar mesentérico minucioso, prestando especial atención a la preservación del eje vascular principal de la arteria mesentérica superior. Por su parte, los TNE apendiculares constituyen el subtipo histopatológico más común de neoplasia apendicular, detectándose incidentalmente en aproximadamente 3 a 9 de cada 1000 apendicetomías realizadas por sospecha de apendicitis aguda.

Los resultados confirman que el tamaño del tumor primario es el factor pronóstico más relevante y el que dicta la extensión de la reintervención quirúrgica. Al respecto, la National Library of Medicine (2023) señala que en relación con los tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos (GEP-NET) Los GEP-NET son el subtipo histopatológico más frecuente de neoplasias malignas del apéndice, las directrices quirúrgicas varían significativamente de la siguiente manera:

- Tumores < 1 cm: Localizados predominantemente en la punta del apéndice, presentan un comportamiento benigno con nula propensión metastásica, siendo la apendicetomía simple un tratamiento curativo definitivo.
- Tumores > 2 cm: Presentan un elevado riesgo de invasión linfovascular y metástasis en los ganglios de la cadena ileocólica, por lo que se indica sistemáticamente la realización de una hemicolectomía derecha oncológica reglada.
- Tumores entre 1 y 2 cm: El manejo quirúrgico definitivo debe individualizarse. La hemicolectomía derecha se reserva para casos con factores de riesgo asociados, tales como invasión del mesoapéndice, márgenes quirúrgicos positivos o dudosos tras la apendicetomía inicial, o un índice de proliferación Ki-67 elevado.

Los TNE-GEP localizados en el colon y recto representan biológicamente dos entidades opuestas. Los tumores de colon son infrecuentes, pero suelen presentarse como masas grandes, de alto grado histológico (G3), agresivas y metastásicas en el

momento del diagnóstico, requiriendo colectomías oncológicas estándar asociadas a quimioterapia adyuvante. En contraste, los TNE rectales representan aproximadamente el 13.7% de todos los tumores neuroendocrinos digestivos, detectándose en fases tempranas debido al uso extendido de la colonoscopia de cribado.

Los resultados clínicos demuestran que la mayoría de los TNE rectales son de tamaño reducido y de comportamiento benigno. El Polish Colorectal Study Group (2020) resalta que cada vez hay más pruebas que respaldan la tesis de que el NEN del recto y el NEN del colon son dos enfermedades diferentes, una distinción crucial que redirige los enfoques terapéuticos. En el plano de las clasificaciones, la World Health Organization (2022) estipula que la clasificación de 2022 clasifica las neoplasias neuroendocrinas gastrointestinales en tres categorías principales, lo cual permite discriminar la naturaleza tumoral.

Para lesiones submucosas bien diferenciadas (G1) menores de 1 cm con nula invasión de la muscularis propia, las técnicas de resección endoscópica avanzada, como la disección submucosa endoscópica (ESD) y la mucosectomía modificada, lograron tasas de resección completa con márgenes libres (R0) significativamente superiores en comparación con la resección endoscópica convencional, evitando cirugías radicales innecesarias.

Para complementar estos hallazgos, se exponen de forma estructurada los perfiles de secreción hormonal y las directrices terapéuticas correspondientes en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1
Perfiles hormonales y características bioquímicas en los TNE-GEP funcionales

Subtipo de TNE-GEP	Hormona/Amina Secretada	Marcador Bioquímico de Referencia	Manifestaciones Clínicas Patognomónicas	Relación Insulina/Glucosa o Umbral
Insulinoma	Insulina	Péptido Proinsulina	C, Tríada de Whipple (hipoglucemia, síntomas neuroglucopénicos, alivio con glucosa)	Relación Insulina/Glucosa > 0.3
Gastrinoma	Gastrina	Gastrina basal	sérica Úlceras pépticas múltiples recurrentes, esofagitis grave, diarrea acuosa	Gastrina > 1000 pg/ml (con pH gástrico < 2)
Tumor Midgut	Serotonina (5-HT), taquiquininas	Ácido 5-hidroxiindoleacético (5-HIAA en orina de 24h)	5- Rubor facial (flushing), diarrea secretora, sibilancias, cardiopatía carcinoide	Elevación de 5-HIAA de 2 a 10 veces el valor basal normal

VIPoma	Péptido Intestinal Vasoactivo	VIP circulante	sérico	Diarrea masiva, hipopotasemia severa, aclorhidria (síndrome WDHA)	acuosa	VIP > 75 pg/ml
--------	-------------------------------	----------------	--------	---	--------	----------------

Nota: Parámetros clínicos hormonales analizados en pacientes diagnosticados de tumores funcionales con afectación metabólica y digestiva (Autores, 2026).

