



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

---

---

**HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE  
OAXACA**

**CORRELACIÓN TOMOGRÁFICA CON LOS HALLAZGOS  
ANATOMO-PATOLÓGICOS DEL CÁNCER DE CABEZA  
DE PÁNCREAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA  
ESPECIALIDAD DE OAXACA**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TÍTULO EN LA  
ESPECIALIDAD DE  
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.**

**P R E S E N T A**  
**SAMANTHA ARIAS PARRADO**

**DIRECTOR DE TESIS  
DR. URIEL RUIZ MARTÍNEZ. RADIOLOGO**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, CD DE MÉXICO, JULIO 2019**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

**DRA. LILIAM IRASEMA GARCÍA PÉREZ**  
**DIRECCION DE PLANEACIÓN ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

---

**DR. URIEL RUIZ MARTÍNEZ**  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE**  
**IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

**DRA. NORA ELENA RAMÍREZ CRUZ**  
**ASESOR METODOLÓGICO DE TESIS**  
**ADSCRITA AL HRAEO**

**TITULO DE LA INVESTIGACIÓN**

**CORRELACIÓN TOMOGRÁFICA CON LOS HALLAZGOS  
ANATOMO-PATOLÓGICOS DEL CÁNCER DE CABEZA DE PÁNCREAS EN EL  
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA**

## DEDICATORIA

A Dios, que me ha cuidado, protegido y me ha dado la fortaleza para seguir en este camino.

A mis padres, por ser los principales promotores de mis sueños. Gracias a ellos por confiar cada día, por creer en mí y en mis expectativas. Gracias por desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida. Gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me dieron la valentía de seguir adelante; el amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se han preocupado es simplemente único y se refleja en la vida de un hijo. A mi hermano, ejemplo de dedicación y apoyo incondicional, siempre pronosticando el éxito.

Al HRAEO y la UNAM por haber permitido formarme como especialista, a mis profesores y asesores de tesis, por compartir su conocimiento y sabiduría gracias por instruir con excelencia y disposición.

A mis compañeros técnicos, enfermeras y amigos, porque hicieron más llevadera mi carrera profesional acompañándome.

## ÍNDICE

I. Marco Teórico	1
II. Justificación	11
III. Planteamiento del problema	12
IV. Objetivo	14
V. Hipótesis	15
VI. Metodología	16
VI.1 Diseño de estudio	16
VI.2 Universo	16
VI.3 Criterios de selección	16
VI.4 Procedimiento	18
VI.5 Variables	18
VI.6 Análisis estadístico	24
VII. Organización de la investigación	25
VIII. Aspectos éticos	27
IX. Cronograma	28
X. Resultados	29
XI. Discusión	36
XII. Conclusiones	38
XIII. Bibliografía	39
XIV. Anexos	45

## I. MARCO TEORICO

El adenocarcinoma ductal pancreático (ADP) es uno de los más comunes en Estados Unidos. La Sociedad Americana del Cáncer informó que el cáncer de páncreas es la cuarta causa principal de muerte relacionada con el cáncer en los Estados Unidos (1). La detección temprana sigue siendo un pilar para el manejo de ADP y la tomografía multidetector ha sido ampliamente aceptada como la técnica de imagen de elección para la puesta en escena de adenocarcinoma de páncreas. El papel principal de los procedimientos de clasificación preoperatoria (tomografía computarizada, resonancia magnética, ecografía endoscópica) es distinguir entre pacientes potencialmente resecables y no resecables, de modo que pueden evitarse los procedimientos quirúrgicos innecesarios (2).

La estadificación se basa en la determinación del tamaño del tumor, la ubicación dentro del páncreas, extensión local que puede implicar vasos circundantes y la presencia de lesiones metastásicas. Los datos de las imágenes reportadas deben facilitar la selección del tratamiento apropiado. Los sistemas de clasificación de uso común en los Estados Unidos son del *American Joint Committee on Cancer* y *National Comprehensive Cancer Network (NCCN)*. El sistema de estadificación TNM, se utiliza para evaluar el pronóstico clínico inmediato y a largo plazo, para generar datos de supervivencia para los pacientes sobre la base de la etapa de la enfermedad. La letra T se basa en el tamaño del tumor y si la lesión se extiende más allá del páncreas con o sin contacto con los vasos adyacentes. El nodo linfático regional (N) y etapas me-

tástasis a distancia (M) se basan en la ausencia o presencia de metástasis a los ganglios linfáticos regionales u otros sitios distales, respectivamente. (Anexo 1) (3).

Las directrices de la NCCN definen un sistema de clasificación basado en la extensión del tumor y ofrecen recomendaciones de tratamiento (4).

En ausencia de enfermedad metastásica, los casos de cáncer de páncreas se clasifican en tres categorías principales de acuerdo a los hallazgos tomográficos: **resecable, bordes limítrofes (*borderline*) y no resecable**. La selección categórica de la enfermedad depende de la localización del tumor dentro del páncreas y la participación arterial o venosa. Las guías reportan que si es menor o igual a 180° el contacto del tumor con la circunferencia del vaso se describe como "limite", y si es mayor más de 180° el contacto del tumor con la circunferencia del vaso se conoce como "encajonamiento" (5).

De acuerdo con la ubicación y la extensión de la afectación vascular del ADP, las últimas directrices de la NCCN (4) se resumen en la tabla 1.

Tabla 1.

ESTADIO	ARTERIAL	VENOSO
<b>Resecable</b>	Planos grasos claros: Tronco celiaco, AMS y Hepática	No hay contacto tumoral con la VMS o la vena porta o el contacto es $\leq 180^\circ$ sin irregularidad en el contorno de la vena



ESTADIO	ARTERIAL	VENOSO
<b>Bordes limítrofes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto tumoral con la arteria hepática común sin extensión al tronco celíaco o bifurcación de la arteria hepática.</li> <li>• El tumor se limita en la AMS <math>&lt; o = 180^\circ</math> de la circunferencia de la pared del vaso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto tumoral sólido con VMS o vena porta de <math>&gt; 180^\circ</math>, contacto de <math>\leq 180^\circ</math> con irregularidad del contorno de la vena o trombosis de la vena, pero con un vaso adecuado proximal y distal al sitio de afectación que permite la resección completa y segura y la reconstrucción de la vena.</li> <li>• Contacto tumoral con la vena cava inferior.</li> </ul>
<b>No resecable</b> * **	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invasión o encajonamiento aórtico.</li> <li>• Encajonamiento <math>&gt; 180^\circ</math> de AMS, cualquier compromiso del tronco celíaco, VCI.</li> <li>• Contacto tumoral con la primera rama de la AMS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SMV / vena porta no reconstruible debido a la participación del tumor u oclusión (tumor o trombo)</li> <li>• Contacto con la primera rama de VMS</li> </ul>

### Al-Hawary et al.

AMS= Arteria mesentérica superior, VMS= Vena mesentérica superior, VCI= Vena cava inferior

\* La presencia de metástasis a distancia, incluyendo metástasis a los ganglios linfáticos más allá del campo de resección, hace que el paciente sea no resecable independiente del tipo de afectación vascular

\* \* La extensión a estructuras adyacentes, como colon transverso o mesocolon, estómago, bazo, glándula suprarrenal o riñón no es una contraindicación definitiva para la resección quirúrgica, ya que estas estructuras pueden ser resecados junto con el tumor primario.

Existen otros hallazgos de imagen adicionales que definen la resecabilidad, que son pertinentes para la planificación quirúrgica y se deben incluir en el informe de radiología (5) :

1. La presencia de tumor y trombosis venosa.
2. Extensión del contacto del tumor con la arteria hepática común, al nivel de los orígenes de las arterias hepáticas derecha e izquierda.
3. Extensión del contacto del tumor a la primera rama de la arteria mesentérica superior y a la vena de drenaje más proximal de la vena mesentérica superior.
4. Presencia de un aumento del contacto con el vaso, particularmente en pacientes que recibieron radioterapia previa.
5. Variantes arteriales, en particular el origen de la arteria hepática derecha y de la arteria mesentérica superior.

### **Informe radiológico:**

Debe reportar el tamaño de la lesión, la localización, la presencia y el alcance detallado del compromiso vascular (contacto entre el tumor y el vaso adyacente,  $>$ ,  $=$  o  $<$  a  $180^\circ$ ), presencia de variantes arteriales con o sin contacto del tumor y la presencia de enfermedad ganglionar o metastásica. Estos informes radiológicos deben ser de fácil comprensión para el cirujano tratante, con el objetivo de dar prontitud al tratamiento, minimizando las posibles complicaciones (5,6).

### **Protocolo de TC de páncreas:**

La tomografía computarizada multidetector angiográfica obtiene imágenes de páncreas, el cual consiste en un examen bifásico ( ya que si se realiza con el protocolo

usual de abdomen, no se logra identificar la adecuada delimitación entre el parénquima pancreático y la lesión) (Anexo 2). En la fase parenquimatosa pancreática (la adquisición es poco después de la fase arterial y antes de la fase venosa portal), hay una diferencia entre el contraste del parénquima pancreático y el tumor generalmente hipodenso y las arterias peripancreáticas son generalmente bien opacificadas. En la segunda adquisición, la fase venosa portal, el sistema venoso portomesentérico es bien opacificado, permitiendo una mejor evaluación del sistema venoso portal, además de mejorar la detección de metástasis hepáticas que son generalmente hipodensas en comparación con el parénquima hepático (7).

#### Evaluación morfológica:

La evaluación morfológica de ADP incluye (5,8):

Tabla 3: Evaluación morfológica

<b>Parámetro</b>	<b>Hallazgo</b>
<b>Apariencia (fase parenquimatosa pancreática)</b>	Hipo, iso o hiperintensa.
<b>Tamaño (Diámetro mayor en plano axial y en cm )</b>	Medible o no medible
<b>Ubicación (cabeza a la derecha de la VMS, el cuerpo a la izquierdo la VMS)</b>	Cabeza / cuerpo / cola
<b>Estrechamiento abrupto del conducto pancreático con o sin dilatación proximal</b>	Presentes o ausentes
<b>Vía biliar con obstrucción abrupta con o sin dilatación proximal</b>	Presentes o ausentes

### Evaluación Vascular:

El sistema para determinar la probabilidad de participación vascular por el tumor de páncreas se basa en el porcentaje de contacto entre el tumor y el vaso adyacente, concluyendo de que más de 180° de contacto, es altamente específico para irrese-cabilidad del tumor. La irregularidad del contorno del vaso o cambio en el calibre también se consideran como signos de invasión vascular, independientemente del grado de contacto entre el tumor y la superficie del vaso (9).

