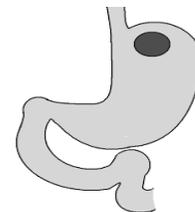


# EL ENEMIGO INVISIBLE: UNA MIRADA AL CÁNCER GÁSTRICO



**Autores:**

**Alejandro Torres Pablo Xavier  
Bailón Pinargote Franklin Daniel  
Flores Salazar Berenisse Trinidad  
Holguín Maldonado Mateo Javier  
Peñafiel Miranda Indira Salomé  
Sanguña Ron Tania Gricelda  
Sotamba Quezada Jaime Raúl  
Toala Mosquera José Fernando  
Toral Santos Shanny Estefania**



## EVALUACIÓN POR PARES ACADEMICOS CIEGOS

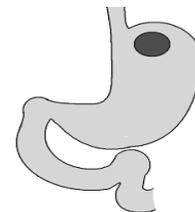
Fecha de evaluación: 10/06/2023

Títulos Académico de los pares evaluadores: Cuarto nivel en el Campo de la Salud

	Alto	Medio	Bajo
a. El tema es pertinente y brinda aportes a su área de conocimiento.	X		
b. Calidad de la argumentación y solvencia en la escritura.	X		
c. Calidad de la sustentación teórico-conceptual. Grado de documentación.	X		
d. Metodología pertinente y adecuada para el objetivo propuesto.	X		
e. Fuentes bibliográficas actualizadas – Normas Vancouver	X		

**Declaración de confidencialidad:** Entiendo que tendré acceso a información confidencial, por lo cual no se podrá hacer uso de la información a la que tenga acceso (como divulgación de resultados previo a su publicación, o divulgación de los conceptos elaborados) para beneficio personal, darla a conocer o ponerla en disposición del beneficio de cualquier otra persona y organización. **Normas de ética en investigación:** Declaro que conozco y acepto los estándares internacionales de publicación científica, en particular los referentes al manejo del plagio y el proceso de revisión de pares externos:

[http://publicationethics.org/files/International%20standard\\_editors\\_for%20website\\_11\\_Nov\\_2011.pdf](http://publicationethics.org/files/International%20standard_editors_for%20website_11_Nov_2011.pdf)



TÍTULO DEL LIBRO

**EL ENEMIGO INVISIBLE: UNA MIRADA AL CÁNCER GÁSTRICO**

Quito - Ecuador

La reproducción completa o parcial de esta obra está estrictamente prohibida por cualquier medio, ya sea electrónico o mecánico, sin la autorización previa y escrita de los titulares.

Cada uno de los artículos e información aquí descrita son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

Quito Copyright 2023

ISBN: 978-9942-7150-2-9

<http://doi.org/10.58927/vitalfam.2708>

Open Library: OL49351662M

Editorial VitalFam





**Autores:**

❖ **ALEJANDRO TORRES PABLO XAVIER**

correo electrónico: palejandro92@outlook.es

❖ **BAILÓN PINARGOTE FRANKLIN DANIEL**

correo electrónico: daniel23@hotmail.com

❖ **FLORES SALAZAR BERENISSE TRINIDAD**

correo electrónico: floresberenisse@yahoo.com

❖ **HOLGUÍN MALDONADO MATEO JAVIER**

correo electrónico: mateoholguinm1@gmail.com

❖ **PEÑAFIEL MIRANDA INDIRA SALOMÉ**

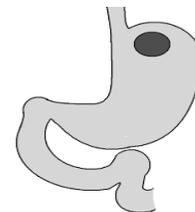
correo electrónico: indy\_jolie@hotmail.com

❖ **SANGUÑA RON TANIA GRICELDA**

correo electrónico: miny\_mai15@hotmail.com

❖ **SOTAMBA QUEZADA JAIME RAÚL**

correo electrónico: raulqueza333@hotmail.com

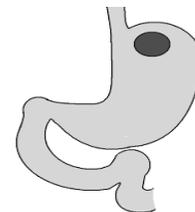


❖ **TOALA MOSQUERA JOSÉ FERNANDO**

**correo electrónico:** [Josetoalamosquera@hotmail.com](mailto:Josetoalamosquera@hotmail.com)

❖ **TORAL SANTOS SHANNY ESTEFANIA**

**correo electrónico:** [shannytoral@gmail.com](mailto:shannytoral@gmail.com)



## DESARROLLO DE CONTENIDO

### INTRODUCCION

#### CAPÍTULO I. ANATOMÍA APARATO DIGESTIVO

- **ALEJANDRO TORRES PABLO XAVIER**

**MÉDICO GENERAL RESIDENTE DE CLÍNICA HOSPITAL MANUEL YGNACIO MONTEROS  
IESS LOJA**

- **BAILÓN PINARGOTE FRANKLIN DANIEL**

**MEDICO CIRUJANO**

**HOSPITAL GENERAL QUEVEDO**

#### CAPITULO II. FISIOLÓGÍA APARATO DIGESTIVO

- **FLORES SALAZAR BERENISSE TRINIDAD**

**MÉDICO GENERAL HOSPITAL FRANCISCO DE ORELLANA**

#### CAPITULO III. Cáncer de estomago

##### 3.1. Definición

##### 3.2. Epidemiología

- **HOLGUÍN MALDONADO MATEO JAVIER**

**MÉDICO CIRUJANO, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA FUERZAS ARMADAS N.1**



### 3.3. Etiología

### 3.4.- Fisiopatología

### 3.5. Factores de Riesgo

- PEÑAFIEL MIRANDA INDIRA SALOMÉ

MÉDICO GENERAL, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS FUERZAS ARMADAS N°1

### 3.6. Prevención

### 3.7. Clínica

### 3.8. Clasificación por Severidad

### 3.9. Diagnóstico

- SANGUÑA RON TANIA GRICELDA

MÉDICO GENERAL

### 3.10. Tratamiento

- SOTAMBA QUEZADA JAIME RAÛL

MÉDICO EN FUNCIONES HOSPITALARIAS, HOSPITAL FRANCISCO DE ORELLANA

ORCID: [HTTPS://ORCID.ORG/0000-0002-7646-5352](https://orcid.org/0000-0002-7646-5352)

