

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MEDICO ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA**

---

**Capacidad diagnóstica de la tomografía computarizada multidetector para  
identificar ganglios linfáticos metastásicos en pacientes con cáncer gástrico  
atendidos en el Hospital Regional de Ica, 2022-2023**

---

**Área de Investigación:**

Medicina Humana

**Autor:**

Samanamu Leandro, José Alfredo

**Asesor:**

Vivanco Contreras Eloy

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3532-4059>

**TRUJILLO - PERÚ**

**2024**

# Capacidad diagnóstica de la tomografía computarizada multidetector para identificar ganglios linfáticos metastásicos en pacientes con cáncer gástrico atendidos en el Hospital Regional de Ica, 2022-202

## ORIGINALITY REPORT

<b>7</b> %	<b>7</b> %	<b>2</b> %	<b>0</b> %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Internet Source	<b>4</b> %
<b>2</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Internet Source	<b>2</b> %
<b>3</b>	<b>sedici.unlp.edu.ar</b> Internet Source	<b>1</b> %

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On

**Declaración de originalidad**

Yo, Eloy Vivanco Contreras, docente del Programa de Estudio Segunda Especialidad de Medicina, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del proyecto de investigación titulado "Capacidad diagnóstica de la tomografía computarizada multidetector para identificar ganglios linfáticos metastásicos en pacientes con cáncer gástrico atendidos en el Hospital Regional de Ica, 2022-2023", autor Jose Alfredo Samanamu Leandro, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 0.7 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 7 de mayo del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y el proyecto de investigación, "Capacidad diagnóstica de la tomografía computarizada multidetector para identificar ganglios linfáticos metastásicos en pacientes con cáncer gástrico atendidos en el Hospital Regional de Ica, 2022-2023", y no se advierte indicios de plagios.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 3 de junio del 2024



-----  
ELOY VIVANCO CONTRERAS  
MEDICO RADIOLOGO  
CMP 44942 RNE 23737

-----  
FIRMA DEL ASESOR  
VIVANCO CONTRERAS ELOY  
DNI: 40850490  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3532-4059>



-----  
FIRMA DEL AUTOR  
SAMANAMU LEANDRO JOSE ALFREDO  
DNI:42798550

## **I. DATOS GENERALES**

### **1. TÍTULO Y NOMBRE DEL PROYECTO**

Capacidad diagnóstica de la tomografía computarizada multidetector para identificar ganglios linfáticos metastásicos en pacientes con cáncer gástrico atendidos en el Hospital Regional de Ica, 2022-2023

### **2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Cáncer y enfermedades no transmisibles

### **3. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

**3.1 De acuerdo a la orientación o finalidad:** Básica

**3.2 De acuerdo a la técnica de contrastación:** Correlacional

### **4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADÉMICO**

Unidad de Segunda Especialidad / Facultad de Medicina Humana

### **5. EQUIPO INVESTIGADOR**

**5.1 Autor:** José Alfredo Samanamú Leandro

**5.2 Asesor:** Eloy Vivanco Contreras

### **6. INSTITUCIÓN Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTA EL PROYECTO**

Hospital Regional de Ica.

### **7. DURACIÓN**

**7.1 Fecha de inicio:** Octubre del 2023.

**7.2 Fecha de término:** Febrero del 2024.

## II. PLAN DE INVESTIGACIÓN

### 1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS

El estudio tiene por objetivo evaluar la capacidad diagnóstica que posee la tomografía computarizada multidetector (TCM) para identificar ganglios linfáticos (GL) metastásicos en pacientes con cáncer gástrico (CaG) y se atienden en el Hospital Regional de Ica (HRI), 2022-2023. El diseño de estudio será de validación de prueba diagnóstica, cuya población serán los pacientes con CaG atendidos en el HRI, 2022-2023. Los datos que se recopilarán por tomografía de los GL incluyen: el número, tamaño y clasificación TNM del Comité Conjunto Estadounidense sobre Cáncer (AJCC). Para evaluar la capacidad de diagnóstico de la TCM con el fin de identificar GL metastásicos en pacientes con CaG, de acuerdo a la cantidad, tamaño de GL detectados, la categorización T y categorización N, se calculará la sensibilidad (S) y especificidad (E) mediante la elaboración de una tabla de 2 por 2, donde se identificarán valores superiores a 0.70 considerados como altos.

**Palabras clave:** Tomografía computarizada multidetector; Ganglios linfáticos; Neoplasias gástricas (DeCS).

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La metástasis de GL en pacientes con CaG es habitual, debido al abundante flujo linfático del estómago (1) y drenaje de la linfa por vasos linfáticos que desembocan en los linfonodos gástricos y gastro - omentales (2,3). Dicha condición constituye un determinante pronóstico clave en la cohorte; por ello su diagnóstico preoperatorio es sinónimo de planes terapéuticos óptimos y de mayores probabilidades de supervivencia (4).

A pesar de ello, la comunidad médica aún no establece un estándar de oro para la identificación y estadificación de la metástasis ganglionar antes de la extracción quirúrgica radical, considerada la terapéutica curativa para el tratamiento de curación del CaG, lo que puede dar paso a diagnósticos erróneos y crear falsas

expectativas en el paciente, así como un gasto de recursos innecesarios cuando la invasión del tumor es profunda, la diseminación en los GL locales significativa y la metástasis a distancia evidente (5,6).