- Evaluación arterial: Se evalúa el tronco celíaco, arteria mesentérica superior, arteria hepática común y las variantes arteriales si están presentes (5).
  
- ✦ **Tronco celíaco:** Se debe identificar el grado de contacto ( $\leq 180^\circ$  o  $> 180^\circ$ ), el estrechamiento del calibre y la irregularidad del contorno del vaso.
  
- ✦ **Arteria mesentérica superior:** Se debe identificar el grado de contacto ( $\leq 180^\circ$  o  $> 180^\circ$ ), el estrechamiento del calibre, la irregularidad del contorno del vaso y la extensión del tumor a la primera rama de AMS.
  
- ✦ **Arteria hepática común:** Se debe identificar el grado de contacto ( $\leq 180^\circ$  o  $> 180^\circ$ ), el estrechamiento del calibre, la irregularidad del contorno del vaso, extensión al tronco celíaco y extensión a la bifurcación de la arteria hepática (derecha / izquierda).

- ✦ **Variantes arteriales:** Que involucran el tronco celíaco o AMS. Del mismo modo, el grado de contacto ( $\leq 180^\circ$  o  $> 180^\circ$ ), el estrechamiento del calibre y la irregularidad del contorno del vaso.
  
- Evaluación venosa: Se incluyen la vena porta y VMS. Se debe identificar el grado de contacto ( $\leq 180^\circ$  o  $> 180^\circ$ ), presencia de aumento en la atenuación de la lesión posterior a quimioterapia o radioterapia, presencia de trombo, estrechamiento del calibre, irregularidad del contorno del vaso o deformidad en gota de lagrime y la extensión del tumor a las venas más proximales que desembocan en el VMS (5).
  
- Evaluación extrapancreática: Observar lesiones hepáticas, nódulos peritoneales, ascitis, ganglios linfáticos, invasión de estructuras adyacentes (5).

### **Manejo quirúrgico:**

La terapia reseccional se ofrece a muchos pacientes con enfermedad localizada. La pancreatoduodenectomía (PD) se lleva a cabo para los cánceres pancreáticos del lado derecho, en donde el espécimen incluye la vesícula biliar, el duodeno, la cabeza del páncreas, yeyuno proximal y conducto biliar común distal (10).

El logro de una disección marginal negativa debe centrarse en la disección perivas-  
cular meticulosa de la lesión, el reconocimiento de la necesidad de resección y/o re-  
construcción vascular, y la posible necesidad de resección de órgano extrapancreáti-  
co.

La disección medial de las lesiones de la cabeza del páncreas se logra mejor mediante la movilización completa de la vena porta y la VMS del proceso uncinado (suponiendo que no hay evidencia de infiltración tumoral). Además, la esqueletización de los bordes lateral, posterior y anterior de la AMS hasta el nivel de la adventicia maximizará el rendimiento y el margen radial. Si el tumor se localiza a menos de 5 mm de los márgenes, se debe considerar una escisión adicional del páncreas para asegurar al menos 5 mm de espacio libre. En ausencia de oclusión venosa franca observada en las imágenes preoperatorias, puede sugerirse la necesidad de venorrafia lateral o resección y reconstrucción completas de la vena porta o la VMS para lograr una resección completa (4).

Las tasas de mortalidad después de la PD han mejorado significativamente en las últimas décadas, sin embargo, sigue siendo alta 40%. Las complicaciones más comunes después de la PD incluyen fístulas pancreáticas (20%), retraso del vaciamiento gástrico (15%) e infección de la herida (10%) (10).

### **Análisis patológico**

El patólogo debe describir (11,12):

#### **~ Tipo de muestra**

- Tamaño tumoral (la mayor dimensión del tumor en cm)
- Grado histológico
- Extensión de la invasión del tumor primario

- Nódulos linfáticos regionales
- Metástasis
- Márgenes: (la participación debe ser definida y el aclaramiento quirúrgico medido en mm).

~ **Bordes quirúrgicos en la resección de Whipple:**

- Margen del colédoco
- Borde distal o cuello pancreático: resección pancreática
- Borde retroperitoneal
- Bordes intestinales proximal y distal (o gástrico)
- Superficie anterior: cubierto por una capa de retroperitoneo
- Superficie posterior: tejido blando ubicado entre la superficie anterior de la vena cava inferior y la cara posterior de la cabeza del páncreas y del duodeno
- Surco o lecho vascular: hendidura en la confluencia de la vena mesentérica superior, arteria mesentérica superior y la vena porta.

En el anexo 3 se enumeran y se describen los diferentes estudios que se han realizado, relacionados con el VPP de la TC con contraste en la determinación de resección en pacientes con carcinoma de páncreas.

Sintetizando los datos de la colección de los estudios previamente mencionados, se mostró un valor predictivo positivo (VPP) es del 81% para predecir la resecabilidad mediante TC; esto significa que el porcentaje de pacientes sometidos a exploración

quirúrgica falsamente es del 19%. Los falsos positivos (resecables en la TC aunque no resecables en el estándar de referencia) para la resecabilidad fueron en su mayoría metástasis a distancia, como metástasis hepáticas, metástasis peritoneales o metástasis ganglionares según datos bibliográficos, los cuales no fueron observados por los radiólogos.

Al verificar los estudios en donde incluyeron tanto fase pancreática como portal (VPP: 84%) frente a estudios que incluyeron solo fase portal (VPP: 84%), no se encontraron diferencias significativas. Esto podría explicarse por el bajo número de estudios que solo usaron la fase portal, la heterogeneidad de los datos o porque la fase portal también es útil para la estadificación local del tumor (objetivo principal de la fase pancreática). Sin embargo la fase pancreática es la fase más importante para detectar un tumor pancreático, ya que hay una diferencia de atenuación óptima entre el tumor hipodenso y el parénquima pancreático realzado.

Tampoco se observaron diferencias entre los estudios que tomaron todos los criterios (invasión vascular, metástasis hepáticas, metástasis peritoneales o metástasis ganglionares) en comparación con los estudios que solo tomaron la invasión vascular como criterio de irresecabilidad.

Se concluye que el valor predictivo positivo (VPP) de la TC para determinar la resecabilidad es alto; sin embargo, la tasa de falsos positivos del 19% sigue siendo elevada por un número significativo de pacientes con metástasis a distancia no diagnosticadas.



## II. JUSTIFICACIÓN

Dada la alta tasa de letalidad del cáncer de páncreas a nivel mundial, es imperativo realizar un adecuado estudio y una interpretación radiológica que considere todos los aspectos de resecabilidad, y de esta manera estandarizar los informes radiológicos, compartiendo el mismo lenguaje con los médicos tratantes.

La correlación radio-anatomopatológica en el cáncer de cabeza de páncreas, es extremadamente importante, ya que nos permite definir si la información que nos ofrece la tomografía, junto a los protocolos actuales que se están implementando en el servicio de Imagenología de la Institución, muestran una adecuada calidad diagnóstica, teniendo como punto de referencia los hallazgos anatomopatológicos.

El profundo conocimiento de las características de los tumores pancreáticos, ayuda a mejorar la precisión diagnóstica de los radiólogos, transmitida a los cirujanos, aumentando la tasa de supervivencia con cirugías tempranas y minimizando el desajuste radiológico-quirúrgico, para evitar que los pacientes procedan a una cirugía innecesaria, teniendo en cuenta los criterios de resecabilidad.

La importancia de este estudio es evaluar la capacidad de la tomografía para predecir la posibilidad de resección de los tumores de cabeza de páncreas.

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cáncer de páncreas continúa siendo uno de las patologías más letales en todo el mundo, con una tasa de supervivencia a cinco años del 5%, debido a la falta de síntomas tempranos y a la tendencia de invadir estructuras adyacentes en etapa temprana; muchos pacientes al momento del diagnóstico ya presentan una enfermedad avanzada representando una alta tasa de mortalidad.

Para mejorar la tasa de supervivencia del paciente, la detección temprana del cáncer de páncreas es fundamental y la resección quirúrgica ofrece la mejor posibilidad de curación, sin omitir que las tasas de complicaciones de la cirugía se aproximan al 40%, por lo que se hace crucial identificar correctamente a los pacientes que más se beneficiarían de la cirugía; es decir, aquellos con lesiones potencialmente sensibles a la resección curativa, reduciendo el número de laparotomías innecesarias.

La tomografía multidetector contrastada ha sido ampliamente aceptada como la técnica de imagen de elección para el diagnóstico y estadificación del cáncer de páncreas con un valor predictivo positivo de 89-100% para determinar la irresecabilidad, siendo menor (45-79%) para valorar la resecabilidad; diagnosticando en algunos casos incorrectamente tumores irresecables como resecables sometidos a cirugía; por lo que se hace relevante el planteamiento de conocer si en nuestra institución los hallazgos tomográficos tienen la adecuada eficacia diagnóstica comparada con los reportes anatómo-patológicos.

Por lo anteriormente mencionado se plantea la siguiente pregunta:

**¿Cuál es el desempeño de la tomografía como prueba diagnóstica en los pacientes con cáncer de cabeza páncreas en nuestra institución?**

## IV. OBJETIVO

### **Objetivo General:**

Definir la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la tomográfica en la detección de tumores de cáncer de cabeza de páncreas resecables en nuestra institución

### **Objetivos Específicos:**

- ✦ Identificar los hallazgos anatomopatológicos de la pieza quirúrgica con cáncer de cabeza páncreas

## **V. HIPÓTESIS**

El desempeño como prueba diagnóstica de la tomografía, es igual al resultado histopatológico, en los pacientes con cáncer de cabeza páncreas en nuestra institución.

## **VI. METODOLOGÍA**

### **VI.1 Diseño de estudio:**

Observacional, transversal, analítico y recolección de datos retrospectivamente.

### **VI.2 Universo:**

Pacientes del HRAEO con diagnóstico de cáncer cabeza de páncreas que contaron con tomografía abdominal contrastada institucional, manejo quirúrgico por hallazgos de resecabilidad tomográfica y estudio anatomopatológico, en el periodo comprendido entre enero 2015 a diciembre 2018.

### **Muestra:**

Muestra a conveniencia no probabilístico, ya que se incluyeron a todos los pacientes que lograron ser captados en el periodo del estudio.

### **VI.3 Criterios de Selección:**

#### **Criterios de Inclusión:**

- Mayores de 18 años.
- Ambos sexos.
- Pacientes con diagnóstico cáncer de cabeza páncreas con criterios de resecable tomográfica, que contaron con imágenes de tomografía reproducibles y reportes anatomo-patológicos.
- Aquellos que cumplieran con los parámetros del protocolo de adquisición y de reconstrucción.