### 3.11. Pronóstico – mortalidad

### 3.12. Escalas Pronósticas

- TOALA MOSQUERA JOSÉ FERNANDO

MD MSC PH.D, MÉDICO OCUPACIONAL, DIRECTOR DE CENTRO MÉDICO GALENO



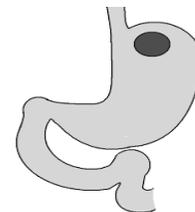
### 3.13. Complicaciones

### 3.14. Rehabilitación

### 3.15. Nutrición

- TORAL SANTOS SHANNY ESTEFANIA

MEDICO

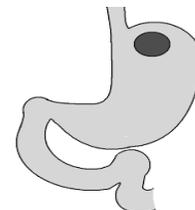


## CONTENIDO

PREFACIO.....	11
INTRODUCCION.....	12
CAPÍTULO I. ANATOMÍA APARATO DIGESTIVO.....	14
1.1. Boca.....	15
1.2. Dientes.....	15
1.2.1.- Número de Dientes.....	17
1.3. Lengua.....	18
1.3.1.- Anatomía de glándulas salivares.....	19
1.4. Faringe.....	21
1.4.1.- Anatomía de la faringe.....	21
1.4.2.- Funciones de la faringe.....	21
1.5. Esófago:.....	22
1.5.1.- Anatomía del esófago:.....	22
1.5.2.- Funciones del esófago.....	23
1.6. Estómago.....	24
1.6.1.- Funciones del estómago.....	25
1.6.2.- Histología del estómago.....	26
1.7. Intestino delgado.....	28
1.7.1.- Anatomía.....	29
1.7.2.- Función:.....	29
1.7.3.- Histología del intestino delgado.....	30
1.8. Intestino grueso.....	33
1.8.1.- Anatomía.....	33
1.8.2.- Función.....	34
1.8.3.- Histología.....	35
Glándulas anexas.....	36
1.9. Páncreas.....	36
1.9.1.- Anatomía.....	36
1.9.2.- Histología.....	37
Células:.....	37



1.10. Hígado.....	38
1.10.1.- Anatomía.....	38
1.10.2.- Histología.....	38
1.10.2.- Función.....	39
1.11. Vesícula biliar.....	40
1.11.1.- Anatomía.....	40
1.11.2.- Histología.....	40
1.11.3.- Función.....	41
1.12. Irrigación del Sistema Digestivo.....	42
1.13. Inervación del Tracto Intestinal.....	44
CAPITULO II. FISIOLÓGÍA APARATO DIGESTIVO.....	46
CAPITULO III. Cáncer de estomago.....	67
3.1. Definición.....	68
3.2. Epidemiología.....	69
3.3. Etiología.....	70
3.3.1.- Nitrosaminas y riesgo de cáncer gástrico.....	71
3.3.2.- Polimorfismos en genes implicados en el desarrollo de cáncer gástrico.....	72
3.3.3.- Exposición a químicos y riesgo de cáncer gástrico.....	73
3.3.4.- Bases moleculares del cáncer gástrico.....	74
3.3.5.- Cáncer gástrico y Genética.....	75
3.3.6.- Relación cáncer gástrico y helicobacter pilory.....	76
3.4.- Fisiopatología.....	77
3.5. Factores de Riesgo.....	78
3.5.1.- Grupo sanguíneo y riesgo de cáncer gástrico.....	78
3.6. Prevención.....	79
3.7. Clínica.....	80
3.8. Clasificación por Severidad.....	81
3.8.1.- Tipos de cáncer de estómago por histología.....	82
3.8.2.- Cáncer gástrico clasificación Borman.....	84
3.8.3.- Clasificación de Laurén en el Cáncer Gástrico.....	85
3.8.4.- Clasificación Japonesa en Cáncer Gástrico.....	86



3.9. Diagnóstico.....	86
3.9.1.- Nuevas Técnicas Diagnóstico para Cáncer Gástrico.....	90
3.9.2.- Identificación de biomarcadores sanguíneos.....	91
3.10. Tratamiento.....	93
3.10.1 Cirugía:.....	93
3.10.2.- Radioterapia.....	98
3.10.3.- Quimioterapia en Cáncer Gástrico.....	99
3.10.4.- Inmunoterapia.....	100
3.10.5.- Nuevos tratamiento Cáncer Gástrico.....	101
3.11. Pronóstico – mortalidad.....	102
3.11.1.- Seguimiento en pacientes con Cáncer Gástrico.....	103
3.11.2.- Sobrevida de pacientes con Cáncer Gástrico.....	105
3.12. Escalas Pronósticas.....	106
3.13. Complicaciones.....	106
3.14. Rehabilitación.....	111
3.15. Nutrición.....	112
BIBLIGRAFIA.....	114



## **PREFACIO**

El cáncer gástrico, una enfermedad que ha afectado a millones en todo el mundo, va más allá de las estadísticas y las cifras. Se cierne como una sombra, desafiando a pacientes, familias y profesionales de la salud por igual.

En estas páginas, te invitamos a explorar el mundo del cáncer gástrico desde una perspectiva profunda y comprensiva. Cada capítulo te guiará a través de un viaje emocional y educativo que nos llevará desde la prevención hasta el tratamiento, desde la ciencia hasta las historias humanas que inspiran.

Nuestro objetivo es brindarte información precisa y actualizada sobre el cáncer gástrico, pero también deseamos destacar la importancia de la empatía y el apoyo. El cáncer gástrico no solo afecta al individuo, sino a toda una red de relaciones que rodean a la persona diagnosticada. Es una batalla que se libra en múltiples frentes y que requiere una respuesta colectiva.

Te agradecemos por acompañarnos en este viaje. Cada página que leas y cada historia que absorbas nos acerca un paso más a una realidad donde el cáncer gástrico sea solo un capítulo en el camino de la vida, en lugar de su destino final.



## INTRODUCCION

El cáncer de estómago es uno de los tumores más comunes en los países occidentales, aunque su incidencia ha disminuido en los últimos 30 años.

El cáncer gástrico es una causa importante de mortalidad a nivel mundial y su origen se atribuye principalmente a factores ambientales, aunque solo el 1-3% de los casos están relacionados con la herencia. En muchos casos, la enfermedad se desarrolla a partir de una gastritis crónica atrófica y una disminución en la producción de ácido gástrico, que a menudo está asociada con la presencia de la bacteria *Helicobacter pylori*. (1)

Con el tiempo, la gastritis crónica atrófica puede evolucionar hacia metaplasia y lesiones displásicas, lo que aumenta el riesgo de cáncer gástrico. Los síntomas iniciales son vagos e inespecíficos, y el examen físico a menudo es normal.

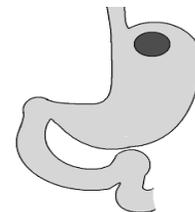
La mayoría de los casos son adenocarcinomas. Se han desarrollado varias clasificaciones histopatológicas para esta enfermedad, siendo las más populares la de Lauren y la de la Organización Mundial de la Salud. (1)

El Cancer Genome Atlas (TCGA) ha identificado cuatro subtipos de la enfermedad basados en sus alteraciones moleculares. Para diagnosticar el cáncer de estómago, se utiliza la endoscopia digestiva alta con toma de biopsia.