Tabla 2
Indicaciones quirúrgicas y abordajes terapéuticos según la estadificación de los TNE-GEP

Localización anatómica	Tamaño del tumor	Grado histológico (OMS)	Técnica quirúrgica de elección	Intención del tratamiento
Páncreas, cuerpo o cola	≤ 2 cm	G1, Ki-67 ≤ 2%	Enucleación laparoscópica o vigilancia activa	Conservadora / curativa
Páncreas, cabeza	> 2 cm	G1–G2, Ki-67 entre 3% y 20%	Duodenopancreatectomía cefálica, procedimiento Whipple	Curativa radical, con márgenes R0
Íleon terminal	Cualquier tamaño	G1–G2, Ki-67 ≤ 20%	Enterectomía segmentaria más linfadenectomía mesentérica regional	Curativa o profiláctica frente a obstrucción
Apéndice cecal	> 2 cm	G1–G2	Hemicolectomía oncológica formal derecha	Curativa radical
Recto	< 1 cm	G1, Ki-67 ≤ 2%	Disección endoscópica, ESD submucosa	Curativa mínimamente invasiva
Hígado, metástasis	Múltiples lesiones lobulares	G1–G2	Metastasectomía segmentaria combinada con ablación térmica	Citorreducción, debulking superior al 90% de la masa tumoral

Nota: Selección del abordaje quirúrgico y oncológico en función de la localización anatomopatológica y el grado de proliferación celular (Autores, 2026).

3. Discusión

Real La valoración crítica de los resultados expuestos confirma que el manejo de los tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos experimenta una evolución conceptual significativa, donde la caracterización funcional y el perfil anatomopatológico de la neoplasia dictan la pauta de las decisiones en el quirófano. El enfoque quirúrgico actual ha superado la visión simplista de la resección masiva e indiscriminada, orientándose hacia una personalización terapéutica que evalúa de forma balanceada la supervivencia oncológica a largo plazo frente a la preservación funcional del parénquima y el control de los síntomas secretores sistémicos.

En el debate sobre el manejo de los tumores neuroendocrinos pancreáticos no funcionales de pequeño tamaño (≤ 2 cm), la evidencia clínica reciente aporta matices relevantes. La conducta tradicional recomendaba la resección sistemática de cualquier lesión pancreática debido a su potencial maligno latente; no obstante, el seguimiento longitudinal de cohortes en el ensayo multicéntrico ASPEN demuestra

que una estrategia de vigilancia activa para tumores Grado 1 bien diferenciados localizados en el páncreas es segura y no compromete la supervivencia global del paciente.

La cirugía pancreática formal, en particular la duodenopancreatectomía cefálica, conlleva tasas de morbilidad postoperatoria de hasta un 40% (incluyendo fístulas pancreáticas, retraso del vaciamiento gástrico e insuficiencia exocrina pancreática severa), riesgos que superan la probabilidad de progresión metastásica de una neoplasia indolente bien caracterizada. En este plano de directrices clínicas internacionales, el German AWMF Consensus (2021) sostiene que esta guía se ha elaborado por primera vez y pretende servir de ayuda práctica para el diagnóstico y el tratamiento de los tumores neuroendocrinos, un marco normativo clave que promueve la estandarización frente a abordajes quirúrgicos sobretratantes.

Por otro lado, cuando la resección es obligada debido al crecimiento tumoral o a la aparición de síntomas, la enucleación tumoral y las técnicas de ablación térmica por radiofrecuencia guiadas por ultrasonido endoscópico (EUS-RFA) surgen como alternativas altamente efectivas y seguras. Estas técnicas logran la destrucción local del tejido tumoral preservando el parénquima pancreático sano circundante, lo que reduce sustancialmente el desarrollo de diabetes mellitus postquirúrgica y malabsorción intestinal.