En ese marco, investigadores, académicos y expertos en salud iniciaron la ejecución de ensayos clínicos, con el fin de evaluar la capacidad diagnóstica de diferentes exámenes imagenológicos en la identificación de GL metastásicos, como la ultrasonografía endoscópica, resonancia magnética, TCM y tomografía por emisión de positrones con fluorodesoxiglucosa (5). Entre ellas destacó la TCM, por su capacidad para adquirir imágenes anatómicas objetivas y secciones submilimétricas de forma rauda, gran resolución espacial, reconstrucción multiplanar isotrópica y opciones de posprocesamiento como la endoscopía virtual (7,8).

Sin embargo, la confiabilidad de dicha herramienta diagnóstica aún se encuentra en discusión, pues el uso de la TCM se suele fundamentar en la siguiente conjetura el tamaño del ganglio linfático metastásico debe ser grande; no obstante, dichas estructuras encapsuladas no siempre tienen un gran tamaño, ya que ello depende del patrón metastásico patológico, inclusive algunos GL grandes no se asocian a la metástasis (7). Un ejemplo claro de ello es el uso arbitrario del umbral de 6 mm para el diámetro del ganglio linfático del eje celiaco y de 8mm para el GL perigástrico, cuando diversos estudios han corroborado que los GL infiltrados con cáncer pueden ser menores a 5 mm, lo que conlleva frecuentemente a resultados falsos positivos y falsos negativos (5).

Sobre los acápites anteriores se puede inferir que aún existen dudas alrededor de la capacidad diagnóstica de la TCM para identificar GL metastásicos en casos de CaG; por tanto, es crucial ejecutar un estudio que absuelva dicha controversia y reduzca los vacíos de conocimiento.

### 3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

#### Antecedentes Internacionales

Li-Ping et al., en China – 2022, compararon la utilidad diagnóstica de la TCM y de la ultrasonografía endoscópica en la estadificación preoperatoria “tumor, ganglio linfático, metástasis” (TNM) de casos de CaG. Método descriptivo y retrospectivo, analizando 112 casos y se usó como estándar de oro a la histopatología. La tasa de precisión diagnóstica fue menor cuando se usó la TCM en la estadificación T del CaG (74.10% vs 85.71% p:0.030), mayor en la estadificación M (97.32% vs 91.07% p:0.046) y equivalente a la ultrasonografía endoscópica en la estadificación N (78.57% vs 80.36% p:0.741). En ese marco, se pudo concluir que la ultrasonografía endoscópica fue mejor para la valoración de la capa superficial de la pared gástrica; mientras que la TCM fue más precisa para juzgar la metástasis a distancia (9).

Wei et al, en China – 2021, evaluaron el valor diagnóstico de la TC con 64 filas de detectores en la identificación de metástasis ganglionar en pacientes con CaG temprano. Método descriptivo retrospectivo, analizando 543 participantes y se usó como estándar de oro a la histopatología. Los resultados mostraron que la TC con 64 filas de detectores fue valiosa para diagnosticar metástasis en los GL de pacientes con CaG temprano, sobre todo cuando se utilizó un punto de corte  $\geq 3$  para el número de GL (S 67.6%, E 80.6%, P 76.9%, valor predictivo positivo (VPP) 58.1% y negativo (VPN) 86.2%), de 15.7 mm para la suma del diámetro largo (S 78.4%, E 76.3%, P 76.9%, VPP 56.9% y VPN 89.9%) y de 8.6 mm para la suma del diámetro corto (S 86.5%, E 67.7%, P 73.1%, VPP 51.6% y VPN 92.6%) (10).

Van Sang et al., en Vietnam – 2020, evaluaron la utilidad de la TC con múltiples detectores en la identificación del ganglio linfático metastásico en pacientes que padecen CaG en Hanoi. Metodología descriptiva y retrospectiva, analizando 88 casos y se usó como estándar de oro a las conclusiones de la biopsia gastroscópica. Los resultados revelaron que la TC con múltiples detectores tuvo una precisión media en la identificación de los GL metastásicos (punto de corte

7.5 mm: S 71.5% y E 70.5%) y estadificación N, con una S, E y precisión de 51.4%, 90.6% y 75% para la categoría N0, 81.3%, 75% y 76.1% para la categoría N1, 58.8%, 77.5% y 73.9% para la categoría N2, y 40%, 100% y 86.4% para la categoría N3 (6).

Jiang et al., en Japón – 2020, examinaron la capacidad de diagnóstico de la TCM en la identificación de GL metastásicos en casos de CaG avanzado atendidos en el Hospital Universitario Médico de Kanazawa. Método descriptivo, retrospectivo (primera parte) y prospectivo (segunda parte), analizaron a 108 participantes y se usó como estándar de oro a la histopatología. Los resultados mostraron que la exactitud diagnóstica de la TCM fue buena (eje largo: S 86.8% y E 80.1%%, eje corto: S 80.8% y E 72.9%) y mejoró hasta cierto punto cuando se perfeccionó el realce obvio (RO), realce en anillo (RA) y realce parcial (RP) (eje largo: S 91.4% y E 47.3%%, eje corto: S 88.9% y E 52.1%). Sin embargo, la baja especificidad de dichos patrones tornó difícil la decisión de omisión de la disección ganglionar (7).

Haseeb et al., en India – en el año 2021, analizaron la precisión diagnóstica de la TCM en la estadificación TN en casos con CaG evaluados en el Instituto de Ciencias Médicas Sher-i-Kashmir. Metodología descriptiva y prospectiva, analizando 160 participantes y se usó como estándar de oro a la histopatología. La TCM en el estadio T tuvo una buena precisión en estadificación T (82.5%) e identificación del carcinoma CaG (93.75%), pero un papel limitado en la estadificación N (precisión: 75%) por el uso del tamaño como único criterio. Esta decisión restringió la capacidad del examen para diferenciar los falsos negativos y de los falsos positivos (11).