El comité multidisciplinario es el encargado de definir la etapificación clínica y el tratamiento para la enfermedad en cuestión. La tomografía de tórax, abdomen y pelvis es el examen inicial recomendado y se puede complementar con otros estudios según sea necesario y disponible.

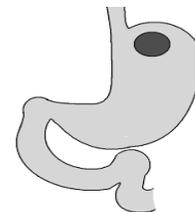
El tratamiento para el cáncer de estómago localizado implica la resección completa del tumor a través de la gastrectomía y la linfadenectomía. (1,2)

Sin embargo, debido a la alta tasa de recaídas, se requiere terapia sistémica adyuvante o perioperatoria. Para el estadio IV, la quimioterapia, a veces combinada con terapias

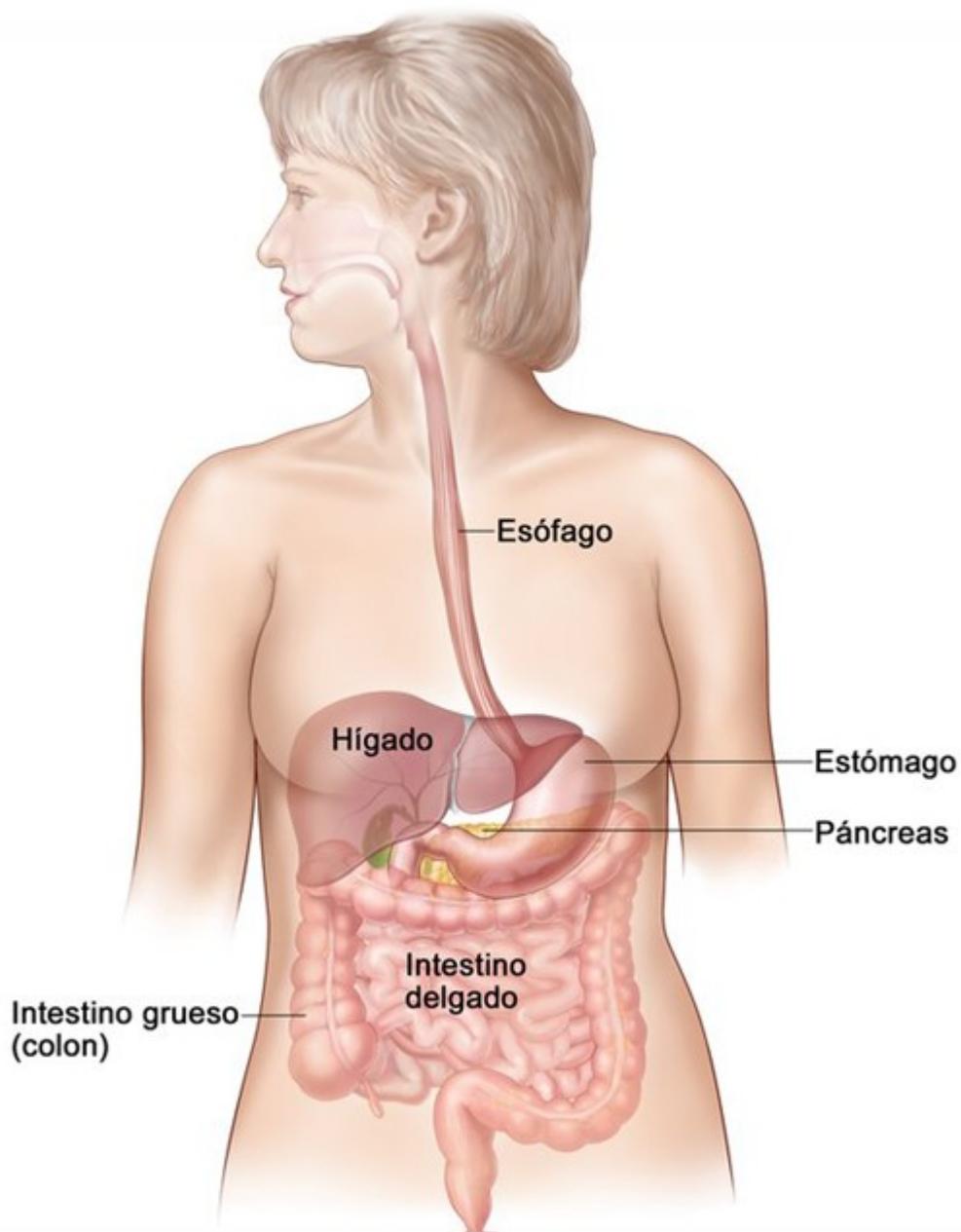


biológicas como el trastuzumab para el cáncer Her2 en primera línea o el ramucirumab en segunda línea, mejora la supervivencia y la calidad de vida.

Aunque se recomienda un seguimiento después de la resección para el cáncer localizado, no hay evidencia clara sobre la frecuencia y las pruebas necesarias.



## CAPÍTULO I. ANATOMÍA APARATO DIGESTIVO

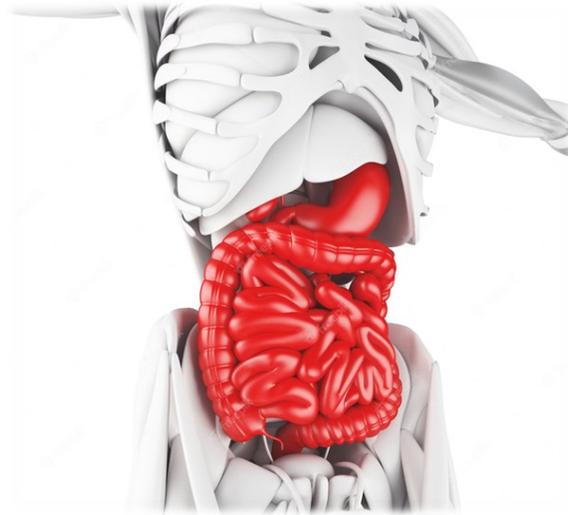




El tubo digestivo está formado por: cavidad oral, faringe, esófago, estómago, intestino delgado que se divide en duodeno, yeyuno, íleon.

El intestino grueso que se compone de: ciego y apéndice, colon y recto.

Las glándulas anexas: El hígado (con su vesícula biliar) y el páncreas forman parte del aparato digestivo, aunque no del tubo digestivo. (1,2)



### 1.1. Boca

Es el primer órgano del aparato digestivo y es responsable de la masticación y la trituration de los alimentos, así como de la producción de la saliva, que ayuda en la digestión.