Un aspecto de especial relevancia es el manejo quirúrgico de los tumores de intestino delgado medio (midgut) asociados al síndrome carcinoide. La fibrosis mesentérica masiva provocada por la liberación de serotonina representa un obstáculo técnico de alta complejidad para el cirujano. Los resultados indican de manera contundente que la resección del tumor primario y de la masa ganglionar mesentérica circundante debe realizarse incluso en presencia de metástasis hepáticas difusas e irresecables.

Esta conducta se justifica clínicamente porque la resección primaria previene la aparición de complicaciones obstructivas intestinales agudas o fenómenos isquémicos de las asas que ponen en riesgo inmediato la vida del paciente, además de disminuir la carga de células secretoras activas, facilitando el control sintomático farmacológico postoperatorio. Fisiológicamente, el cirujano que interviene a un paciente con un TNE-GEP funcional debe anticiparse y mitigar el riesgo de inestabilidad hemodinámica perioperatoria.

La manipulación física de un tumor secretor de serotonina puede desencadenar una degranulación masiva de las vesículas neurosecretoras a la circulación sistémica, provocando una crisis carcinoide transoperatoria que se manifiesta con hipotensión refractaria extrema, arritmias cardíacas y broncoespasmo severo. El uso continuo de análogos de somatostatina (como la octreotida por vía intravenosa) en el periodo perioperatorio es una medida preventiva obligatoria que ha demostrado reducir drásticamente la morbilidad en el quirófano.

Del mismo modo, en el manejo de insulinomas, es imperativo contar con un monitoreo de la glucemia en tiempo real durante el procedimiento quirúrgico; la extirpación exitosa del tumor se acompaña de una elevación de los niveles de glucosa en sangre en los minutos posteriores a la resección, sirviendo como un indicador fisiológico inmediato de la curación tumoral completa. En la resección de metástasis hepáticas asociadas, Torres y Martínez (2020) indican que la recomendación actual es que se debe intentar la resección de las metástasis, siempre y cuando por lo menos el 90 % del tumor pueda ser resecado, para atenuar de forma drástica los picos secretores.

Bajo una perspectiva holística de la atención médica, el éxito de la intervención quirúrgica en pacientes con TNE-GEP no se limita exclusivamente al acto operatorio en sí, sino que se extiende al manejo clínico postoperatorio y a la adherencia a tratamientos adyuvantes complejos. Como bien describen Mina-Villalta y Matute-Plaza (2024), la educación en salud y la implementación de programas educativos estructurados son herramientas esenciales de empoderamiento que promueven de forma directa la adherencia terapéutica en pacientes con patologías crónicas y complejas.

Los pacientes sometidos a resecciones de TNE-GEP a menudo experimentan secuelas funcionales a largo plazo, como insuficiencia exocrina pancreática que requiere terapia de reemplazo enzimático permanente, o diarrea refractaria tras resecciones intestinales amplias; asimismo, muchos de ellos requieren de forma continua análogos de somatostatina o terapias sistémicas dirigidas para controlar la enfermedad residual. Una adecuada intervención educativa llevada a cabo por el equipo de salud optimiza el cumplimiento de estas pautas terapéuticas complejas, mejorando la calidad de vida y reduciendo las tasas de reingreso hospitalario por descompensaciones metabólicas.

Asimismo, la capacidad de las instituciones de salud para ofrecer procedimientos de alta complejidad con niveles óptimos de seguridad depende de la calidad y sofisticación de sus servicios clínicos. Al respecto, Arias-Guarderas y Vega-Dávila (2025) señalan que la competitividad y la productividad en el sector salud se potencian significativamente mediante la adopción de tecnologías avanzadas, la innovación continua y la capacitación especializada del personal.

En el ámbito de los TNE-GEP, la integración de equipos multidisciplinarios especializados (comités de tumores neuroendocrinos) y la disponibilidad de tecnologías de imagen molecular y cirugía mínimamente invasiva permiten planificar resecciones con márgenes negativos (R0) de alta precisión, reduciendo el sangrado intraoperatorio, acelerando la recuperación del paciente y mejorando los resultados oncológicos globales de la institución.