Shuhang et al., en China – 2019, determinaron la S de la TCM en el pronóstico de GL metastásicos en casos de CaG. Método descriptivo y retrospectivo, analizando 228 pacientes y se usó como estándar de oro a la histopatología. La TCM tuvo una S media en el diagnóstico de GL metastásicos (68.7%), que varió en base a las



estaciones ganglionares del CaG, siendo superior en el grupo 3 (81.1%), 7 (73.9%) y 2 (70.3%), e inferior en el grupo 6 (68.7%), 8 (60.4%), 1 (53.8%) y 5 (47.1%) (12).

Bai et al., en China – 2019, evaluaron el valor predictivo clínico de TC con hileras de detectores múltiples y los biomarcadores tumorales séricos en la metástasis de GL en casos CaG atendidos en el Hospital Oncológico de la Universidad Médica de Tianjin. Metodología descriptiva y retrospectiva, evaluando 445 casos y se usó como estándar de oro a la histopatología. Se obtuvo una precisión predictiva de 75.7% a la herramienta en evaluación cuando el valor crítico del diámetro corto de los GL fue de 6.0 mm (S 75.8%, E 75.6%) y de 77.6% cuando se emplearon en simultáneo los siguientes biomarcadores tumorales séricos: antígeno carbohidrato 724 y antígeno carbohidrato 199 (S 89.3% E 61.2%). Por tanto, el uso de biomarcadores tumorales séricos mejoró la S preoperatoria y la precisión diagnóstica de la metástasis en GL gástricos (4).

Kamel et al., en Egipto – 2019, detectaron la función de la TCM en la investigación previa de la cirugía de pacientes con CaG según el TNM. Metodología descriptiva y prospectiva, evaluando 20 participantes y se usó como estándar de oro a la histopatología. La TCM tuvo excelente precisión en la estadificación de la invasión tumoral (T1: 95%, T2: 95% y T3: 75%), de la enfermedad metastásica (M0: 100% y M1: 62.5%) y de la afectación ganglionar (N0: 62.5%, n2: 87.5% y N3: 75%), pero limitaciones en la identificación de los GL por la alta frecuencia de invasión ganglionar microscópica y pobre diferenciación entre el nodo reactivo o inflamatorio y metastásico (13).

López-Ramírez et al., en México – 2017, correlacionaron la información tomográfica pre cirugía con los resultados concluyentes de patología según el sistema TNM. Método descriptivo y retrospectivo, analizando 67 participantes. Encontraron una fuerte correlación entre la TCM e histopatología (T: r 0.506 p<0.001, N: r 0.500 p<0.001 y estadio clínico r 0.619 p<0.001) y una mayor

congruencia para la evaluación imagenológica en el estadio T4 (P 67%, S 65% y E 74%), N0 (P 72%, S 58% y E 77%) y N3 (P 66%, S 35% y E 85%) (14).

### **Antecedentes Nacionales**

Guevara, en Lima – 2018, correlacionó la estadificación tomográfica preoperatoria y anatomopatológica (TN) en casos de CaG del Hospital Nacional Hipólito Unanue. Método analítico y retrospectivo, analizando 55 pacientes. Se reportaron ausencia de correspondencia entre las variables de estudio ( $p>0.05$ ), en particular sobre el diagnóstico de infiltración tumoral (T) y número de GL comprometidos (N) (15).

## **4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La justificación de la presente investigación se cimienta en la hipótesis del investigador, pues de comprobarse la capacidad diagnóstica de la TCM, los especialistas en radiología podrán garantizar la identificación de GL metastásicos y una correcta estadificación preoperatoria, lo que contribuiría con la construcción del pronóstico, selección de candidatos a tratamiento neoadyuvante preoperatorio y preparación idónea del abordaje quirúrgico. Por tanto, los principales beneficiarios serían los pacientes con CaG, en quienes se reducirían los resultados falsos positivos o falsos negativos, y se podría aumentar las posibilidades de supervivencia. Indirectamente el HRI también se vería beneficiado, pues un diagnóstico idóneo es sinónimo de buen aprovechamiento de los recursos.

Por otra parte, la publicación del estudio permitiría reducir las brechas de conocimiento, cotejar hallazgos e inclusive lograr un consenso institucional que homogenice el uso del examen imagenológico en la cohorte en estudio. Finalmente, el trabajo servirá como modelo teórico, metodológico y estadístico para aquellos autores que deseen incursionar en la misma línea de investigación.

## 5. OBJETIVOS

### General

Evaluar la capacidad de diagnóstico de la TCM para identificar GL metastásicos en pacientes con CaG atendidos en el HRI, 2022-2023.

### Específicos

- Identificar la S y E del número de GL metastásicos detectados mediante TCM en pacientes con CaG.
- Precisar la S y E del tamaño obtenido de los ganglios detectados mediante TCM para identificar metástasis en pacientes con CaG
- Establecer la S y E de la categorización T y N mediante TCM para identificar GL metastásicos en pacientes con CaG

## 6. MARCO TEÓRICO

### Cáncer gástrico (CaG)

Según la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM), está definido como cualquier tumor maligno que emerge de las unidades celulares presentes en alguna capa del estómago (16). Dicha entidad suele generar sintomatología, entre los que destacan la pérdida de peso (62%), dolor persistente en el abdomen (52%), náuseas (34%), dificultad para tragar (26%), heces color negro (melena) (20%) y saciedad precoz (18%) (17).