### 1.2. Dientes

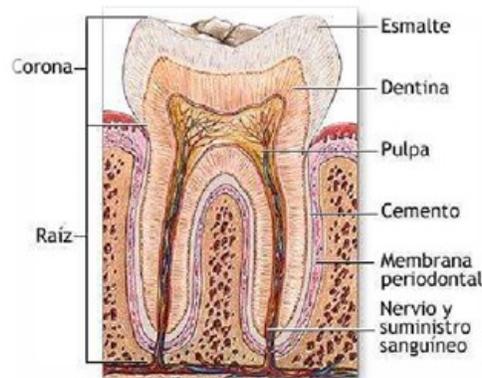
Los dientes son estructuras duras y calcificadas que se encuentran en la boca y que tienen varias funciones importantes. Algunas de las funciones de los dientes incluyen: (2)





- **Masticación:** Los dientes son fundamentales para la masticación y la trituración de los alimentos. Cada tipo de diente está diseñado para cortar, triturar o moler diferentes tipos de alimentos. (2)
- **Fonética:** Los dientes también son importantes para la pronunciación de las palabras. La lengua y los labios se mueven alrededor de los dientes para producir diferentes sonidos.
- **Estética:** Los dientes también son importantes para la apariencia estética de la sonrisa. Los dientes blancos, rectos y uniformes son considerados atractivos y deseados por muchas personas.

Los dientes se componen de varias partes diferentes, incluyendo:

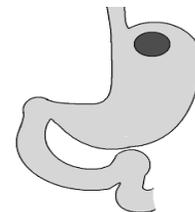


**Corona:** La corona es la parte visible del diente que se encuentra por encima de la línea de las encías. La forma y el tamaño de la corona varían según el tipo de diente.

**Raíz:** La raíz es la parte del diente que se encuentra debajo de la línea de las encías y que se inserta en el hueso de la mandíbula o el maxilar. La raíz del diente es esencial para sostener el diente en su lugar. (3)

**Esmalte:** El esmalte es la capa más externa y dura del diente. Está compuesto principalmente de minerales y protege el diente de las bacterias y los ácidos que pueden causar caries dentales.

**Dentina:** La dentina es la capa debajo del esmalte que forma la mayor parte del diente. Es menos dura que el esmalte y contiene pequeños túbulos que conectan los nervios y los vasos sanguíneos del interior del diente.

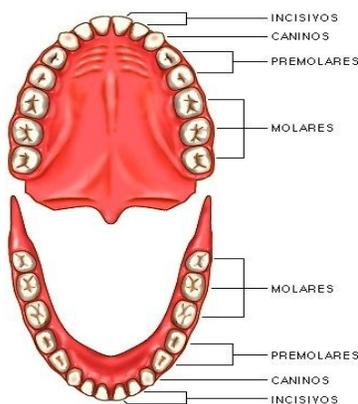


**Pulpa:** La pulpa es la parte blanda del diente que se encuentra en el centro. Contiene los nervios y los vasos sanguíneos que proporcionan alimento y oxígeno al diente.

**Cemento:** El cemento es el tejido que cubre la raíz del diente y lo une al hueso de la mandíbula o el maxilar. (3)

### 1.2.1.- Número de Dientes

El número de dientes en la boca varía según la edad y la especie. En los seres humanos adultos, hay un total de 32 dientes permanentes. Los dientes se dividen en cuatro tipos básicos:



**Incisivos:** Hay un total de ocho incisivos, cuatro en la mandíbula inferior y cuatro en la mandíbula superior. Los incisivos son los dientes frontales que se utilizan para cortar los alimentos. (2,4)

**Caninos:** Hay un total de cuatro caninos, dos en la mandíbula inferior y dos en la mandíbula superior. Los caninos son los dientes puntiagudos que se utilizan para desgarrar la comida.

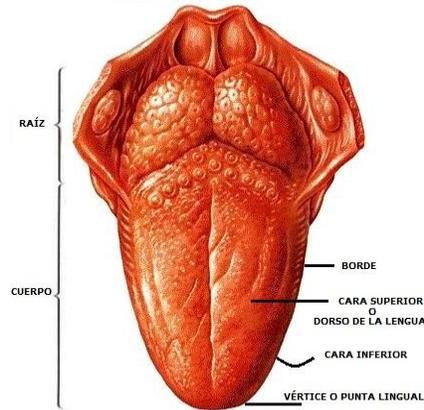
**Premolares:** Hay un total de ocho premolares, cuatro en la mandíbula inferior y cuatro en la mandíbula superior. Los premolares se utilizan para triturar y moler.

**Molares:** Hay un total de doce molares, seis en la mandíbula inferior y seis en la mandíbula superior. Los molares son los dientes más grandes y fuertes que se utilizan para triturar y moler los alimentos.





- **Dorso:** Es la parte superior de la lengua y es responsable de la articulación del habla.



- **Raíz:** Es la parte posterior de la lengua que se encuentra cerca de la garganta y ayuda en la deglución de los alimentos.
- **Papilas gustativas:** Son pequeñas estructuras en la superficie de la lengua que son sensibles a los diferentes sabores.

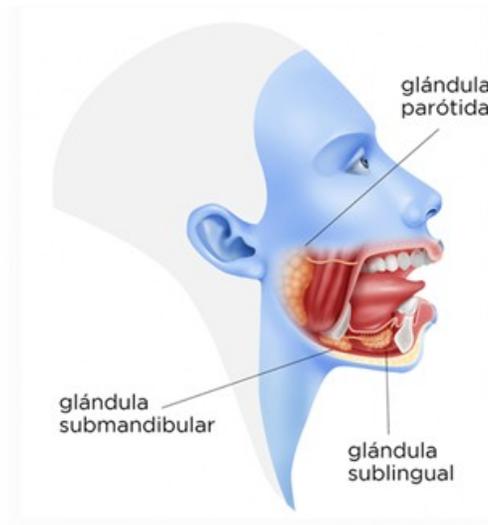
### 1.3.1.- Anatomía de glándulas salivares

Las glándulas salivales son órganos exocrinos que producen la saliva y se encuentran en la boca y la faringe. Hay tres pares principales de glándulas salivales, que incluyen:

**Glándulas parótidas:** Son las glándulas más grandes y se encuentran en la parte delantera de las orejas. (4)

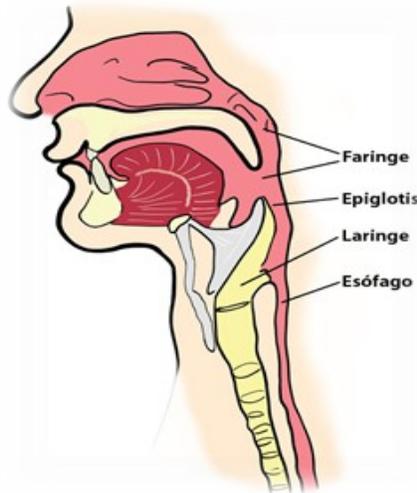
**Glándulas submandibulares:** Se encuentran debajo de la mandíbula y producen la mayoría de la saliva. (4)