<b>Parámetros</b>	<b>Detalles</b>
<b>Tipo de escaneado</b>	Helicoidal
<b>Espesor de corte (configuración del detector)</b>	5 mm
<b>Contraste oral</b>	Neutro o bajo
<b>Contraste intravenoso</b>	Concentración de yodo [ $\geq 300$ mg/l/ml 300mg/Kg] a una tasa de inyección de 3 - 5 ml/s.
<b>Adquisición de exploración</b>	Fase arterial a 40-50 s. Fase venosa a 65 -70 s.
<b>Reconstrucción de la imagen</b>	Grosor axial de 1-5 mm. Proyecciones de máxima intensidad para la evaluación vascular

#### **Criterios de Exclusión:**

- Imágenes tomográficas no reproducibles o no existentes.
- Expedientes incompletos.
- Reporte histopatológico con patología pancreática diferente a cáncer de cabeza de páncreas.

#### **Criterios de Eliminación:**

- Reportes histopatológicos ilegibles.
- Pacientes con resultado histopatológico de muestra insuficiente.

#### VI.4 Procedimiento:

Se consultó en el departamento de estadística el censo de los pacientes con diagnóstico de cáncer de páncreas a partir de enero del 2015 a diciembre del 2018; se revisó la existencia de las imágenes tomográficas y de los expedientes (electrónico y/o físico) para el informe patológico, escogiendo aquellos con diagnóstico inicial de cáncer de cabeza de páncreas resecable.

La recolección de datos de las imágenes tomográficas se realizaron por el investigador principal y por el profesor titular del curso Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

#### VI.5 Variables:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	CLASIFICACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Tiempo transcurrido en años desde la fecha de nacimiento a la fecha de recolección de datos	Cuantitativa continua	Años



Sexo	Características biológicas que diferencian a un hombre de una mujer	Características biológicas que diferencian a un hombre de una mujer cuya información será tomada del expediente clínico	Nominal	Masculino  Femenino
Contacto de la lesión con la arteria mesentérica superior	Afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso	Información tomada del expediente clínico en donde describen si existe o no, afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso.  En el caso que no esté especificado en el reporte, se considerara como hallazgo ausente.	Nominal	Presente  Ausente

<p>Extensión de la lesión a la primera rama de arteria mesentérica superior</p>	<p>Afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso</p>	<p>Información tomada del expediente clínico en donde describen si existe o no, afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso.</p> <p>En el caso que no esté especificado en el reporte, se considerara como hallazgo ausente.</p>	<p>Nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>
<p>Contacto de la lesión con el tronco celiaco</p>	<p>Afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso</p>	<p>Información tomada del expediente clínico en donde describen si existe o no, afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso.</p> <p>En el caso que no esté especificado en el reporte, se considerara como hallazgo ausente.</p>	<p>Nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>

<p>Contacto de la lesión con la arteria hepática común</p>	<p>Afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso</p>	<p>Información tomada del expediente clínico en donde describen si existe o no, afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso.</p> <p>En el caso que no esté especificado en el reporte, se considerara como hallazgo ausente.</p>	<p>Nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>
<p>Extensión a la bifurcación de la arteria hepática derecha / izquierda</p>	<p>Afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso</p>	<p>Información tomada del expediente clínico en donde describen si existe o no, afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso.</p> <p>En el caso que no esté especificado en el reporte, se considerara como hallazgo ausente.</p>	<p>Nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>

<p>Contacto de la lesión con la vena porta</p>	<p>Afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso</p>	<p>Información tomada del expediente clínico en donde describen si existe o no, afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso.</p> <p>En el caso que no esté especificado en el reporte, se considerara como hallazgo ausente.</p>	<p>Nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>
<p>Contacto de la lesión con la vena mesentérica superior</p>	<p>Afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso</p>	<p>Información tomada del expediente clínico en donde describen si existe o no, afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso.</p> <p>En el caso que no esté especificado en el reporte, se considerara como hallazgo ausente.</p>	<p>Nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>

Trombo venoso	Coágulo sanguíneo en la luz de una vena	<p>Información tomada del expediente clínico en donde describen si existe o no, afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso.</p> <p>En el caso que no esté especificado en el reporte, se considerara como hallazgo ausente.</p>	Nominal	Presente Ausente
		<p>Información tomada del expediente clínico en donde describen si existe o no, afrontamiento de la lesión con el vaso arterial o venoso.</p> <p>En el caso que no esté especificado en el reporte, se considerara como hallazgo ausente.</p>	* Nominal	Vena porta Vena mesentérica superior Vena esplénica
Diagnostico radiológico	Conclusión sobre los resultados de una prueba mediante la adquisición de imágenes	Información tomada de las imágenes tomográficas.	Nominal	Resecable No resecable

Diagnostico histopatológico	Conclusión sobre los resultados que se determinaron mediante el análisis de células y tejidos en un microscopio y su descripción macroscópica	Información tomada del expediente clínico del reporte patológico, en el cual se informa lo referente al lecho o surco vascular de la pieza quirúrgica.	Nominal	Resecable No resecable
Fecha de realización del estudio tomográfico	Tiempo en el cual se realizó la tomografía	Información tomada de las imágenes tomográficas.	Nominal	Antes de marzo del 2018 Después de marzo del 2018

## VI.6 Análisis estadístico

Se realizó el cálculo de medidas de tendencia central (medias y medianas), dispersión, frecuencias, porcentajes, así como el cálculo de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y correlación de Spearman para resecabilidad tomográfica y el hallazgo anatomopatológico. Se realizaron pruebas para determinar la normalidad de la muestra y determinar de esta manera si era necesario el contraste entre las imágenes obtenidas del tomógrafo de 40 cortes y de 64 cortes. El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SPSS V.22 IBM Corp.

## VII. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

### Recursos Humanos:

- **Dra. Samantha Arias Parrado - Investigador principal:** Recabó los datos epidemiológicos del cáncer de cabeza de páncreas de la institución, expedientes e imágenes tomográficas, verificando que cumplieran con los criterios de inclusión; posteriormente recolectó los datos de las variables ya establecidas de las imágenes tomográficas y los informes patológicos para realizar el plan de análisis estadístico, generando las respectivas conclusiones del protocolo de investigación.
- **Dr. Uriel Ruiz Martínez - Profesor titular del curso Imagenología Diagnóstica y Terapéutica y asesor radiológico:** Otorgó y garantizó las facilidades necesarias para el desarrollo del proyecto de investigación, supervisando el desarrollo del protocolo de investigación en el ámbito radiológico y recolectó la información en cuanto a las variables de las imágenes por tomografía.
- **Dra. Nora Elena Ramírez Cruz - asesor metodológico:** Orientó en lo concerniente a la adopción de los métodos, técnicas y procedimientos en el protocolo de investigación, con revisiones periódicas para verificar el avance del mismo.
- **Dr. Fabian Tafoya Rodriguez - asesor de patología:** Colaboró con el desarrollo del protocolo de investigación en el ámbito patológico, con la revisión de las variables en la recolección de la hoja de datos para los reportes de patológicos.
- **Dr. Victor Terrazas Luna - ayudante de investigador:** Colaboró con el proceso metodológico y el desarrollo del plan de análisis estadístico.
- **Departamento de epidemiología:** Brindó la estadística de los pacientes con cáncer de cabeza de páncreas manejados en la institución.

- **Departamento de biomédica:** Proporcionó los discos con los estudios tomográficos de los pacientes que han cumplido con los criterios de inclusión.
- **Departamento de Archivo:** Prestó los expedientes de los pacientes con cáncer de cabeza de páncreas, para verificación de criterios de inclusión.

**Recursos Materiales:**

- Equipo de computo - médico residente.
- Monitor de visualización de imágenes - HRAEO.
- Impresora y hojas - médico residente.

**Financiamiento:**

Los gastos generados por la investigación, fueron solventados por el investigador principal.



## VIII. ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación, se encontró sujeta a la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, en relación con aspectos éticos de investigación en seres humanos, apegándose a los artículos 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27.

Dicha investigación se consideró categoría I: Investigación sin riesgo ***“Estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”.***

Se contó con la aprobación de los comités de ética en investigación e investigación del HRAEO.

## IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

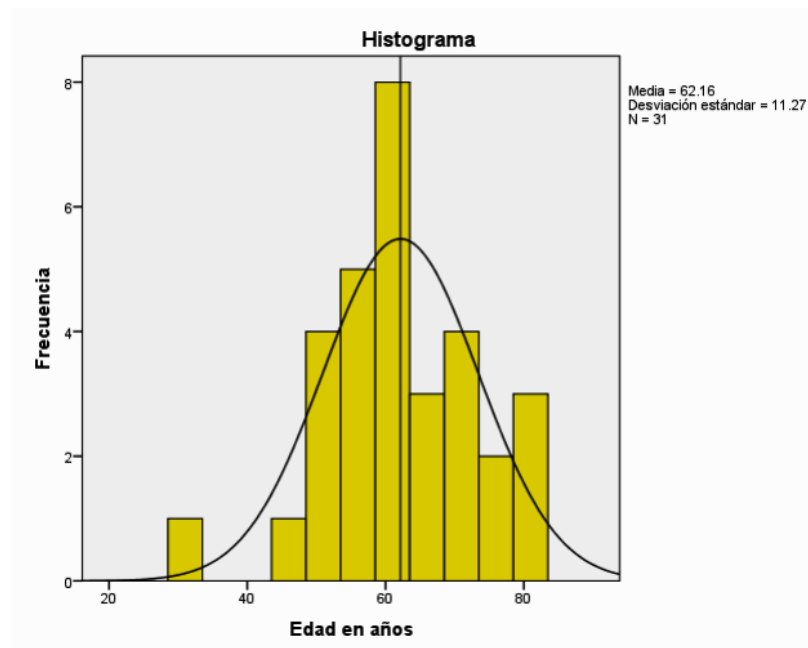
<b>ACTIVIDADES Año 2018 - 2019</b>												
	Dic 2017	Ene 2018	Feb 2018	Mar 2018	Abr 2018	May 2018	Jun 2018	Ene 2019	Feb 2019	Mar 2019	Abr 2019	May 2019
Solicitud de permiso a la Institución involucrada												
Revisión de literatura bibliográfica												
Elaboración del protocolo												
Aceptación del protocolo												
Desarrollo del protocolo												
Análisis y discusión de resultados												
Conclusión y presentación del trabajo												
Redacción de tesis												

## X. RESULTADOS

Se analizaron 95 pacientes con diagnóstico de tumor de cabeza de páncreas, en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca en el periodo comprendido entre enero del 2015 y diciembre del 2018, de los cuales solo 31 (32.6%) pacientes fueron incluidos en el análisis por cumplir con los criterios de inclusión; con edad promedio general de 62.16 años ( $\pm 11,2$ ), con rango de edad de 31 a 83 años (Gráfica 1), de los cuales 16 (51.6%) pacientes fueron del sexo femenino con edad promedio de 62.3 años y rango de edad de 31 a 83 años y 15 (48.3%) pacientes del sexo masculino con edad promedio de 62 años y rango de edad de 50 a 82 años.