La mayor parte de tumores gástricos malignos se clasifican en 2: adenocarcinomas difusos (30%) e intestinales (70%), y su aparición se suele vincular a los siguientes factores de riesgo (18):

Hábitos dietéticos: consumo de alimentos ahumados, salados o ricos en grasa, ingesta de bebidas calientes o alcohol, y dieta pobre en frutas, fibras y vegetales (18).

Historia familiar: la herencia de esta enfermedad ocurre en el 1 a 3% de los casos y se vincula a la mutación del gen CDH1 (18).

Lesiones premalignas: menoscabos asociados a gastritis crónicas (*Helicobacter pylori*, gastritis crónica atrófica, anemia perniciosa, metaplasia entérica, entre otros) (18).

*Helicobacter pylori*: la presencia de esta bacteria gramnegativa y la respectiva emersión de gastritis incitan la carcinogénesis a través de la cascada de Correa, que empieza con una gastritis crónica atrófica, continúa con una metaplasia entérica y displasia, y culmina en una neoplasia (18).

Otros factores de riesgo: sexo masculino, edad avanzada, nivel socioeconómico bajo, grupo sanguíneo A, exceso de grasa corporal y tabaquismo (18).

En lo que respecta al diagnóstico del CaG, la comunidad científica ha establecido como estándar a la gastroscopia con biopsia y respectiva estadificación, para seleccionar el abordaje de mayor idoneidad, reducir las intervenciones quirúrgicas innecesarias y aumentar las posibilidades de éxito (supervivencia). En el mundo se emplean dos sistemas de estadificación japonés y americano; sin embargo, el más utilizado es aquel que fue desarrollado por el Comité Estadounidense sobre el Cáncer y la Unión para el Control Internacional del Cáncer, que se cimienta en el esquema TNM (tumores, ganglios y metástasis) (especificación del esquema en anexos) (17).

Finalmente, su tratamiento depende del estadiaje, si este es inferior a T2 se puede realizar una cirugía y plantear un tratamiento endoscópico, si es mayor a T2 y presenta un estadiaje M0 existen 2 opciones: cirugía + adyuvancia (quimioterapia, radioterapia) o quimioterapia perioperatoria (quimioterapia neoadyuvante + cirugía + quimioterapia adyuvante), y si el estadiaje es M1 se debe realizar un manejo sintomático y quimioterapia (18).

## **Ganglios linfáticos metastásicos en pacientes con CaG**

Los GL son cuerpos ovales o en forma de frijol, que miden entre 1 a 30 mm de diámetro y que se localizan a lo largo del sistema linfático (19), su metástasis indica la transferencia de células neoplásicas desde un órgano hacia los nodos (20). En pacientes con CaG este evento es común, debido al gran flujo linfático del estómago (1) y desembocadura del drenaje de la linfa en los linfonodos gástricos y gastro-ommentales (2,3).

Sin embargo, dicha diseminación depende del número de estación y de 3 grupos o capas: ganglios perigástricos y en la extensión de la arteria gástrica (AG) izquierda, ganglios supra pancreáticos, en la periferia de la arteria celiaca (AC) y en la extensión de la arteria hepática (AH) propia, y GL para aórticos más profundos (1,7).

Por otro lado, la tasa de metástasis en los GL del estómago varía considerablemente según el grupo y número de estación; por ello antes de ahondar en dicho punto es necesario describir cada constructo (1):

### **Ganglios perigástricos**

Estación 1: Ganglios ubicados en la región izquierda de los cardias, incluyendo a aquellos que se hallan en la extensión de la primera rama de la rama ascendente de la AG izquierda (1).

Estación 2: Ganglios ubicados en región derecha de los cardias, incluyendo a aquellos que se hallan en la extensión de la rama esofagocardiaca de la arteria subfrénica (AS) izquierda (1).

Estación 3a: Ganglios ubicados en la curvatura del estómago en la extensión de las ramas de la AG izquierda (1).

Estación 3b: Ganglios ubicados en la curvatura menor del estómago en la extensión de la rama número dos y en la zona de la AG derecha (1). Estación 4sa: Ganglios ubicados en la extensión de las AG cortas (1).

Estación 4sb: Ganglios ubicados en la región izquierda de la curvatura mayor en la extensión de la arteria gastroepiploica (AGE) izquierda (1).

Estación 4d: Ganglios ubicados en la región derecha de la curvatura mayor en la extensión de la segunda rama y en la zona distal de la AGE derecha (1).

Estación 5: Ganglios suprapilóricos ubicados en la extensión de la primera rama y región proximal de la AG derecha (1).

Estación 6a: Ganglios infrapilóricos ubicados en la extensión de la primera rama y parte proximal de la AGE derecha (1).

Estación 6v: Ganglios ubicados en la extensión de la confluencia de la vena gastroepiploica derecha (1).

Estación 6i: Ganglios ubicados en la extensión de la arteria y venas infrapilóricas (1).

Ganglios en la extensión de la AG izquierda

Estación 7: Ganglios ubicados en la extensión del tronco de la AG izquierda entre la raíz y rama ascendente (1).

Nódulos suprapancreáticos

Estación 8a: Ganglios ubicados en la región anterosuperior de la AH común (1).

Estación 9: Ganglios ubicados en la periferia de la AC (1).

Estación 11p: Ganglios ubicados en la mitad proximal de la arteria esplénica (AE) (1).

Estación 11d: Ganglios ubicados en la mitad distal de la AE (1).

Otros de los ganglios linfáticos regionales

Estación 12a: Ganglios ubicados en la extensión de la AH propia (nódulos del lado izquierdo del ligamento hepatoduodenal) (1).