**Glándulas sublinguales:** Se encuentran debajo de la lengua y producen una pequeña cantidad de saliva.



La saliva es una mezcla de agua, sales y enzimas que se liberan en la boca a través de los conductos de las glándulas salivales. Las principales funciones de la saliva incluyen:

- Humedecer y lubricar la boca y la garganta para facilitar la masticación y la deglución de los alimentos. (5)
- Proteger los dientes y las encías de las bacterias y la caries dental, ya que contiene sustancias que ayudan a neutralizar los ácidos y prevenir la formación de placa dental.
- Iniciar la digestión de los alimentos al contener enzimas digestivas, como la amilasa salival, que comienza la descomposición de los carbohidratos.
- Regular el pH de la boca para mantener un ambiente saludable para los dientes y las encías.



## 1.4. Faringe

La faringe es un conducto muscular que se extiende desde la base del cráneo hasta la parte inferior del cuello y se encuentra detrás de la nariz, la boca y la laringe. La faringe tiene varias funciones importantes en el sistema respiratorio y digestivo.(4)

### 1.4.1.- Anatomía de la faringe

La faringe se divide en tres partes: nasofaringe, orofaringe y laringofaringe.

**Nasofaringe:** Es la parte superior de la faringe que se encuentra detrás de la nariz. Está separada de la orofaringe por el paladar blando y se comunica con la cavidad nasal a través de las coanas. (4)

**Orofaringe:** Es la parte media de la faringe que se encuentra detrás de la boca. Está separada de la nasofaringe por el paladar blando y se comunica con la cavidad oral.

**Laringofaringe:** Es la parte inferior de la faringe que se encuentra detrás de la laringe. Está separada de la orofaringe por la epiglotis y se comunica con el esófago y la tráquea.

### 1.4.2.- Funciones de la faringe

La faringe tiene varias funciones importantes en el sistema respiratorio y digestivo, que incluyen:



- **Respiración:** La faringe es una parte importante del sistema respiratorio, ya que permite que el aire pase desde la nariz y la boca hasta la tráquea y los pulmones.
- **Deglución:** La faringe es esencial en el proceso de deglución, ya que ayuda a mover los alimentos y líquidos desde la boca hasta el esófago. (4)
- **Fonación:** La faringe también juega un papel importante en la producción del sonido y la fonación, ya que actúa como caja de resonancia para las cuerdas vocales. (4)
- **Sistema inmunológico:** La faringe es un sitio importante de respuesta inmunitaria, ya que contiene tejido linfóide que ayuda a combatir las infecciones.
- **Equilibrio de presiones:** La faringe también es importante en el equilibrio de presiones entre el oído medio y la nasofaringe, lo que ayuda a mantener la audición.

## 1.5. Esófago:

El esófago es un tubo muscular que conecta la faringe con el estómago. Es una parte importante del sistema digestivo, ya que transporta los alimentos y líquidos desde la boca hasta el estómago para su digestión.

### 1.5.1.- Anatomía del esófago:

El esófago tiene una longitud de aproximadamente 25 centímetros y se extiende desde la faringe hasta el estómago. Se encuentra en el mediastino, la cavidad en el centro del tórax que contiene los órganos torácicos. (4)

El esófago se divide en tres partes:

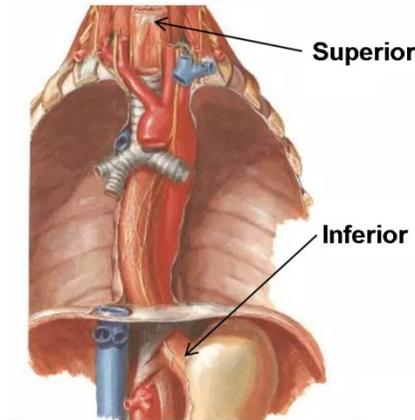
**Parte superior (cervical):** Se encuentra en el cuello, detrás de la tráquea.

**Parte media (torácica):** Se encuentra en el tórax, detrás del corazón y los pulmones.

**Parte inferior (abdominal):** Se encuentra en el abdomen, donde atraviesa el diafragma y se une al estómago.



El esófago es un tubo muscular que se extiende desde la faringe hasta el estómago, pasando por diferentes regiones anatómicas y límites, que son los siguientes:



**Límite superior:** El esófago comienza en la parte inferior de la faringe, a nivel de la sexta vértebra cervical, justo detrás de la laringe.

**Límite inferior:** El esófago termina en la unión gastroesofágica, que se encuentra a nivel de la décima vértebra torácica, donde se une al estómago.

**Límites anatómicos:** El esófago se encuentra en la cavidad torácica, detrás de la tráquea y del corazón, y por delante de la columna vertebral. También está en relación con los pulmones y la aorta torácica.

**Límites funcionales:** El esófago se divide en tres partes: cervical, torácica y abdominal. La parte cervical se encuentra en el cuello, la torácica en el tórax y la abdominal en el abdomen.

### 1.5.2.- Funciones del esófago

La principal función del esófago es transportar los alimentos y líquidos desde la boca hasta el estómago para su digestión. Durante la deglución, los alimentos y líquidos pasan por la faringe y entran en el esófago. Los músculos del esófago se contraen en una serie de ondas rítmicas, llamadas ondas peristálticas, que empujan el bolo alimenticio hacia el estómago. (4,5)



Además de su función de transporte, el esófago también tiene un mecanismo de protección para evitar que los alimentos y líquidos regresen a la faringe y la boca. El esfínter esofágico inferior, una banda muscular en la parte inferior del esófago, se relaja para permitir que los alimentos y líquidos pasen al estómago y luego se cierra para evitar que el contenido del estómago regrese al esófago.

La capa muscular del tercio esofágico superior consta de músculo esquelético. Su epitelio que lo tapiza es estratificado plano no queratinizado. (5)

## 1.6. Estómago



El estómago es un órgano muscular en forma de bolsa que se encuentra en la parte superior del abdomen, a la izquierda del cuerpo. Es una parte importante del sistema digestivo, ya que descompone los alimentos y los mezcla con los jugos gástricos antes de pasarlos al intestino delgado para su absorción.