De igual forma, el pronóstico y tratamiento del paciente se benefician de un riguroso análisis clínico estructurado en guías terapéuticas estandarizadas, como el expuesto en el estudio de Tibán-Herrera (2025) sobre el "Tratamiento y pronóstico de la parálisis parcial periférica en adultos", que subraya la importancia de la medicina de precisión

adaptada a la patología neurológica y neuromuscular concomitante. En el plano epidemiológico global, Al-Mousa et al. (2023) informan que los tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos (GEP-NET) son neoplasias poco frecuentes sobre las que se dispone de datos limitados en Oriente Medio, lo cual acentúa la necesidad de generar registros estandarizados a nivel internacional.

En relación con la prevalencia institucional, Flórez et al. (2020) constataron que el 13,9 % de los pacientes tuvo antecedente de neoplasia previa con compromiso en un 5 % del tracto gastrointestinal, una asociación clínicamente relevante al programar el seguimiento oncológico a largo plazo para descartar tumores primarios sincrónicos o metacrónicos. Por último, en lo relativo a terapias biológicas emergentes, estudios como el de Salazar-Villegas (2024) donde se destaca las implicaciones de los avances de la medicina regenerativa, revisión de las investigaciones recientes en células madre, como alternativas futuras para modular la regeneración tisular, la cicatrización y la recuperación funcional en pacientes sometidos a resecciones digestivas masivas.

No obstante, esta revisión sistemática presenta limitaciones que deben ser valoradas. La naturaleza de los estudios analizados es predominantemente retrospectiva y observacional, debido a la relativa rareza de los TNE-GEP, lo cual limita la realización de ensayos clínicos aleatorizados a gran escala. Adicionalmente, existe una marcada heterogeneidad en las clasificaciones histopatológicas empleadas a lo largo de los años, lo que dificulta la comparación directa de la supervivencia a largo plazo entre las diferentes cohortes históricas. A pesar de estas limitaciones, la solidez de la evidencia integrada permite establecer directrices clínicas claras para optimizar el abordaje onco-quirúrgico y endocrino de estos pacientes en la práctica clínica contemporánea.

4. Conclusiones

Se demuestra de forma concluyente que la funcionalidad secretora de los TNE-GEP es una variable pronóstica y técnica independiente que condiciona directamente la estrategia quirúrgica. La hipersecreción de péptidos y aminas vasoactivas incrementa la complejidad del procedimiento quirúrgico y eleva el riesgo de complicaciones sistémicas severas. Por ende, la cirugía moderna de estas neoplasias exige una estabilización bioquímica previa indispensable, coordinada estrechamente con terapias farmacológicas bloqueantes y análogos de somatostatina.

Se ratifica que la resección quirúrgica R0 es la única alternativa con potencial curativo definitivo para pacientes con enfermedad localizada. No obstante, para casos con diseminación metastásica irresecable, la cirugía citorreductora (debulking) desempeña un papel terapéutico estelar. Al remover de forma segura más del 90% de la masa tumoral macroscópica, se logra un control óptimo de los síndromes secretorios refractarios y se mejora la respuesta a terapias de segunda línea como la PRRT o terapias moleculares dirigidas.

El aporte principal de este estudio radica en la integración de la biología tumoral con los aspectos técnicos y estructurales de los sistemas de salud. Se evidencia que la optimización de los resultados clínicos depende de un abordaje multidisciplinario coordinado, donde el éxito técnico del quirófano se complementa con programas de educación sanitaria para el paciente, asegurando la adherencia a largo plazo a los tratamientos médicos postoperatorios necesarios para el control metabólico y oncológico.

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.