Estación 14v: Ganglios ubicados en la extensión de la vena mesentérica (VM) superior (1).

### Nódulos paraaórticos

Estación 16a2 laterales: Extremo izquierdo de los ganglios paraaórticos que median el margen superior de la AC y la vena renal (VR) izquierda (1).

Estación 16b1 laterales: Extremo izquierdo de los ganglios paraaórticos entre el extremo inferior de la VR izquierda y extremo superior de la arteria mesentérica (AM) inferior (1).

16b1 entre: Extremo derecho de los ganglios paraaórticos entre el límite inferior de la vena renal izquierda y superior de la AM inferior (1).

### Otros nodos importantes

Estación 8p: Ganglios ubicados en el extremo posterior de la AH común (1).

Estación 13: Ganglios ubicados en la superficie posterior de la cabeza del páncreas a la papila duodenal (1).

Estación 19: Ganglios ubicados en la extensión de la AS izquierda (1).

Estación 20: Ganglios paraesofágicos ubicados en el hiato esofágico diafragmático (1).

Entre dichos grupos la metástasis se evidencia con mayor frecuencia en los ganglios del grupo 1 (ganglios perigástricos y en el curso de la AG izquierda), seguido por el grupo 2 (ganglios supra pancreáticos, en la periferia de la AC y a lo largo de la AH propia) y raramente por el grupo 3 (GL paraaórticos más profundos); por ello se cree que los GL se diseminan con el flujo linfático del grupo 1 al 2 y luego al 3; es decir, que la metástasis parte de los GL perigástricos, atraviesa los GL suprapancreáticos y los que se hallan en la periferia de la arteria celiaca, y culmina en los GL paraaórticos y circulación sistémica (1).

### **Mecanismos de la metástasis en GL gástricos**

El principal mecanismo de este proceso es la linfagiogénesis, regulada por miembros del factor de crecimiento endotelial vascular y sus receptores; además también implica a la inducción de la migración celular (Wnt-5a), arribo de las

células madres cancerosas a los GL centinela y la identificación de micro metástasis en el seno marginal (1).

### **Tomografía computarizada multidetector (TCM)**

Es un examen imagenológico que usa la radiación ionizante y las reconstrucciones con algoritmos computarizados para obtener imágenes detalladas de las estructuras anatómicas. Sus multidetectores reciben la señal de rayos X después de haber ingresado al organismo y facultan la adquisición de cortes inferiores a 1 milímetro en un menor lapso de tiempo (21). Esta prueba se suele utilizar ampliamente en el diagnóstico preoperatorio de la metástasis de GL, quizás por sus imágenes anatómicas objetivas y resolución espacial superior; sin embargo, su confiabilidad aún se encuentra en duda, pues los especialistas suelen ejecutar dicho examen bajo la siguiente suposición el ganglio linfático es grande, lo que en la práctica depende del patrón metastásico patológico, inclusive hay reportes de ganglios diminutos infectados por células neoplásicas (7).

En lo que respecta a su procedimiento, se recomienda a cada paciente ayunar la noche anterior para vaciar el estómago y mejorar la precisión de las imágenes. En la sala de intervenciones se debe administrar 10 mg de escopolamina por vía intravenosa, para aminorar la peristalsis entérica, y es recomendable que los pacientes ingieran dos paquetes de efervescente en gránulos con un mínimo de agua para obtener una buena distensión gástrica. Una vez que se cumpla con dichas recomendaciones se realizará la evaluación en posición supina y mediante un escáner de TCM de 128 filas (Siemens), siguiendo los siguientes parámetros de exploración (8):

- 16 x 1.25 mm en la colimación del haz.
- Espesor de corte de 1.2 mm.
- Intervalo de reconstrucción de 2.5 mm.
- Rotación del pórtico en un lapso de 0.5 segundos.
- Avance de mesa de 7.5mm por rotación.
- Campo de visión de 30 a 35 mm.



- 120 kVp.
- 80 mA.

## 7. HIPÓTESIS

**H1:** La S y E de la TCM es mayor a 70% en términos de número de ganglios, tamaño obtenido de los ganglios además de la categorización T y N para identificar GL metastásicos en pacientes con CaG atendidos en el HRI, 2022-2023.

**H0:** La S y E de la TCM es menor a 70% en términos de número de ganglios, tamaño obtenido de los ganglios además de la categorización T y N para identificar GL metastásicos en pacientes con CaG atendidos en el HRI, 2022-2023.

## 8. MATERIAL Y METODOLOGÍA

### a. Diseño de estudio:

Estudio de validación de prueba diagnóstica

### b. Población, muestra y muestreo:

#### **Población**

Pacientes con CaG atendidos en el HRI, 2022-2023.

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes >18 años con CaG
- Pacientes con resultados de TCM
- Pacientes con historia clínica (HC) completa

#### **Criterios de exclusión**

- Gestantes
- Pacientes referidos a otras entidades.
- Pacientes con HC extraviada.

#### **Muestra**

No se hará uso de fórmula, porque se tomará la totalidad de pacientes.

## Muestreo

No probabilístico por conveniencia.