Se tomó en cuenta la fecha de realización de tomografía, 22 fueron antes del marzo 2018 con un 70.9% (Tomógrafo de 40 cortes) y 9 posterior a dicha fecha lo que representa un 29.1%. (Tomógrafo de 64 cortes) (Tabla 1).

**Gráfica 1. Características generales de la edad en la correlación tomográfica con los hallazgos anatómo-patológico del cáncer de cabeza de páncreas en el Hospital Regional de alta especialidad de Oaxaca.**



**Tabla 1. Características generales de la correlación tomográfica con los hallazgos anatomo-patológico del cáncer de cabeza de páncreas en el Hospital Regional de alta especialidad de Oaxaca.**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>MIN- MAX</b>
<b>Edad</b>	62.1	11.27*	31-83

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
<b>Genero</b>		
<b>Femenino</b>	16	51.6
<b>Masculino</b>	15	48.3
<b>Fecha de realización del estudio tomográfico</b>		
<b>Antes marzo 2018</b>	22	70.9
<b>Después marzo 2018</b>	9	29.1

No.= Numero  
 \*: desviación estándar  
 Min: valor mínimo, Max: valor máximo  
 %=Porcentaje

Al realizar la evaluación tomográfica, 2 casos lo que representa un 6.5% presentaron contacto con la arteria mesentérica superior y uno de esos mismo pacientes presentó contacto con la vena mesentérica superior; en cuanto al estudio histopatológico se obtuvieron 3 casos con un 9.7% con presencia de contacto de la arteria mesentérica superior. Ninguno de los casos presentó otra alteración (Tabla 2).

**Tabla 2. Análisis bivariado de la correlación tomográfica con los hallazgos anatomo-patológico del cáncer de cabeza de páncreas en el Hospital Regional de alta especialidad de Oaxaca.**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>Tomografía</b>	<b>%</b>	<b>Histopatológico</b>	<b>%</b>	<b>P</b>
------------------------	-------------------	----------	------------------------	----------	----------

---

**Contacto AMS.**

<b>Presente</b>	<b>2</b>	<b>6.5</b>	<b>3</b>	<b>9.7</b>	<b>0.9</b>
<b>Ausente</b>	<b>29</b>	<b>93.5</b>	<b>28</b>	<b>90.3</b>	<b>5</b>

**Extensión a la 1ra rama de AMS**

<b>Presente</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>NA</b>
<b>Ausente</b>	<b>31</b>	<b>100.0</b>	<b>31</b>	<b>100.0</b>	<b>0</b>

**Contacto Tronco cefálico**

<b>Presente</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>NA</b>
<b>Ausente</b>	<b>31</b>	<b>100.0</b>	<b>31</b>	<b>100.0</b>	<b>0</b>

**Contacto AHC**

<b>Presente</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>NA</b>
<b>Ausente</b>	<b>31</b>	<b>100.0</b>	<b>31</b>	<b>100.0</b>	<b>0</b>

**Extensión a la bifurcación AHD/AHI**

<b>Presente</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>NA</b>
<b>Ausente</b>	<b>31</b>	<b>100.0</b>	<b>31</b>	<b>100.0</b>	<b>0</b>

**Contacto VP**

<b>Presente</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>NA</b>
<b>Ausente</b>	<b>31</b>	<b>100.0</b>	<b>31</b>	<b>100.0</b>	<b>0</b>

**Contacto VMS**

<b>Presente</b>	<b>1</b>	<b>3.2</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>1</b>
<b>Ausente</b>	<b>30</b>	<b>96.8</b>	<b>31</b>	<b>100.0</b>	<b>0</b>

### Trombo venoso

<b>Presente</b>	0	0.0	0	0.0	100. NA 0
<b>Ausente</b>	31	100.0	31	0	

N= Numero  
 p Estadísticamente significativa menor de 0.05  
 %=Porcentaje  
 Chi cuadrado.

Se construyó una tabla de contingencia de 2 x 2 determinando la sensibilidad, especificidad, valores predictivos: negativo y positivo, identificando los hallazgos tomográficos en los pacientes con Cáncer de cabeza de páncreas, utilizando como estándar de oro a los hallazgos anatomopatológicos, de esos pacientes 28 fueron verdaderos positivos (resecables) con el 90.2%, 1 falso positivo con el 3.22%, 0 falsos negativos y 2 verdaderos negativos (no resecables) con el 6.45%, se procedió a realizar un análisis bivariado mediante chi<sup>2</sup> encontrando un valor de p menor de 0.001 (Tabla 3).

**Tabla 3. Correlación tomográfica con los hallazgos anatómo-patológico del cáncer de cabeza de páncreas en el Hospital Regional de alta especialidad de Oaxaca.**

Tomografía	Histopatológico		P
	Resecable N(29)	No resecable N(2)	
<b>Resecable</b>	<b>28(90.32)</b> Verdadero positivo	<b>1(3.22)</b> Falso positivo	0.001
<b>No resecable</b>	<b>0</b> Falso Negativo	<b>2(6.45)</b> Verdadero negativo	

---

N= Numero  
()=Porcentaje  
p Estadísticamente significativa menor de 0.05

---

Al evaluar a la tomografía en cuanto a la efectividad para detectar pacientes con diagnóstico de cáncer de cabeza de páncreas candidatos a reseccabilidad se obtuvo una sensibilidad de 100% (IC al 95%; 100-100), especificidad de 66.7% (IC al 95%; 13.32-120.01), valor predictivo positivo 96.6% (IC al 95%; 89.91-103.19), valor predictivo negativo 100% (IC al 95%; 100-100) (Tabla 4).

**Tabla 4. Correlación tomográfica con los hallazgos anatómico-patológico del cáncer de cabeza de páncreas en el Hospital Regional de alta especialidad de Oaxaca.**

<b>Característica</b>	<b>%</b>	<b>IC</b>
<b>Sensibilidad</b>	100	100-100
<b>Especificidad</b>	66.7	13.32-120.01
<b>Valor predictivo positivo</b>	96.6	89.91-103.19
<b>Valor predictivo negativo</b>	100	100-100

---

%Porcentaje de variación, IC=Intervalo de confianza

Para efectuar la evaluación de la tomografía se realizó una correlación de Spearman, la cual fue de 0.80 (Tabla 5).

**Tabla 5. Correlación Sberman entre la tomografía con los hallazgos anatomopatológico del cáncer de cabeza de páncreas en el Hospital Regional de alta especialidad de Oaxaca.**

<b>Prueba estadística</b>	<b>Valor</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Correlación Sberman</b>	0.80	Correlación positiva fuerte

Interpretación de valor de Sberman= 0-No existe correlación; 0.75-0.90-Correlación positiva fuerte; 0.91-1- perfecta.

Se realizó un análisis bivariado, se estratificaron según tipo de estudio y conclusión del estudio con las características generales, se observó una p mayor de 0.05 con las variables género y fecha de estudio (Tabla 6).

**Tabla 6. Análisis bivariado entre la tomografía con los hallazgos anatomopatológico del cáncer de cabeza de páncreas en el Hospital Regional de alta especialidad de Oaxaca.**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>RESECABLE</b>			<b>NO RESECABLE</b>		
	<b>TAC</b>	<b>HISTOPATOLÓGICO</b>	<b>P</b>	<b>TAC</b>	<b>HISTOPATOLÓGICO</b>	<b>P</b>
<b>Edad</b>	61.6	61.67	0.02	70.5	66.6	
<b>Genero</b>						
<b>Femenino</b>	15(48)	14(45)	0.40	1(3.22)	2(6.45)	0.14
<b>Masculino</b>	14(45)	14(45)		1(3.22)	1(3.22)	

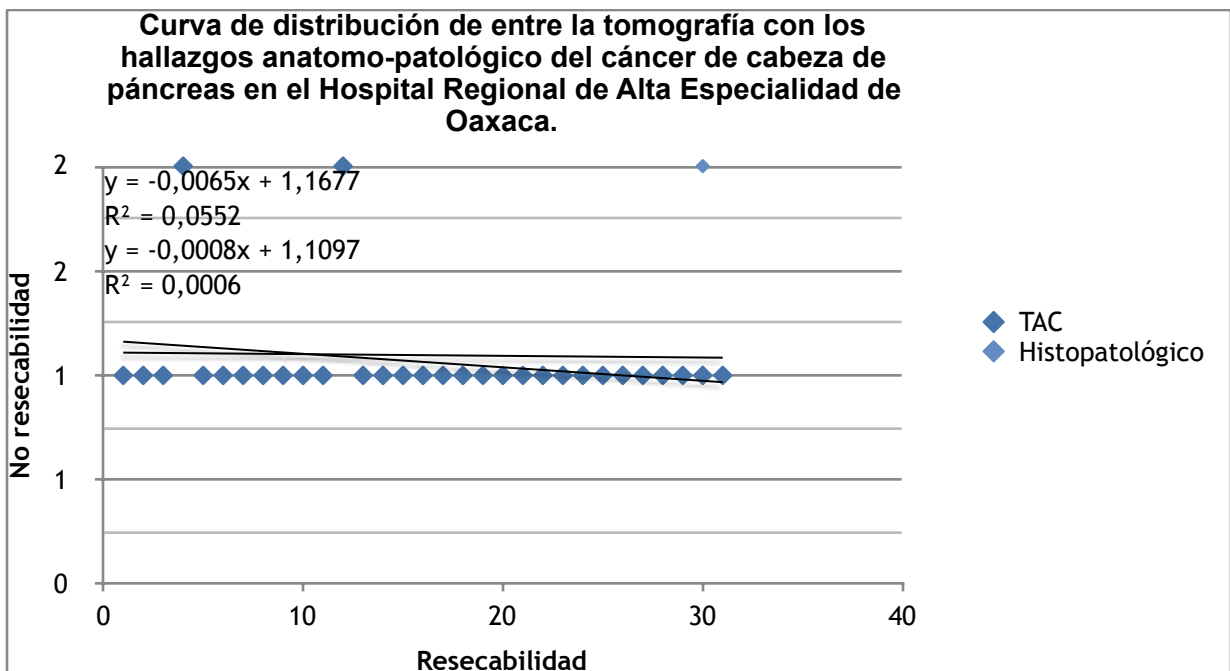


**Fecha de realización del estudio tomográfico**

<b>Antes marzo 2018</b>	20(64)	19(61)	0.44	2(1.41)	3(9.67)	0.6
<b>Después marzo 2018</b>	9(29)	9(29)		0	0	
<b>Total</b>	<b>29(93.64)</b>	<b>28(90.32)</b>		<b>2(6.45)</b>	<b>3(9.67)</b>	

(%)=Porcentaje p Estadísticamente significativa menor de 0.05, Se obtuvo mediante el estadístico Chi2

Finalmente se realizó la correlación de Spearman para determinar el tipo de distribución al realizar la tomografía comparado con el estudio histopatológico obteniendo un valor de  $R^2=0.0006$ .