Es una dilatación del tracto digestivo en forma de saco, localizado en la región superior izquierda del abdomen. (5)

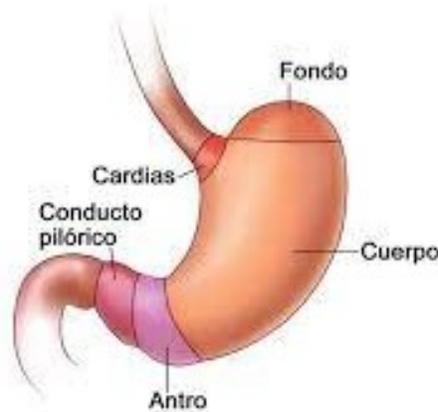


### 1.6.1.- Funciones del estómago

El estómago tiene varias funciones importantes en el proceso de la digestión:

- **Almacenamiento:** El estómago almacena los alimentos y los líquidos que se ingieren, lo que permite que el cuerpo los procese de forma eficiente a medida que se necesitan.
- **Mezcla:** El estómago mezcla los alimentos y los líquidos con los jugos gástricos, que contienen ácido clorhídrico y enzimas digestivas, para descomponer los alimentos y convertirlos en una mezcla líquida llamada quimo. (6)
- **Regulación:** El estómago regula el paso del quimo al intestino delgado a través del esfínter pilórico, que se abre y se cierra para controlar la velocidad de la digestión y la absorción.
- **Protección:** El estómago produce moco y bicarbonato para proteger su revestimiento de la acidez de los jugos gástricos.

Se pueden diferenciar varias zonas en el estómago:



**Cardias:** Es la parte superior del estómago que se conecta con el esófago. El cardias contiene un músculo esfínter que se abre para permitir que los alimentos pasen del esófago al estómago y se cierra para evitar que los alimentos y los ácidos del estómago regresen al esófago.



**Fundus:** Es la parte más alta y redondeada del estómago, donde se almacenan los alimentos que se acaban de ingerir antes de ser transferidos al cuerpo principal del estómago para su procesamiento.

**Cuerpo:** Es la parte más grande y principal del estómago, donde se produce la digestión. El cuerpo del estómago está rodeado por capas de músculos lisos que se contraen para mezclar los alimentos con los jugos gástricos, lo que ayuda a descomponer los alimentos.

**Antro:** Es la parte inferior del estómago que se conecta con el intestino delgado. El antro es responsable de enviar los alimentos digeridos al intestino delgado. (5,6)

**Píloro:** Es la parte inferior del estómago que se conecta con el intestino delgado. El píloro actúa como una especie de válvula que se abre y cierra para permitir que los alimentos digeridos pasen al intestino delgado en pequeñas cantidades.

### 1.6.2.- Histología del estómago

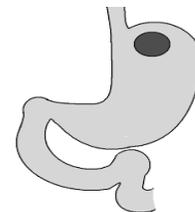
La histología del estómago se refiere al estudio de los diferentes tejidos que componen la pared del estómago y las características microscópicas de cada uno de ellos. Estos son los principales tejidos que se encuentran en la histología del estómago: (6)

**Mucosa gástrica:** es la capa más interna del estómago y está compuesta por células mucosas, células parietales, células principales y células enteroendocrinas. Esta capa es responsable de la producción de ácido clorhídrico, enzimas digestivas y moco.

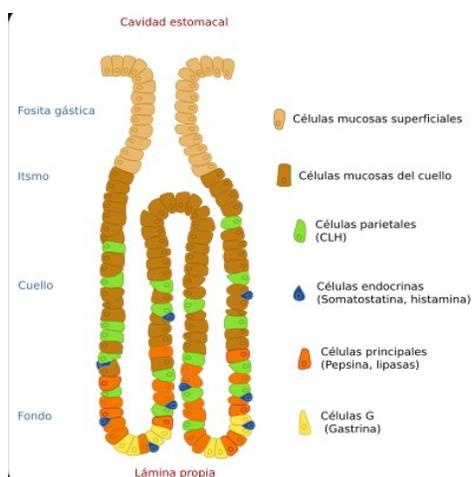
**Submucosa:** es una capa de tejido conectivo que se encuentra debajo de la mucosa gástrica. Contiene vasos sanguíneos, nervios y glándulas que producen moco.

**Muscular:** el estómago tiene tres capas de músculo liso que se encargan de la contracción del estómago para mezclar los alimentos con los jugos gástricos y expulsar el quimo hacia el intestino delgado.

**Serosa:** es la capa más externa del estómago y está compuesta por tejido conectivo y una capa de células epiteliales que producen líquido seroso para lubricar y proteger el estómago.



Además de estos tejidos principales, el estómago también contiene glándulas gástricas, que son responsables de la producción de jugos gástricos y moco. Estas glándulas están ubicadas en la mucosa gástrica y tienen diferentes tipos de células, incluyendo células mucosas, células parietales y células principales. (6)



El estómago contiene varios tipos de células que desempeñan diferentes funciones en el proceso de la digestión. Estos son los principales tipos de células que se encuentran:

**Células parietales:** estas células se encuentran en la mucosa gástrica y producen ácido clorhídrico y factor intrínseco. El ácido clorhídrico ayuda a descomponer los alimentos y mata las bacterias y otros microorganismos que puedan estar presentes en los alimentos. El factor intrínseco es necesario para la absorción de la vitamina B12 en el intestino delgado.

**Células principales:** también se encuentran en la mucosa gástrica y producen pepsinógeno, que es una forma inactiva de la enzima pepsina. La pepsina es necesaria para la descomposición de las proteínas en el estómago.

**Células G:** estas células se encuentran en la mucosa gástrica y producen gastrina, una hormona que estimula la producción de ácido clorhídrico y pepsinógeno.

**Células mucosas del cuello:** estas células producen moco, que protege la pared del estómago de la acidez y las enzimas digestivas.



**Células enteroendocrinas:** estas células producen diversas hormonas y péptidos, como la somatostatina, la gastrina y la histamina, que regulan la función del estómago y otros órganos del sistema digestivo.

Toda la superficie de la mucosa gástrica tiene profundos pliegues con la finalidad de aumentar la superficie de contacto entre el alimento y la secreción gástrica y posibilitar su distensión.