### c. Definición operacional de variables:

Variable	Definición operacional	Escala	Indicador	Categoría	Medio de verificación
Tomografía computarizada multidetector	Hallazgos tomográficos sobre GL, se incluirán: el número, tamaño y categorización del sistema de estadificación de tumores, ganglios y metástasis (TNM) del Comité Conjunto Estadounidense sobre Cáncer (AJCC),	Cualitativa Nominal	Número de ganglios detectados	Valor numérico	Historia clínica
			Tamaño obtenido de los ganglios	≥8 mm <8 mm	Historia clínica
			Categorización T	No metastásicos (T0, T1, T2) Metastásicos (T3, T4)	Historia clínica
			Categorización N	No metastásicos (N0) Metastásicos (N1, N2, N3)	Historia clínica
Diagnóstico histopatológico	Estándar de oro para confirmar la metástasis de cada grupo	Cualitativa Nominal	Número de ganglios detectados	Valor numérico	Historia clínica
			Tamaño obtenido de	≥8 mm <8 mm	Historia clínica

	ganglionar.		los ganglios		
			Categorización T	No metastásicos (T0, T1, T2) Metastásicos (T3, T4)	Historia clínica
			Categorización N	No metastásicos (N0) Metastásicos (N1, N2, N3)	Historia clínica

**d. Procedimientos y técnicas:**

**Procedimiento**

La Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO) y el HRI darán su aprobación al proyecto de estudio. Posteriormente, se llevará a cabo una coordinación con el departamento de estadística e informática para la recopilación de datos de aquellos pacientes que cumplan con los criterios. La información de los pacientes se recabará mediante una ficha de recolección.

**Técnicas**

Técnica: documental

Instrumento: ficha de recolección, estructura:

- I. Datos generales
- II. TCM

Considerarán:

El número de GL detectados mediante TC y los realmente obtenidos mediante cirugía.

Tamaños obtenidos en la TC: los GL se considerarán metastásicos si el diámetro del eje menor es superior a 8 mm; este resultado se comparará con lo encontrado en la histopatología.

La categorización N (N0, N1, N2, N3) se determinará de acuerdo con la séptima edición del sistema de estadificación TNM del AJCC, de la misma manera la categorización T (T0, T1, T2, T3 y T4).

#### Clasificación T (tumor primario)

T0: No hay evidencia de tumor primario

T1: Tumor invade la propia lámina o submucosa

T2: Tumor invade la propia mucosa o subserosa

T3: Tumor penetra la serosa (peritoneo visceral) e invasión de las estructuras continuas.

T4: Tumor invade las estructuras anexas (16).

Para fines de estudio se categorizará los valores T0, T1 y T2 en no metastásicos y T3 y T4 metastásicos

#### Calificación N (GL regionales)

N0: No hay GL regionales

N1: Metástasis en 1-6 GL regionales

N2: Metástasis en 7-15 GL regionales

N3: Metástasis en más de 15 GL regionales (16).

Se categorizará en: No metastásicos (N0) y Metastásicos (N1, N2, N3)

- III. Diagnóstico histopatológico: las variables a considerar serán el número y tamaño de los GL, así como la clasificación TN según la séptima edición del sistema de estadificación TNM del AJCC.

#### **e. Plan de análisis de datos:**

Uso del software IBM SPSS v.25.

**Análisis inferencial:** Cálculo de la S y E mediante la elaboración de una tabla de 2 por 2.

Asimismo, para el indicar número de ganglios detectados se determinará un punto de corte utilizando la curva ROC evaluada por la máxima área bajo la curva y por los valores de S y E que maximicen dicha área.

**Tabla 1**

*Cálculo de S y E para analizar la capacidad de diagnóstico de la TCM*

TCM / Número de ganglios detectados	Diagnostico histopatológico	
	Punto de corte 1	Punto de corte 2
Punto de corte 1	a	b
Punto de corte 2	c	d
Total	a + c	b + d

Donde:

$$S = a / (a + c)$$

$$E = d / (b + d)$$

**f. Aspectos éticos:**

El Comité de Ética e Investigación de UPAO llevará a cabo una evaluación del proyecto de investigación. Durante la ejecución, se garantizará la adhesión a los principios de ética fundamentales: no maleficencia, justicia, la beneficencia, y autonomía, dado que se limita a una revisión de historias clínicas. Se prestará una atención especial a la confidencialidad de los datos recolectados. El investigador se abstendrá de recopilar información que pueda permitir la identificación de los pacientes, y se aplicará una codificación adecuada a las fichas de recopilación. Los datos recabados serán gestionados por personal relacionada con la investigación y serán utilizados exclusivamente con la finalidad de estudio.

### 9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

N°	ACTIVIDADES	Responsable	2024																					
			Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Elaboración del proyecto	Investigador Asesor				■	■	■	■															
2	Presentación a autoridades y aprobación del proyecto	Investigador Asesor							■	■	■	■												
3	Recolección de datos	Investigador									■	■	■	■	■									
4	Elaboración de base de datos y análisis	Investigador Estadístico															■	■	■	■	■			
5	Elaboración del informe	Investigador																		■	■	■	■	■
DURACION DEL PROYECTO			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Periodo de actividades programadas por semana																								

## 10. PRESUPUESTO DETALLADO

### a. Bienes

<b>BIENES</b>				
<b>NATURALEZA DEL GASTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO S/</b>	<b>PRECIO TOTAL S/</b>
Papelería y útiles de oficina	Hojas bond	02 millares	25.00	50.00
	Lapiceros	05 unid.	3.00	15.00
	Lápices	02 unid.	0.50	1.00
	Marcadores	02 unid.	2.50	5.00
	Libretas	02 unid.	5.00	10.00
	Correctores líquidos	02 unid.	2.50	5.00
	Archivador	02 unid.	8.00	16.00
	Fólderes	06 unid.	2.00	12.00
	CD	05 unid.	2.00	10.00
Repuestos de Oficina	Tóner impresor láser	01 unid.	-	200.00
	U.S.B.	01 unid.		60.00
Equipos de protección personal (EPP) Médico-Quirúrgicos	Mascarillas, lentes de seguridad, batas, delantales, gorros y protector de calzado, entre otros	4 kits	100.00	400.00
<b>SUB TOTAL S/</b>				<b>784.00</b>