## XI. DISCUSIÓN

Se realizó un estudio observacional retrospectivo en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca en los pacientes. Obteniendo un valor predictivo positivo de la tomografía para detectar resecabilidad de 96.6% y un índice de concordancia de Spearman de 0.80 lo que indica que la concordancia entre la tomografía y el histopatológico es positiva fuerte (Correlación positiva fuerte = 0.75-0.90).

No se observó un predominio en el género de los pacientes al observar una distribución homogénea, la edad promedio general (62.1 años) concuerda con la literatura reportada por Hong S, et al., de 63 años ( $\pm 10$ ) (41). No se identificó diferencia significativa en el promedio de edad entre los géneros. A pesar de que se utilizaron dos tomógrafos de diferentes cortes, no se evidenció que se afectara la predicción de resecabilidad, con una p de 0.44, considerándolo estadísticamente no significativo. Se encontró que existe un predominio de afectación de la arteria mesentérica superior con un 9.7% de afectados.

En la investigación se concuerda con lo reportado por Wong et al., en donde la importancia de realizar una evaluación lo más acertada para la toma de decisión quirúrgica es fundamental y la tomografía es útil para predecir a los pacientes que requieren resecabilidad; en la presente investigación se observó un valor predictivo positivo de 96.6% con IC al 95% de 89.91-103.19, observando una cifra mayor en comparación con lo reportado por Zamboni G et al., en 2007 con un valor predictivo positivo de 86.6% (22), Kaneko O et al., en 2010, con un valor predictivo positivo de

86.6% (32), en el metaanálisis por Somers et al., en 2017 quienes demostraron un valor predictivo positivo de 81% (42) y Hong S, et al., en 2018 con un valor predictivo positivo de 73% (41). Se observaron diferencias en la investigación con lo reportado por Somers et al., quien informa un porcentaje elevado de falsos positivos para resecabilidad con un 19%, comparado con un menor porcentaje al encontrar un solo caso evaluado como resecable por tomografía y clasificado como no resecable por histopatología con el 3.22%, lo que reafirma que la tomografía es un estudio útil y efectivo para la toma de decisión de pacientes que deberán ser sometidos a cirugía. El inconveniente es que a pesar de ser solo un paciente falso positivo, se llevo al paciente a cirugía cuando realmente no la requería.

**Fortalezas, limitaciones y perspectivas:** La investigación es importante y está radica en su contribución al campo de la investigación al reafirmar que la tomografía es un estudio útil como predictora de resecabilidad para pacientes que deben de ser sometidos a cirugía. Además, es de relevancia para la práctica clínica porque demuestra la necesidad de prestar especial atención al realizar la evaluación de los pacientes con la tomografía, además de su aplicación al entorno crítico en el que se desenvuelve el especialista, factor importante en la toma de decisión terapéutica del paciente. Nuestro estudio revela algunas limitaciones a su conclusión. En primer lugar, a pesar de que la presencia de falso positivo fue mucho más baja que la reportada por la literatura aun con la adecuada evaluación con la tomografía se somete a un paciente a resecabilidad cuando este no era candidato por lo que se propone realizar una plantilla de interpretación radiológica con todos los datos pertinentes para definir la resecabilidad (Anexo 4), con el fin de disminuir aún más los falsos positivos.

## XII. CONCLUSIONES

La tomografía computarizada multidetector es ampliamente aceptada por ofrecer la evaluación preoperatoria más precisa y valiosa de la resecabilidad quirúrgica del cáncer de cabeza de páncreas según reportan las guías en la práctica clínica de oncología por la NCCN del adenocarcinoma pancreático, lo cual pudimos comprobar en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca en donde se obtuvo finalmente un total de 31 pacientes con diagnóstico de cáncer de cabeza de páncreas a los que se realizó estudio tomográfico para la determinación de resecabilidad obteniendo un valor predictivo de 96.6%. Se observó una correlación de Spearman entre la tomografía y el histopatológico de 0.80 (Correlación positiva fuerte) lo que concluye que la tomografía es útil como predictora de resecabilidad en pacientes con cáncer de cabeza de páncreas. No se determinó una diferencia en cuanto al género y la edad de los casos, ni la fecha de toma del estudio.

Sin embargo, existen varios aspectos desafiantes como la determinación de la invasión vascular, que se deben interpretar con cautela para prevenir la exploración quirúrgica innecesaria y potencialmente perjudicial; en el estudio se presentó el inconveniente de un falso positivo (tumor reportado como resecable por tomografía con un resultado histopatológico no resecable) con un 3.22%, aunque cabe mencionar que al comparar con la literatura, este fue mucho más bajo.

El protocolo refleja la importancia de que esta investigación sea la base de futuros estudios implementado una plantilla de interpretación radiológica previamente mencionada, y demuestra con los resultados obtenidos, que se puede utilizar de manera efectiva la tomografía para la toma de decisión de resecabilidad en la institución.

### XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Siegel R, Miller K, Jemal A. Cancer statistics, 2018. *CA Cancer J Clin.* 2018; 68 (1):7-30.
2. Olivie D, Lepanto L, Billiard JS, Audet P, Lavallee JM. Predicting resectability of pancreatic head cancer with multi-detector CT. Surgical and pathologic correlation. *JOP.* 2007; 8(6):753- 758.
3. Edge S, Compton C. The American Joint Committee on Cancer: the 7th Edition of the AJCC Cancer Staging Manual and the Future of TNM. *Ann Surg Oncol.* 2010 Jun; 17(6): 1471- 1474.
4. Tempero M, Malafa M, Al-Hawary M, Asbun H, Bain A, Behrman S et al. Pancreatic Adenocarcinoma, Version 2.2017, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw.* 2017; 15(8): 1028-1061.
5. Al-Hawary M, Francis I, Chari S, Fishman E, Hough D, Lu D et al. Pancreatic Ductal Adenocarcinoma Radiology Reporting Template: Consensus Statement of the Society of Abdominal Radiology and the American Pancreatic Association. *Radiology.* 2014; 270(1): 248-260.
6. Schwartz L, Panicek D, Berk A, Li Y, Hricak H. Improving Communication of Diagnostic Radiology Findings through Structured Reporting. *Radiology.* 2011; 260 (1): 174-181.
7. Tamm E, Balachandran A , Bhosale P, Katz M, Fleming J, Lee J et al. Imaging of pancreatic adenocarcinoma: update on staging/resectability. *Radiol Clin North Am.* 2012; 50(3):407–428 .

8. Kim J, Park S, Yu E, Kim M, Kim J , Byun J et al. Visually isoattenuating pancreatic adenocarcinoma at dynamic-enhanced CT: frequency, clinical and pathologic characteristics, and diagnosis at imaging examinations. *Radiology*.2010; 257(1): 87–96.
9. Wong J, Lu D. Staging of pancreatic adenocarcinoma by imaging studies. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2008; 6(12):1301–1308.
10. Nakeeb A, Lillemoe K, Grosfeld J. Surgical techniques for pancreatic cancer. *Minerva Chir Apr*. 2004; 59(2):151-163.
11. Lamps L. *Diagnostico en patología hepatobiliar y pancreático*. Madrid: Marbán; 2013. (7) 486-489.
12. Triantopoulou C, Papaparaskeva K, Agalianos C, Dervenis C. Innovations in macroscopic evaluation of pancreatic specimens and radiologic correlation. *Eur J Radiol Open*. 2016; 11(3): 49-59.
13. Ellsmere J, Mortelet K, Sahani D, Maher M, Cantisani V, Wells W et al. Does multi-detector-row CT eliminate the role of diagnostic laparoscopy in assessing the resectability of pancreatic head adenocarcinoma? *Surg Endosc*. 2005; 19(3): 369–373.
14. Imbriaco M, Megibow A, Ragozzino A, Liuzzi R, Mainenti P, Bortone S et al . Value of the single-phase technique in MDCT assessment of pancreatic tumors. *AJR AmJ Roentgenol*. 2005; 184(4):1111–1117.
15. Karmazanovsky G, Fedorov V, Kubyshkin V, Kotchatkov A. Pancreatic head cancer: accuracy of CT in determination of resectability. *Abdom Imaging*. 2005; 30(4): 488–500.

16. Li H, Zeng M, Zhou K, Jin D, Lou W. Pancreatic adenocarcinoma: The different CT criteria for peripancreatic major arterial and venous invasion. *J Comput Assist Tomogr.* 2005; 29(2):170-175.
17. Phoa S, Tilleman E, Van Delden O, Bossuyt P, Gouma D, Lameris J. Value of CT criteria in predicting survival in patients with potentially resectable pancreatic head carcinoma. *J Surg Oncol.* 2005; 91(1): 33- 40.
18. Imbriaco M, Smeraldo D, Liuzzi R, Carrillo F, Cacace G, Vecchione D et al. Multislice CT with single-phase technique in patients with suspected pancreatic cancer. *Radiol Med.* 2006; 111(2):159–166.
19. Tamm E, Loyer E, Faria S, Raut C, Evans D, Wolff R et al. Staging of pancreatic cancer with multidetector CT in the setting of preoperative chemoradiation therapy. *Abdom Imaging.* 2006; 31(5): 568–574.
20. Kala Z, Valek V, Hlavsa J, Hana K, Vanova A. The role of CT and endoscopic ultrasound in pre-operative staging of pancreatic cancer. *Eur J Radiol.* 2007; 62(2): 166–169.
21. Smith S, Basu A, Rae D, Sinclair M. Preoperative staging accuracy of multidetector computed tomography in pancreatic head adenocarcinoma. *Pancreas.* 2007; 34(2):180–184.
22. Zamboni G, Kruskal J, Vollmer C, Baptista J, Callery M, Raptopoulos V. Pancreatic adenocarcinoma: value of multidetector CT angiography in preoperative evaluation. *Radiology.* 2007; 245(3):770–778.
23. Furukawa H, Uesaka K, Boku N. Treatment decision making in pancreatic adenocarcinoma: multidisciplinary team discussion with multidetector-row computed tomography. *Arch Surg.* 2008; 143(3): 275–280.