Además, las células parietales tienen un canalículo central que se abre cuando se activan. Los canalículos y toda la superficie celular están recubiertos de microvellosidades que aumentan considerablemente la superficie gástrica fisiológicamente activa, lo que hace que 1 cm<sup>2</sup> de superficie equivalga a 500 cm<sup>2</sup> funcionales reales. (7)

La distribución de estos tipos celulares es según la región del estómago:

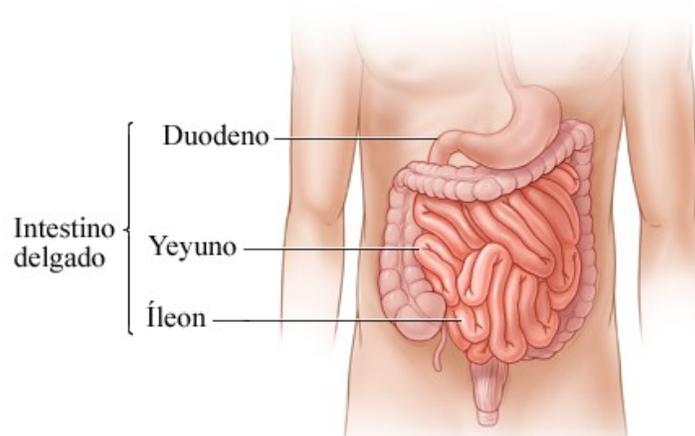
- en el cardias predominan las células epiteliales secretoras de moco
- en el cuerpo las células dominantes son las parietales u oxínticas secretoras de ácido clorhídrico
- en el antro (así como el cuerpo), hay muchas células principales secretoras de pepsinógeno
- en el antro y cuerpo hay muchas células enteroendocrinas secretoras de gastrina, ghrelina, histamina y somatostatina.

## 1.7. Intestino delgado

El intestino delgado es la parte del sistema digestivo que se extiende desde el estómago hasta el intestino grueso. Se divide en tres secciones: duodeno, yeyuno e íleon. A continuación se describen la anatomía y la función del intestino delgado:



### 1.7.1.- Anatomía



**Duodeno:** es la primera porción del intestino delgado y mide aproximadamente 25 cm de longitud. Se conecta con el estómago a través del píloro y recibe los jugos pancreáticos y biliares para ayudar en la digestión de los alimentos.

**Yeyuno:** es la sección media del intestino delgado y es la más larga, con una longitud aproximada de 2,5 metros. Es en esta sección donde se produce la mayor parte de la absorción de nutrientes y se mezclan los alimentos con los jugos intestinales. (7)

**Íleon:** es la sección final del intestino delgado y se une con el intestino grueso a través de la válvula ileocecal. Es en esta sección donde se completa la absorción de nutrientes y se producen las contracciones intestinales para ayudar a empujar los alimentos hacia el colon.

### 1.7.2.- Función:

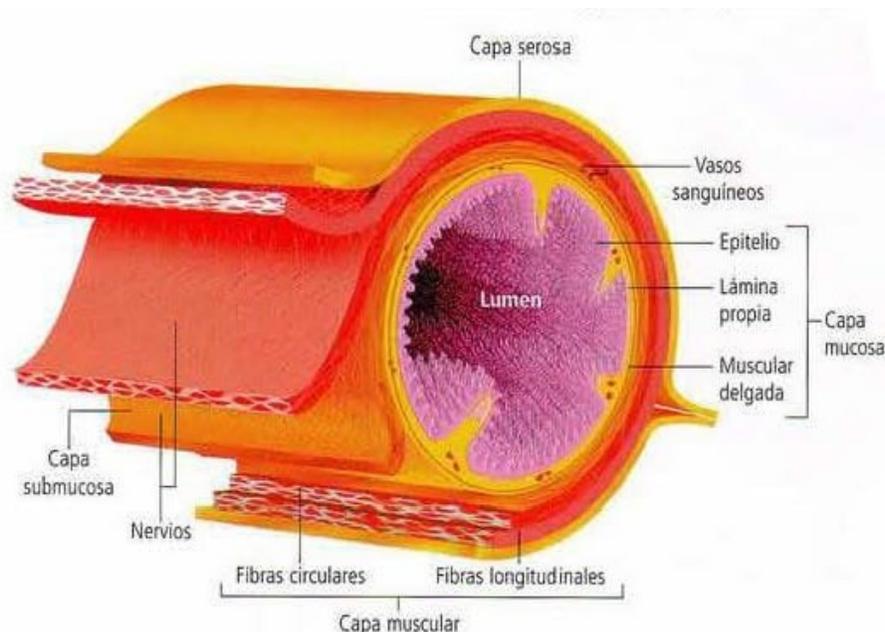
- **Digestión:** el intestino delgado es responsable de la digestión y la absorción de nutrientes. La mayoría de la digestión de los carbohidratos, proteínas y grasas ocurre en el duodeno y el yeyuno, donde los alimentos se mezclan con los jugos pancreáticos y biliares. Estos jugos contienen enzimas que descomponen los nutrientes en formas más simples que pueden ser absorbidas por el cuerpo. (5)



- **Absorción:** el yeyuno es la sección principal donde ocurre la absorción de nutrientes. Los nutrientes, incluyendo los carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y minerales, se absorben a través de las paredes del intestino delgado y entran en el torrente sanguíneo para ser utilizados por el cuerpo. (7)
- **Motilidad:** las contracciones musculares del intestino delgado, conocidas como peristaltismo, ayudan a empujar los alimentos a través del intestino y a mezclarlos con los jugos intestinales. Estas contracciones también ayudan a mezclar los nutrientes con las enzimas digestivas y a transportar los alimentos a través del intestino delgado hacia el intestino grueso.

### 1.7.3.- Histología del intestino delgado

La histología del intestino delgado se caracteriza por presentar unas estructuras denominadas vellosidades intestinales, que son unas proyecciones en forma de dedos que sobresalen de la mucosa intestinal y que aumentan significativamente la superficie de absorción. A continuación se describen las capas que componen la pared del intestino delgado, desde la capa más interna hasta la más externa: (6,8)





**Mucosa:** es la capa más interna y está compuesta por tres subcapas:

- **Epitelio:** es una capa de células epiteliales que cubre la superficie interna del intestino delgado. Estas células se organizan en criptas intestinales y en vellosidades intestinales, que aumentan la superficie de absorción de nutrientes.
- **Lámina propia:** es una capa de tejido conectivo laxo que contiene células inmunológicas y vasos sanguíneos.
- **Muscularis mucosae:** es una capa de músculo liso que se encuentra debajo de la lámina propia y ayuda en la contracción de la mucosa.