**b. Servicios**

<b>SERVICIOS</b>				
<b>NATURALEZA DEL GASTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO POR UNIDAD S/</b>	<b>PRECIO TOTAL S/</b>
Asesor	-	-	-	500.00
Estadístico	-	-	-	400.00
Viajes domésticos	transporte	-	-	400.00
Servicios de Comunicación, Publicidad y Difusión	Servicio de energía eléctrica	-	-	200.00
	Servicio de celular	-	-	200.00
	Internet	-	-	200.00
Servicios de Impresión, encuadernado y empastado	Impresiones	01 unid	20.00	20.00
	Copias	01 unid.	15.00	15.00
	Anillados y CD	01 unid.	15.00	15.00
<b>SUB TOTAL S/</b>				<b>1950.00</b>

**Bienes + Servicios:** S/ 784.00 + S/ 1950.00 = S/ 2734.00.



## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Kinami S, Saito H, Takamura H. Significance of Lymph Node Metastasis in the Treatment of Gastric Cancer and Current Challenges in Determining the Extent of Metastasis. *Front Oncol.* 2022; 11: p. 1-12. DOI: 10.3389/fonc.2021.806162.
2. Standring S. *Gray's Anatomy.* 41st ed. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone; 2016.
3. Moore K, Dalley A, Agur A. *Clinically Oriented Anatomy.* 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
4. Bai H, Deng J, Zhang N, Liu H, He W, J L, et al. Predictive values of multidetector-row computed tomography combined with serum tumor biomarkers in preoperative lymph node metastasis of gastric cancer. *Chin J Cancer Res.* 2019; 31(3): p. 453-462. DOI: 10.21147/j.issn.1000-9604.2019.03.07.
5. Pelc Z, Skórzewska M, Rawicz-Pruszyński K, Polkowski W. Lymph Node Involvement in Advanced Gastric Cancer in the Era of Multimodal Treatment—Oncological and Surgical Perspective. *Cancers.* 2021; 13(10): p. 2509. DOI: 10.3390/cancers13102509.
6. Van Sang N, Minh N, Hong P, Anh P. The value of multidetector-row computed tomography in lymph node staging of gastric cancer: a preliminary Vietnamese study. *Contemp Oncol (Pozn).* 2020; 24(2): p. 125-131. DOI: 10.5114/wo.2020.97484.
7. Jiang Z, Kinami S, Nakamura N, Miyata T, Fujita H, Takamura H, et al. Diagnostic ability of multi-detector spiral computed tomography for pathological lymph node metastasis of advanced gastric cancer. *World J Gastrointest Oncol.* 2020; 12(4): p. 435-446. DOI: 10.4251/wjgo.v12.i4.435.
8. Ramadan E, Abdel-Aziz A, Mohammed E. Role of Multidetector Computed Tomography in Gastric Cancers. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine.* 2019; 76(3): p. 3709-3717.
9. Li-Ping W, Da-Zheng H, Wen-Yi Y, Shu-Tang W. Correlation between preoperative TNM staging diagnosed by endoscopic ultrasonography and multi-slice spiral CT and clinicopathological features of gastric cancer. *Chinese Journal Of Ct And Mri.* 2022; 20(11): p. 137-139. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2022.11.050.

10. Wei J, Zhang Y, Wang Z, Wu X, Zhang J, Bu Z, et al. Identification of lymph node metastasis by computed tomography in early gastric cancer. *Chin J Cancer Res.* 2021; 33(6): p. 671-681. DOI: 10.21147/j.issn.1000-9604.2021.06.04.
11. Haseeb A, Hussain A, Feroz I, Ahmad N. Preoperative Staging of Gastric Cancer Using Computed Tomography and Its Correlation with Histopathology with Emphasis on Multi-planar Reformations and Virtual Gastroscopy. *Journal of Gastrointestinal Cancer.* 2020;: p. 1-10. DOI: 10.107/s12029-020-00436-6.
12. Shuhang X, Lingling F, Yongming C, Rong Z. Study on the sensitivity of multi-slice spiral CT in diagnosis of lymph node metastasis in different lymph node stations of gastric cancer. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery.* 2019;: p. 10-25. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.10.015.
13. Kamel H, Mohammed E, Abouelmaged M, Ismail M. Role of Multidetector CT in Staging of Gastric Carcinoma. *Journal of Cancer Therapy.* 2019;(10): p. 565-579. DOI: 10.4236/jct2019.107046.
14. López-Ramírez M, Lever-Rosas C, Motta-Ramírez G, Rebollo-Hurtado V, Guzmán-Bárceñas J, Fonseca-Morales J, et al. Correlación entre la estadificación tomográfica preoperatoria con los resultados histopatológicos definitivos en cáncer gástrico en el Hospital Central Militar. *Revista de Gastroenterología de México.* 2017; 82(3): p. 210-216. DOI: 10.1016/j.rgmx.2016.10.007.
15. Guevara Y. Correspondencia entre la estadificación Tomográfica preoperatoria y estadificación anatomopatológica en cáncer gástrico en el Hospital Nacional Hipólito Unanue entre los años 2015-2017. [Tesis de Grado]. Lima: Universidad Ricardo Palma; 2018.
16. Sociedad Española de Oncología Médica. Cáncer Gástrico. SEOM. [Online].; 2022. [Citado 11 de octubre 2023]. Disponible en: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/estomago?start=1>.
17. Mansfield P, Tanabe K, Kruskal J. Clinical features, diagnosis, and staging of gastric cancer. UpToDate. [Online].; 2022. [Citado 11 de octubre 2023]. Disponibler en: <https://medilib.ir/uptodate/show/2513>.
18. Rojas-Montoya V, Montagné N. Generalidades del cáncer gástrico. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina UCR-HSJD.* 2019; 9(2): p. 22-29.