24. Klauss M, Mohr A, Von Tengg-Kobligh H, Friess H, Singer R, Seidensticker P et al. A new invasion score for determining the resectability of pancreatic carcinomas with contrast-enhanced multidetector computed tomography. *Pancreatology*. 2008; 8(2):204–210.
25. Shah D, Fisher W, Hodges S, Wu M, Hilsenbeck S, Char B. Preoperative prediction of complete resection in pancreatic cancer. *J Surg Res*. 2008; 147(29):216–220.
26. Manak E, Merkel S, Klein P, Papadopoulos T, Bautz WA, Baum U. Resectability of pancreatic adenocarcinoma: assessment using multidetector-row computed tomography with multiplanar reformations. *Abdom Imaging*. 2009; 34(1):75–80.
27. Park H, Lee J, Choi H, Hong S, Han J, Choi B. Preoperative evaluation of pancreatic cancer: comparison of gadolinium-enhanced dynamic MRI with MR cholangiopancreatography versus MDCT. *J Magn Reson Imaging*. 2009; 30(3):586–595.
28. Satoi S, Yanagimoto H, Toyokawa H, Tanigawa N, Komemushi A, Matsui Y et al. Preoperative patient selection of pancreatic cancer patients by multidetector row CT. *Hepatogastroenterology*. 2009; 56(90):529–534.
29. Croome K, Jayaraman S, Schlachta C. Preoperative staging of cancer of the pancreatic head: is there room for improvement?. *Can J Surg*. 2010; 53(3):171–174.
30. Grieser C, Steffen IG, Grajewski L, Stelter L, Streitparth F, Schnapauff D et al. Preoperative multidetector row computed tomography for evaluation and assessment of resection criteria in patients with pancreatic masses. *Acta Radiol*. 2010; 51(10):1067–1077.



31. Grossjohann H, Rappeport E, Jensen C, Svendsen L, Hillingso J, Hansen CP et al. Usefulness of contrastenhanced transabdominal ultrasound for tumor classification and tumor staging in the pancreatic head. *Scand J Gastroenterol* . 2010; 45(7-8):917–924.
32. Kaneko O, Lee D, Wong J, Kadell B, Reber H, Lu D et al. Performance of multidetector computed tomographic angiography in determining surgical resectability of pancreatic head adenocarcinoma. *J Comput Assist Tomogr*. 2010; 34(5):732–738.
33. Lee J, Kim A, Kim P, Lee M, Ha H. Prediction of vascular involvement and resectability by multidetector-row CT versus MR imaging with MR angiography in patients who underwent surgery for resection of pancreatic ductal adenocarcinoma. *Eur J Radiol*. 2010; 73(2):310–316.
34. Koelblinger C, Ba-Ssalamah A, Goetzinger P, Puchner S, Weber M, Sahara K et al. Gadobenate dimeglumine-enhanced 3.0-T MR imaging versus multiphasic 64-detector row CT: prospective evaluation in patients suspected of having pancreatic cancer. *Radiology*. 2011; 259(3):757–766.
35. Fang C, Zhu W, Wang H, Xiang N, Fan Y, Yang J et al. A new approach for evaluating the resectability of pancreatic and periampullary neoplasms. *Pancreatology*. 2012; 12(4):364–371.
36. Khattab E, AlAzzazy M, El Fiki I, Morsy M. Resectability of pancreatic tumors: Correlation of multidetector CT with surgical and pathologic results. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2012; 43(1): 11-17.
37. Yao J, Gan G, Farlow D, Laurence J, Hollands M, Richardson A et al. Impact of F18-fluorodeoxyglycose positron emission tomography/computed tomography on

- the management of resectable pancreatic tumours. *ANZ J Surg.* 2012; 82(3):140–144.
38. Cieslak K, Van Santvoort H, Vleggaar F, van Leeuwen M, Ten Kate F, Besselink MG et al. The role of routine preoperative EUS when performed after contrast enhanced CT in the diagnostic work-up in patients suspected of pancreatic or periampullary cancer. *Pancreatology.* 2014; 14(2):125–130.
39. Hassanen O, Ghieda U, Eltomey M. Assessment of vascular invasion in pancreatic carcinoma by MDCT. *Egypt J Radiol Nucl Med.* 2014; 45(2): 271-277.
40. Iscanli E, Turkvatan A, Bostanci EB, Sakaotullari Z. Assessment of surgical resectability of pancreatic adenocarcinomas with multidetector computed tomography: What are the possibilities and problems?. *Turk J Gastroenterol.* 2014; 25(4): 416-423.
41. Hong S, Lee S, Kim J, et al. Pancreatic Cancer CT: Prediction of Resectability according to NCCN Criteria. *Radiology* 2018; 289:710–718.
42. Somers I, Bipat S. Contrast-enhanced CT in determining resectability in patients with pancreatic carcinoma: a meta-analysis of the positive predictive values of CT. *Eur Radiol* (2017) 27:3408–3435.

## XIV. ANEXOS

### Anexo 1. Clasificación TNM para el cáncer pancreático

<b>Tumor primario (T)</b>	<b>Descripción</b>
<b>TX</b>	El tumor primario no puede ser evaluado
<b>T0</b>	No hay evidencia de tumor primario
<b>Tis</b>	Carcinoma in situ
<b>T1</b>	El tumor se limita al páncreas, $\leq 2$ cm en su mayor dimensión
<b>T2</b>	El tumor se limita al páncreas, $> 2$ cm en su mayor dimensión
<b>T3</b>	El tumor se extiende más allá del páncreas, pero sin la participación del tronco celíaco o la arteria mesentérica superior
<b>T4</b>	El tumor compromete el tronco celíaco o la arteria mesentérica superior (tumor primario no resecable)
<b>Ganglios linfáticos regionales (N)</b>	<b>Descripción</b>
<b>NX</b>	Los ganglios linfáticos regionales no pueden ser evaluados
<b>N0</b>	Sin metástasis en los ganglios linfáticos regionales
<b>N1</b>	Ganglios linfáticos regionales metastásicos
<b>Metástasis a distancia (M)</b>	<b>Descripción</b>
<b>M0</b>	No hay metástasis a distancia
<b>M1</b>	Metástasis a distancia

<b>Estadios</b>	<b>T</b>	<b>N</b>	<b>M</b>
<b>0</b>	Tis	N0	M0
<b>IA</b>	T1	N0	M0
<b>IB</b>	T2	N0	M0
<b>IIA</b>	T3	N0	M0
<b>IIB</b>	T1	N1	M0
	T2	N1	M0
	T3	N1	M0
<b>III</b>	T4	Cualquier N	M0
<b>IV</b>	Cualquier T	Cualquier N	M1

American Joint Committee on Cancer (AJCC), Cancer Staging Manual, Seventh Edition (2010)

Anexo 2: TC multidetector con parámetros para protocolo de páncreas

<b>Parámetros</b>	<b>Detalles</b>
<b>Tipo de escaneado</b>	Helicoidal
<b>Espesor de corte (configuración del detector)</b>	0,5-1 mm
<b>Contraste oral</b>	Neutro o bajo
<b>Contraste intravenoso</b>	Preferiblemente con alta concentración de yodo [ $> 300$ mg/l/ml] a una tasa de inyección de 3 a 5 ml/s.
<b>Adquisición de exploración</b>	Fase parenquimatosa pancreática a 40-50 s. Fase venosa portal a 65-70 s.

**Reconstrucción de la imagen**

Grosor axial de 2-5 mm.  
Grosor coronal de 2-3 mm.  
Proyecciones de máxima intensidad o secciones gruesas volumétricas tridimensionales para la evaluación vascular

**Mahmoud M. Al-Hawary, et al; Pancreatic Ductal adenocarcinoma radiology reporting Template: Consensus Statement of the Society of Abdominal Radiology and the American Pancreatic Association; Radiology: Volume 270: Number 1—January 2014**

Anexo 3. Estudios que se han realizado, relacionados con el VPP de la TC contrastada en carcinoma de cabeza páncreas resecable

⊕

Autor del estudio	Año de publicación / Revista	Periodo de estudio	Tipo de recolección de datos	Número total de pacientes incluidos	Tipo de lesión encontrada
Ellsmere (13)	2005 / Surg Endosc	Enero 1999 a marzo 2002	Retrospectivo	44	Adenocarcinoma: 44
Imbriaco (14)	2005 / AJR Am J Roentgenol	Septiembre 2001 a febrero 2003	Prospectivo	71	Adenocarcinoma: 37 Otros tumores malignos: 3 Lesiones benignas: 31
Karmazanovsky (15)	2005 / Abdom Imaging	1994-2003	Retrospectivo	89	Adenocarcinoma: 89
Li (16)	2005 / J Comput Assist Tomogr	Diciembre 2001 a febrero 2004	Retrospectivo	54	Adenocarcinoma: 54
Phoa (17)	2005 / J Surg Oncol	Febrero 1997 hasta julio 1999	Ambispectivo	71	Adenocarcinoma: 71
Imbriaco (18)	2006 / Radiol Med	Septiembre 2001 a marzo 2004	Poco claro	78	Adenocarcinoma: 46 Lesiones benignas: 32
Tamm (19)	2006 / Abdom Imaging	No disponible	Retrospectivo	55	Adenocarcinoma: 55
Kala (20)	2007 / Eur J Radiol	No disponible	Retrospectivo	55	Adenocarcinoma: 55
Olivie (2)	2007 / JOP	Febrero 2003 a junio 2004	Prospectivo	28	Adenocarcinoma: 28
Smith (21)	2007 / Páncreas	Marzo 2002 a marzo 2005	Retrospectivo	33	Adenocarcinoma: 33
Zamboni (22)	2007 / Radiología	Marzo 2003 a marzo 2006	Retrospectivo	114	Adenocarcinoma: 110 Otros tumores malignos: 4
Furukawa (23)	2008 / Arco Surg	Septiembre 2002-marzo 2005	Prospectivo	213	Adenocarcinoma: 213
Klauss (24)	2008 / Pancreatology	Marzo 2005 hasta agosto 2006	Ambispectivo	80	Adenocarcinoma: 36 Otros tumores malignos: 9 Lesiones benignas: 35