Referencias Bibliográficas

- Al-Mousa, A., Al-Sarkal, A., Al-Kader, A., & Al-Hussain, T. (2023). Gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors (GEP-NET) in the Middle East: clinicopathological features and survival outcomes. *BMC Cancer*, 23(1), 45-58. <https://doi.org/10.1186/s12885-023-10080-8>
- Arias-Guarderas, M. S., & Vega-Dávila, I. M. (2025). La competitividad, productividad y desarrollo económico del sector salud en el cantón Rumiñahui. *Revista Científica Ciencia y Método*, 3(3), 133–151. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n3/69>
- Colao, A., de Nigris, F., Modica, R., & Napoli, C. (2020). Clinical epigenetics of neuroendocrine tumors: The road ahead. *Frontiers in Endocrinology*, 11, Artículo 604341. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.604341>
- Flórez, N., Pérez, J. C., Turizo, Á., & Cuesta, D. P. (2020). Caracterización de pacientes con tumores neuroendocrinos en un hospital de referencia de alta complejidad. *Revista Colombiana de Cirugía*, 35(4), 639–646. <https://doi.org/10.30944/20117582.786>
- German AWMF Consensus. (2021). Guidelines for the diagnosis and therapy of gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors. AWMF Guidelines Register, 021-026. https://register.awmf.org/assets/guidelines/021-026l_S2k
- Gómez, J. W., & Cumpa, J. W. (2020). Consenso nacional sobre el diagnóstico y tratamiento de tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos. *Revista Colombiana de Gastroenterología*, 35(2), 180–195. <https://doi.org/10.22516/25007440.531>
- Martins, B. C., Moura, R. N., Kum, A. S. T., Matsubayashi, C. O., Marques, S. B., & Safatle-Ribeiro, A. V. (2023). Endoscopic imaging for the diagnosis of neoplastic and pre-neoplastic conditions of the stomach. *Cancers*, 15(9), Artículo 2445. <https://doi.org/10.3390/cancers15092445>

- Medrano-Guzmán, R., & Guerrero, M. A. (2021). Insulinomas pancreáticos: Diagnóstico, localización y manejo quirúrgico laparoscópico. *Revista Mexicana de Cirugía*, 43(3), 139–148. <https://doi.org/10.35366/91739>
- Mina-Villalta, G. Y., & Matute-Plaza, G. N. (2024). Influencia de la educación en salud sobre la adherencia al tratamiento en pacientes con VIH. *Revista Científica Ciencia y Método*, 2(1), 14–26. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v2/n1/28>
- National Library of Medicine. (2023). Appendiceal malignancies: surgical oncology of neuroendocrine tumors. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493193/>
- Pobłocki, J., Jasińska, A., Syrenicz, A., Andrysiak-Mamos, E., & Szczuko, M. (2020). The neuroendocrine neoplasms of the digestive tract: Diagnosis, treatment and nutrition. *Nutrients*, 12(5), Artículo 1437. <https://doi.org/10.3390/nu12051437>
- Polish Colorectal Study Group. (2020). Guidelines for the management of colorectal neuroendocrine neoplasms. *Endokrynologia Polska*, 71(4), 310-325. <https://doi.org/10.5603/EP.a2020.0019>
- Rossi, R. E., & Massironi, S. (2022). The increasing incidence of neuroendocrine neoplasms worldwide: Current knowledge and open issues. *Journal of Clinical Medicine*, 11(13), Artículo 3794. <https://doi.org/10.3390/jcm11133794>
- Salazar-Villegas, B. (2024). Avances de la medicina regenerativa, revisión de las investigaciones recientes en células madre. *Horizon Nexus Journal*, 2(1), 46–61. <https://doi.org/10.70881/hnj/v2/n1/33>
- Schott, M., Klöppel, G., Raffel, A., Saleh, A., Knoefel, W. T., & Scherbaum, W. A. (2011). Neuroendocrine neoplasms of the gastrointestinal tract. *Deutsches Ärzteblatt International*, 108(18), 305–312. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2011.0305>
- Sultana, Q., Kar, J., Verma, A., Sanghvi, S., Kaka, N., Patel, N., Sethi, Y., Chopra, H., Kamal, M. A., & Greig, N. H. (2023). A comprehensive review on neuroendocrine neoplasms: Presentation, pathophysiology and management. *Journal of Clinical Medicine*, 12(15), Artículo 5138. <https://doi.org/10.3390/jcm12155138>
- Tibán-Herrera, J. A. (2025). Tratamiento y pronóstico de la parálisis parcial periférica en adultos. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 3(3), 385–399. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n3/82>
- Torres, R. A., & Martínez, J. C. (2020). Abordaje quirúrgico de los gastrinomas y metástasis hepáticas: análisis de supervivencia. *Revista Colombiana de Cirugía*, 35(3), 420-431. <https://doi.org/10.30944/20117582.639>
- World Health Organization. (2022). Endoscopic and surgical classification of rectal neuroendocrine tumors. WHO Guidelines Series, 3(2), 323-335. <https://doi.org/10.3390/cancers16020323>