19. Organización Panamericana de la Salud. Ganglios linfáticos. DeCS. [Online].; 2020a. [Citado 11 de octubre 2023]. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=8375>.
20. Organización Panamericana de la Salud. Metastásis. DeCS. [Online].; 2020b. [Citado 11 de agosto 2023]. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=9555#:~:text=Nota%20de%20alcance%3A-,Transferencia%20de%20una%20neoplasia%20desde%20un%20%C3%B3rgano%20o%20parte%20del,sitio%20remoto%20del%20lugar%20primario>.
21. Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja. Guía de Procedimiento de Tomografía Computarizada (TC). GP-002/INSN-SB/USDT-SUSD-SDI-V.01. Lima: Ministerio de Salud; 2020.
22. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Guía de práctica clínica de cáncer gástrico. Lima: INEN; 2013.

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>¿Cuál es la capacidad diagnóstica de la TCM para identificar GL metastásicos en pacientes con CaG?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Evaluar la capacidad diagnóstica de la TCM para identificar ganglios linfáticos metastásicos en pacientes con CaG.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Identificar la S y E del número de GL metastásicos detectados mediante TCM en pacientes con CaG.</p> <p>Precisar la S y E del tamaño obtenido de los ganglios detectados mediante TCM para identificar metástasis en pacientes con CaG.</p>	<p><b>H1:</b> La S y E de la TCM es mayor a 70% en términos de número de ganglios, tamaño obtenido de los ganglios además de la categorización T y N para identificar GL metastásicos en pacientes con CaG.</p> <p><b>H0:</b> La S y E de la TCM es menor a 70% en términos de número de ganglios, tamaño obtenido de los ganglios además</p>	<p>TCM Diagnostico histopatológico</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Estudio de validación de prueba diagnóstica.</p> <p><b>Población de estudio:</b> Pacientes con CaG atendidos en el HRI, 2022-2023.</p> <p><b>Técnica de investigación:</b> Documental</p> <p><b>Instrumento:</b> Ficha de recolección de datos</p>

	<p>Establecer la S y E de la categorización T y N mediante TCM para identificar GL metastásicos en pacientes con CaG.</p>	<p>de la categorización T y N para identificar GL metastásicos en pacientes con CaG.</p>	<p><b>Procesamiento y análisis de datos:</b></p> <p>Frecuencia absoluta, frecuencias relativas, media/mediana, desviación estándar/rango intercuartílico y Chi cuadrado.</p>
--	---	--	--

## **ANEXO 2: Instrumento**

Capacidad diagnóstica de la tomografía computarizada multidetector para identificar ganglios linfáticos metastásicos en pacientes con cáncer gástrico atendidos en el Hospital Regional de Ica, 2022-2023

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

ID: \_\_\_\_\_

---

### I. Datos generales

Edad: \_\_\_\_\_ años

Sexo: ( ) Masculino ( ) Femenino

### II. Tomografía computarizada multidetector

Número de ganglios detectados: \_\_\_\_\_

Tamaño obtenido de los ganglios: \_\_\_\_\_ mm

( )  $\geq 8$  mm

( )  $< 8$  mm

#### Categorización T:

( ) T0

( ) T1

( ) T2

( ) T3

( ) T4

No metastásicos (T0, T1, T2)

Metastásicos (T3, T4)

#### Categorización N

( ) N0

( ) N1

( ) N2

( ) N3

No metastásicos (N0)

Metastásicos (N1, N2, N3)

III. Diagnóstico histopatológico

Número de ganglios detectados: \_\_\_\_\_

Tamaño obtenido de los ganglios: \_\_\_\_\_ mm

(     )  $\geq 8$  mm

(     )  $< 8$  mm

Categorización T:

(     ) T0

(     ) T1

(     ) T2

(     ) T3

(     ) T4

Categorización N

(     ) N0

(     ) N1

(     ) N2

(     ) N3

### **ANEXO 3: Información adicional**

#### Categorización del sistema TNM

##### Categoría T (18):

T1a: Tumor irrumpe en la lámina propia.

T1b: Tumor irrumpe en la submucosa.

T2: Tumor irrumpe en la muscular propia.

T3: Tumor irrumpe en la subserosa.

T4a: Tumor irrumpe en la serosa.

T4b: Tumor irrumpe en las estructuras adyacentes.

##### Categoría N (18):

N0: 0 GL afectados.

N1: 1-2 GL afectados.

N2: 3-6 GL afectados.

N3a: 7-15 GL afectados.

N3b: 16 o más GL afectados.

##### Categoría M (18):

M0: No existe afectación de los órganos a distancia.

M1: Afectación de los órganos a distancia.

En base a dicha categorización el cáncer gástrico se divide en los siguientes estadíos (18):

Estadío IA: T1N0 y M0.

Estadío IB: T2N0 o T1N1, y M0.

Estadío IIA: T3N0 o T2N1 o T1N2, y M0.

Estadío IIB: T4aN0 o T3N1 o T2N2 o T1N3, y M0.

Estadío IIIA: T4aN1 o T3N2 o T2N3, y M0.

Estadío IIIB: T4bN2-3 o T4aN3, y M0.

Estadío IV: Cualquier T y N, y M1.