Shah (25)	2008 / J Surg Res	No disponible	Retrospectivo	88	Adenocarcinoma: 88
Manak (26)	2009 / Abdom Imaging	Enero 2000 hasta julio 2005	Retrospectivo	48	Adenocarcinoma: 48
Parque (27)	2009 / J Magn Reson Imaging	Enero 2004-julio 2008	Retrospectivo	54	Adenocarcinoma: 54
Satoi (28)	2009 / Hepatogastroenterolog	Enero 2000 hasta abril 2005	Retrospectivo	80	Adenocarcinoma: 80
Croome (29)	2010 / Can J Surg	Enero 2005 a diciembre 2006	Retrospectivo	96	No disponible
Grieser (30)	2010 / Acta Radiologica	Enero 2002- Enero de 2007	Retrospectivo	105	Adenocarcinoma: 60 Otros tumores malignos: 10 Lesiones benignas: 35
Grossjohann (31)	2010 / Scand J Gastroenterología	Diciembre 2005 a diciembre 2007	Ambispectivo	49	Adenocarcinoma: 44 Lesiones benignas: 5
Kaneko (32)	2010 / J Comput Assist Tomogr	Enero 2000-marzo 2009	Retrospectivo	109	Adenocarcinoma: 109
Lee (33)	2010 / Eur J Radiol	Ene 2003- Jun de 2005	Retrospectivo	56	Adenocarcinoma: 56
Koelblinger (34)	2011 / Radiología	Septiembre 2006 a noviembre 2007	Prospectivo	89	Adenocarcinoma: 43 Otros tumores malignos: 8 Lesiones benignas: 38
Colmillo (35)	2012 / Pancreatology	Noviembre 2008 hasta agosto 2010	Ambispectivo	80	Adenocarcinoma: 57 Otros tumores malignos: 23
Khattab (36)	2012 / El Egipto Diario de Radiología y Medicina Nuclear	Diciembre 2009 a agosto 2011	Prospectivo	39	Adenocarcinoma: 39

Yao (37)	2012 / ANZ J Surg	Diciembre 2006 hasta julio 2009	Retrospectivo	36	Adenocarcinoma: 30 Otros tumores malignos: 3 Lesiones benignas: 4 1 paciente con adenocarcinoma y otra malignidad
Cieslak (38)	2014 / Pancreatology	Enero 2007 a diciembre 2010	Retrospectivo	86	Adenocarcinoma: 37 Otros tumores malignos: 30 † Lesiones benignas: 9
Hassanen (39)	2014 / El Egipto Diario de Radiología y Medicina Nuclear	Octubre 2010 a marzo 2013	Prospectivo	47	Adenocarcinoma: 47
Iscanli (40)	2014 / Turk J Gastroenterol	No disponible	Retrospectivo	124	Adenocarcinoma: 124

Autor del estudio	Fases Tomograficas	Criterios tomográficos resecable/ no resecable
Ellsmere (13)	Fase de páncreas: 40-s retraso post-contraste, la reconstrucción grosor de corte 3 mm. Fase Portal venosa: 70-s retraso post-contraste, la reconstrucción grosor de corte de 5 mm	Criterios resecables: No metástasis a distancia Vena porta sin afectación Participación arterial <50%



Imbriaco (14)	Fase venosa portal: 60 s de retardo post-contraste, intervalo de reconstrucción de 1,25 mm	Criterios para irresecabilidad: Invasión vascular peripancreática (arterias celíaca, hepática, mesentéricas superior, vena porta o mesentérica superior) Invasión extrapancreática de tejidos y órganos distintos al duodeno Presencia metástasis de hematogena o a ganglios linfáticos distantes Signos de carcinomatosis peritoneal; Ganglio linfático distante superior a 1,5 cm
Karmazanovsky (15)	Fase arterial: 25-s de retardo Fase portal: 80 s de retardo	Criterios para irresecabilidad: Invasión de cualquiera de las estructuras vasculares (vena porta, vena o arteria mesentérica superior) Metastasis hepaticas
Li (16) 51	Fase arterial: 20-s retraso post-contraste, 2,5 mm de colimación Fase de páncreas: 45-s retraso post-contraste, 2,5 mm de colimación Fase hepática: 80-s retraso post-contraste, 2,5 mm de colimación	Criterios para irresecabilidad: Invasión vascular; Metástasis hepática Otros signos metastásicos
Phoa (17)	Fase de páncreas: 50-s retraso post-contraste, colimación 2,5 mm	Criterios para irresecabilidad: Infiltración tumoral presente Cualquier vaso (portal o vena mesentérica superior, arteria hepática, y la arteria mesentérica superior) con contacto de > 180 grados Metástasis hepáticas; Ganglios linfáticos distantes más de 1 cm Invasión vascular según el grado de Loyer
Imbriaco (18)	Fase venosa portal: 60-s retraso post-contraste, intervalo de reconstrucción 1,25 mm	Criterios para irresecabilidad: Invasión vascular peripancreática (definida como la infiltración del tronco celíaco, arteria hepática, arteria mesentérica superior o de la vena portal y la vena mesentérica superior) Invasión de los tejidos adyacentes extrapancreática Metástasis hematológica o de ganglios linfáticos (> 1,5 cm) o carcinomatosis peritoneal.

Tamm (19)	Fase de páncreas: 25-s retraso post-contraste, 2,5 mm espesor de corte y la reconstrucción a 1,25 mm Fase Portal: 55-s retraso post-contraste, 5 mm grosor de corte y la reconstrucción a 2,5 mm	Criterios para irresecabilidad: Tumor primario que implica los vasos mesentéricos superiores, tronco celíaco, arteria hepática común, enfermedad M1 y / o en la vena portal.
Kala (20)	No disponible	Criterios para irresecabilidad: Tumor invasión de tronco celíaco, arteria hepática común, arteria mesentérica superior, la vena mesentérica superior, vena porta, vena cava inferior y la aorta.
Olivie (2) 55	Fase arterial: 20-s retraso post-contraste, la sección de la anchura de 2,5 mm y una reconstrucción intervalo de 1,25 mm. Fase arterial con retraso: 40-s retraso post-contraste, la sección de la anchura de 2,5 mm y una reconstrucción intervalo de 1,25 mm Fase Portal: 60-s retraso post-contraste, la sección de la anchura de 2,5 mm y una reconstrucción intervalo de 1,25 mm	Criterios para irresecabilidad: Metástasis hepáticas; Carcinomatosis peritoneal; Infiltración tumoral con contacto > 180 ° de la circunferencia de las paredes de las arterias principales (tronco celíaco, arteria hepática, arteria mesentérica superior) y a de la vena porta o de la vena mesentérica superior
Smith (21)	Fase de páncreas: 40-s retraso post-contraste, colimación 2,5 mm; reconstrucción solapamiento, 1,25 mm Fase Portal-venosa: 65-s retraso post-contraste, colimación 2,5 mm	Criterios para irresecabilidad: Metástasis Compromiso vascular Oclusión vascular Invasión directa del intestino, bazo, y el mesenterio (duodeno excluido) Linfadenopatía (> 1 cm de eje corto) fuera de la cadena de peripancreática
Zamboni (22)	Fase tardía arterial-venosa portal temprano: 15- s de retardo post-umbral, colimación 1,25 mm Fase venosa: 25-s después de la fase arterial, la colimación 1,25 mm	Criterios para irresecabilidad: Enfermedad a distancia (metástasis hepáticas, a ganglios linfáticos distantes, metástasis peritoneales), Invasión de órganos adyacentes que no sea el duodeno Invasión vascular mayor Los ganglios linfáticos se consideraron metastásico si el diámetro de su eje corto fue es > 1 cm

Furukawa (23)	<p>Fase arterial temprana: 20 s de retardo post-contraste  Fase arterial con retraso: 40 s de retardo post-contraste  Fase de páncreas: 70 s de retardo post-contraste  Fase retardada: 120-s retraso post-contraste  espesor de la sección de 1 mm y reconstruida a intervalos de 1 mm</p>	<p>Criterios para irresecabilidad:  Propagación del tumor extrapancreática, especialmente en el tronco celíaco y la raíz de la arteria mesentérica superior  Implicación de los ganglios linfáticos ( eje corto mayor que 1 cm)  Presencia de metástasis distantes y ascitis  Invasión de la vena porta(&gt; 90% contacto directo).</p>
Klauss (24)	<p>Fase arterial: 8-s retraso post-umbral  fase venosa portal: 35-s retraso post-umbral</p>	<p>No está definido los criterios para resecabilidad (sólo para la invasión vascular)</p>
Shah (25)	<p>Fase arterial  Fase de páncreas  Fase venosa hepática</p>	<p>Criterios para irresecabilidad:  Enfermedad extra-pancreático como hígado, omental o metástasis peritoneales  Adenopatía celíaca  Ascitis maligna  Pérdida de una confluencia portosplenic on encajamiento de 360 ° de la vena portal o vena mesentérica superior  Cualquier contacto entre el tumor y la arteria hepática o la arteria mesentérica superior.</p>
Manak (26)	<p>Fase de páncreas: 35-s retraso post-contraste, la sección de espesor 3.0 mm  Fase venosa portal: 70-s retraso post-contraste, la sección de espesor 3.0 mm</p>	<p>Criterios para irresecabilidad;  Afectación vascular  Metástasis hepáticas y peritoneales  Ganglios linfáticos distantes metastásicos.  Invasión arterial (tronco celíaco, arteria mesentérica superior, arteria hepática común) se definió como cualquier contacto directo del tumor a la arteria con obliteración completa de un plano de grasa, incluso si la contigüidad era inferior al 50%.  Invasión venosa (vena mesentérica superior, vena esplénica y vena portal) se definió como cualquier contacto directo del tumor &gt;50% de la circunferencia de la vena.</p>

Parque (27)	Fase arterial temprana: 6-s post-umbral (23-s retraso post-contraste), grosor de corte 3 mm. Retardo de 5-9-s entre fases temprana y tardía, grosor de corte de 3 mm. fase venosa: 70-s post-umbral: grosor de corte de 3 mm	Criterios para irresecabilidad: Metástasis a distancia: hígado, peritoneo, ganglios linfáticos paraaórticos o pulmón Invasión en arterias peripancreáticas: tronco celíaco, arteria hepática, o SMA Invasión venosa masiva de la vena porta y / o SMV Infiltración en los órganos adyacentes: estómago, el bazo, o colon
Satoi (28)	Fase arterial y portal	Criterios para resecabilidad: Pacientes sin metástasis distantes o sin extensión del tumor a una arteria peripancreática importante definida como el crecimiento interno del tumor con > 50% de contacto en el tronco celíaco, arteria hepática común o la arteria mesentérica superior Pacientes con tumores que invaden la vena porta, pero en ausencia de obstrucción de las ramas distales de la vena mesentérica superior
Croome (29)	No disponible	No disponible
Grieser (30)	Fase temprana arterial: 4-s retraso post-umbral (20-s retraso post-contraste) Fase venosa portal temprana: 20 s de retardo desde el comienzo de la fase arterial (40-s retraso post-contraste)	Criterios para irresecabilidad: Infiltración arterial (tronco celíaco, arteria mesentérica superior, arteria hepática común) Metástasis a distancia Carcinomatosis peritoneal Trombosis venosa (vena porta, vena mesentérica superior).
Grossjohann (31)	No disponible	Criterios para resecabilidad: Ausencia de invasión a órganos adyacentes Ausencia de metástasis hepáticas Ausencia de ganglios linfáticos metastásicos Ausencia siembra peritoneal.

Kaneko (32)	Fase de páncreas: seguimiento de bolo con el gatillo a 150 HU; grosor de corte: 0,75 mm Fase Portal venosa: 10-s de retardo después de la fase de páncreas, grosor de corte: 0,75 mm	Criterios para irresecabilidad: Metástasis a hígado, peritoneo, omento u órganos adyacentes Invasión de un vaso principal peripancreática (arteria celíaca, arteria hepática, vena portal, y la arteria mesentérica superior y la vena ) Invasión venosa causando trombosis Implicación vascular
Lee (33)	Fase arterial: 5-s retraso post-umbral; intervalo de reconstrucción de 5 mm Fase venosa portal: 72-s retraso post-contraste; intervalo de reconstrucción de 5 mm	Criterios para irresecabilidad: Invasión extrapancreática de los tejidos adyacentes u órganos distintos del duodeno y el bazo Metástasis peritoneal Metástasis a distancia Invasión vascular
Koelblinger (34)	Fase pancreática: 25 -s post-umbral, grosor de corte 3 mm Fase venosa portal: 23-s después de la fase de páncreas, espesor de la sección 3 mm	Criterios para irresecabilidad: Invasión vascular: vena porta, la confluencia venosa portal, arteria y vena mesentérica superior , tronco celiaco y la arteria hepática Metástasis hepáticas Carcinomatosis peritoneal Infiltración de órganos adyacentes Ganglios linfáticos patológicos Invasión vascular
Colmillo (35)	Fase arterial : 8-s rebanada post-umbral de espesor 0,67 mm Fase venosa portal: 60-s post-umbral; rebanada espesor 0,67 mm	Criterios para irresecabilidad: Tumor que compromete el tronco celíaco y sus ramas principales, la aorta abdominal, la vena cava inferior, la vena porta, la arteria mesentérica superior y la vena mesentérica inferior Tumor de baja densidad que provoca la oclusión o estenosis por la invasión vascular

Khattab (36)	<p>Fase arterial de páncreas: 20-s retraso post-umbral; grosor de 1,5 mm</p> <p>Fase venosa tardía: 50-s retraso post-umbral; grosor de 1,5 mm</p>	<p>Criterios para irresecabilidad:</p> <p>Tumores &gt; 2 cm de tamaño</p> <p>Presencia de metástasis local (ganglios linfáticos agrandados fuera de las cadenas de drenaje peripancreáticos) o invasión directa de los órganos circundantes con exclusión del duodeno</p> <p>Metástasis a distancia (hígado o metástasis pulmonar)</p> <p>Infiltración de las paredes de los grandes vasos, incluyendo (tronco celíaco, arteria hepática, arteria esplénica, arteria mesentérica superior y la vena portal o vena mesentérica superior)</p>
Yao (37)	No disponible	<p>Criterios para resecabilidad:</p> <p>Sin metástasis a distancia</p> <p>Ausencia de oclusión inducida por tumor de cualquier aspecto superior a la confluencia mesentérica-portal</p> <p>Ausencia de la extensión del tumor al eje celíaco, arteria hepática común y la arteria mesentérica superior</p>
Reslak (38)	Fase arterial y portal; grosor de corte 5,0 mm	<p>Criterios para irresecabilidad:</p> <p>Invasión vascular: &gt; 270 ° de la circunferencia de la vena porta / vena mesentérica superior o inferior o igual a 90 o de la circunferencia de la arteria mesenterica superior, tronco celíaco o arteria hepática</p> <p>Metástasis a distancia</p>
Hassanen (39)	<p>Fase arterial con retraso: 10 s Retardo post-umbral; 3.0 mm</p> <p>Fase venosa portal: 35-s retraso post-umbral; 3.0 mm</p>	No disponible
Iskanli (40)	<p>fase arterial: se inicie automáticamente cuando se alcanza el máximo contraste</p> <p>fase de páncreas: 45-s post-contraste de retardo: grosor de corte: 1-1,25 mm,</p> <p>fase Portal: 65-s post-contraste de retardo: grosor de corte: 1-1.25 mm</p>	<p>Criterios para irresecabilidad:</p> <p>Metástasis a distancia en el hígado, peritoneo o epiplón;</p> <p>Invasión directa de los órganos adyacentes (excepto el duodeno)</p> <p>Invasión vascular de un vaso peripancreática importante</p>

Autor del estudio	Resecable según TC	Resecable según TC	Irresecable según TC	Irresecable según TC	VPP
	Resecable según el estándar de referencia *	Irresecable según el estándar de referencia *	Resecable según el estándar de referencia *	Irresecable según el estándar de referencia *	
Ellsmere (13)	22	14	1	7	61%
Imbriaco (14)	8	2	1	29	80%
Karmazanovsky (15)	52	18	4	15	74%
Li (16)	16	6	1	31	72,7%
Phoa (17)	26	10	15	20	72%
Imbriaco (18)	6	2	1	37	75%
Tamm (19)	10	2	1	42	83,3%
Kala (20)	14	14	2	19	50%
Olivie (2)	23	0	0	5	100%
Smith (21)	10	14	1	8	42%
Zamboni (22)	78	2	0	34	98%
Furukawa (23)	68	11	0	134	86%
Klauss (24)	21	0	1	6	100%
Shah (25)	34	13	N/A	N/A	72%

Manak (26)	44	4	N/A	N/A	92%
Parque (27)	35	3	7	9	92%
Satoi (28)	23	3	N/A	N/A	91%
Croome (29)	24	16	N/A	N/A	60%
Grieser (30)	32	6	1	31	84%
Grossjohann (31)	10	9	2	8	53%
Kaneko (32)	67	12	0	22	77%
Lee (33)	35	6	4	11	85%
Koelblinger (34)	13	2	2	5	81%
Colmillo (35)	30	2	8	13	94%
Khattab (36)	15	3	N/A	N/A	83%
Yao (37)	25	11	N/A	N/A	69%
Cieslak (38)	75	8	1	2	90%
Hassanen (39)	13	6	2	26	68%
Iscanli (40)	62	21	0	44	78.5

N/A: No aplicable

\* Estándar de referencia quirúrgico y/o patológico



Anexo 4: Plantilla de informe radiológico para cáncer pancreático.

**Evaluación Arterial**

<b>Contacto del tumor con la arteria mesentérica superior (AMS)</b>	Presente	Ausente
Grado de contacto del tumor	≤180	>180
Extensión a la primera rama de la AMS	Presente	Ausente
<b>Contacto del tumor con el eje celiaco</b>		
	Presente	Ausente
Grado de contacto del tumor	≤180	>180
<b>Contacto del tumor con la arteria hepática común (AHC)</b>		
	Presente	Ausente
Grado de contacto del tumor	≤180	>180
Extensión a la bifurcación de la arteria hepática derecha/izquierda	Presente	Ausente
<b>Variantes arteriales</b>		
	Presente	Ausente
Descripción:		
Contacto del tumor con la variante anatómica	Presente	Ausente
Grado de contacto del tumor	≤180	>180

**Evaluación Venosa**

<b>Contacto del tumor con la vena porta (VP)</b>	Presente	Ausente
Grado de contacto del tumor	≤180	>180
Estrechamiento del vaso focal o irregularidad del contorno	Presente	Ausente
<b>Contacto del tumor con la vena mesentérica superior (VMS)</b>		
	Presente	Ausente
Grado de contacto del tumor	≤180	>180
Estrechamiento del vaso focal o irregularidad del contorno	Presente	Ausente
Extensión	Presente	Ausente
<b>Trombo en la vena</b>		
	Presente	Ausente
Descripción:		
<b>Colaterales venosas</b>		
	Presente	Ausente
Descripción:		



**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS  
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA**

**PROTOCOLO  
CORRELACIÓN TOMOGRÁFICA CON LOS HALLAZGOS  
ANATOMO-PATOLÓGICOS DEL CÁNCER DE CABEZA DE PÁNCREAS EN EL  
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA**

No. de expediente \_\_\_\_\_

**Fecha de realización del estudio tomográfico**

Antes de marzo del 2018 ( )

Después de marzo del 2018 ( )

**IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE**

**Sexo** Masculino ( ) Femenino ( )

**Edad:** \_\_\_\_\_ años.

**HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS**

**Contacto de la lesión con la arteria mesentérica superior**

Presente ( ) Ausente ( )

**Extensión de la lesión a la primera rama de arteria mesentérica superior**

Presente ( ) Ausente ( )

**Contacto de la lesión con el tronco celíaco**

Presente ( ) Ausente ( )

**Contacto de la lesión con la arteria hepática común**

Presente ( ) Ausente ( )

**Extensión a la bifurcación de la arteria hepática derecha / izquierda**

Presente ( ) Ausente ( )

**Contacto de la lesión con la vena porta**

Presente ( ) Ausente ( )

**Contacto de la lesión con la vena mesentérica superior**

Presente ( ) Ausente ( )





San Bartolo Coyotepec, Oaxaca; 26 de marzo de 2019  
Oficio No. HRAEO/DG/175/2019  
Asunto: Carta de aprobación de protocolo de investigación.

**DRA. SAMANTHA ARIAS PARRADO**  
**MÉDICO RESIDENTE**  
**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

**P r e s e n t e**

Por medio de la presente me permito informarle respecto al protocolo titulado "Correlación tomográfica con los hallazgos anatómo-patológicos del cáncer de cabeza de páncreas en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca", este protocolo ha sido registrado con el siguiente número HRAEO-CIC-CEI-010-18 ante los Comités de Investigación y Ética en Investigación.

Así mismo me permito informarle que su protocolo ha sido APROBADO por los Comités de Investigación y Ética en Investigación.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.



**ACENTAMENTE**  
**DR. GERARDO PÉREZ BUSTAMANTE**  
**DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL**  
**REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA**

**ELABORÓ: DRA. MARÍA DE JESÚS PINACHO COLMENARES**  
**SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**  
**HRAEO.**

- C.c.p. Expediente del Comité de Investigación.
- C.c.p. Expediente del Comité de Ética en Investigación.
- C.c.p. Subdirección de Enseñanza e Investigación.