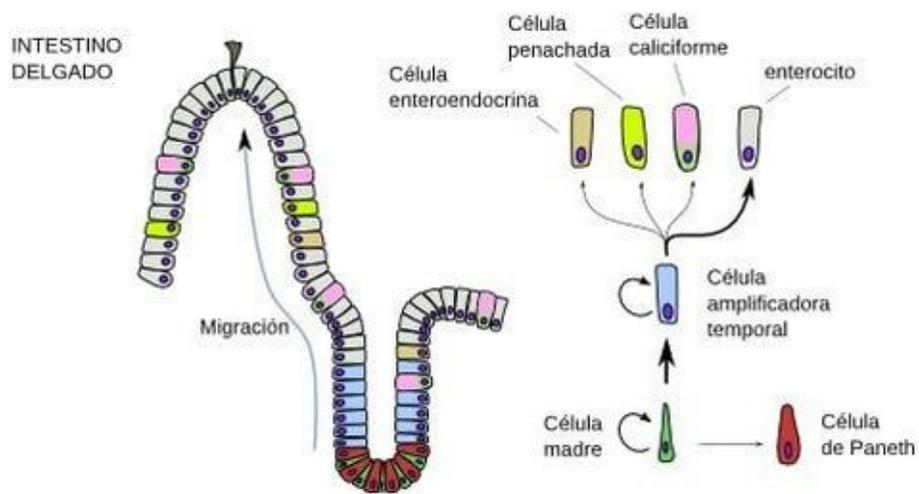
**Submucosa:** es una capa de tejido conectivo que contiene vasos sanguíneos, vasos linfáticos, glándulas intestinales y células nerviosas. Esta capa proporciona soporte a la mucosa y transporta nutrientes absorbidos desde los capilares sanguíneos y linfáticos a través del sistema circulatorio. (8)

**Muscularis externa:** es una capa de músculo liso que se divide en dos subcapas:

- **Capa circular interna:** es una capa de músculo liso que rodea el intestino delgado y ayuda en la contracción y mezcla del contenido intestinal.
- **Capa longitudinal externa:** es una capa de músculo liso que se encuentra en la parte externa del intestino delgado y ayuda en la contracción peristáltica para transportar el contenido intestinal.
- **Serosa:** es la capa más externa y está compuesta por tejido conectivo y una capa de mesotelio. La serosa cubre la superficie externa del intestino delgado y proporciona protección y lubricación.

El intestino delgado contiene varios tipos de células que realizan diferentes funciones. A continuación, se describen los tipos de células principales del intestino delgado:

**Células epiteliales:** son las células que revisten la superficie interna del intestino delgado. Estas células son altamente especializadas en la absorción de nutrientes y están organizadas en criptas intestinales y en vellosidades intestinales para aumentar la superficie de absorción. (6)



**Células caliciformes:** son células especializadas en la producción de moco que recubre la superficie del epitelio intestinal y protege la mucosa de los daños causados por el ácido gástrico y las bacterias.

**Células de Paneth:** son células secretoras que se encuentran en las criptas intestinales y producen varias enzimas y proteínas, incluyendo la lisozima, que tiene propiedades antimicrobianas.

**Células enterocromafines:** son células productoras de serotonina que se encuentran en la mucosa del intestino delgado. La serotonina tiene un papel importante en la regulación del movimiento intestinal y la contracción muscular.

**Células de Langerhans:** son células del sistema inmunológico que se encuentran en la mucosa del intestino delgado. Estas células tienen un papel importante en la detección y eliminación de patógenos.

**Células endocrinas:** son células secretoras de hormonas que se encuentran en la mucosa del intestino delgado y que regulan varios procesos fisiológicos, como la digestión y la absorción de nutrientes. Algunos ejemplos de hormonas producidas por estas células son la secretina, la colecistoquinina (CCK) y la gastrina.(6)



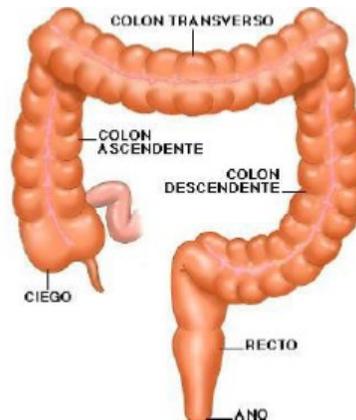
## 1.8. Intestino grueso

El intestino grueso se inicia a partir de la válvula ileocecal en un fondo de saco denominado ciego de donde sale el apéndice vermiforme y termina en el recto.

Desde el ciego al recto describe una serie de curvas, formando un marco en cuyo centro están las asas del yeyunoíleon. (6)

El intestino grueso, también conocido como colon, es la parte del sistema digestivo que se encuentra después del intestino delgado y se extiende desde la válvula ileocecal hasta el ano. A continuación, se describen la anatomía y la función del intestino grueso:

### 1.8.1.- Anatomía



**Cecum:** es la primera porción del intestino grueso y se encuentra en la parte inferior derecha del abdomen. Es una bolsa en forma de saco que se conecta al íleon a través de la válvula ileocecal. (5)

**Colon ascendente:** se extiende hacia arriba desde el cecum hasta el ángulo hepático, donde se dobla hacia la izquierda para convertirse en el colon transverso.

**Colon transverso:** se extiende horizontalmente a través del abdomen, desde el ángulo hepático hasta el ángulo esplénico.

**Colon descendente:** se extiende hacia abajo desde el ángulo esplénico hasta el nivel de la pelvis.

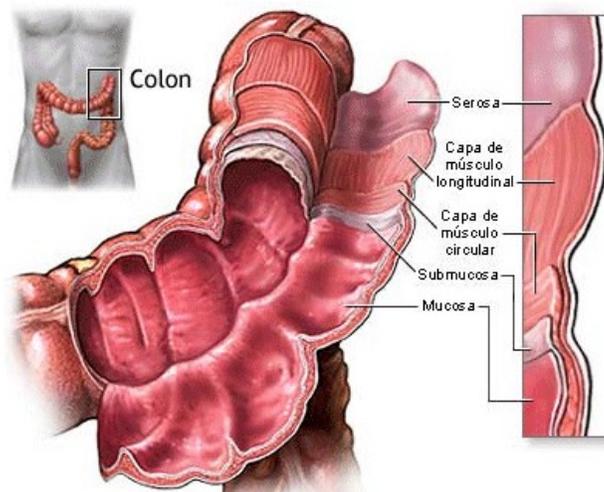
**Colon sigmoide:** es la última porción del colon y se encuentra en la parte inferior izquierda del abdomen. Se conecta al recto y al ano a través del esfínter anal.



### 1.8.2.- Función

- **Absorción de agua y electrolitos:** la principal función del intestino grueso es la absorción de agua y electrolitos de los residuos alimentarios no digeridos que quedan después de que el intestino delgado ha absorbido los nutrientes. Esto ayuda a formar heces sólidas y a evitar la deshidratación.
- **Formación de heces:** el intestino grueso también es responsable de la formación y eliminación de las heces. Las heces están compuestas de residuos alimentarios no digeridos, bacterias, agua y moco.
- **Absorción de vitaminas:** el intestino grueso también puede absorber algunas vitaminas producidas por las bacterias que se encuentran en el colon, como la vitamina K y algunas del complejo B.
- **Motilidad:** el colon realiza contracciones musculares llamadas movimientos peristálticos que ayudan a impulsar las heces hacia el recto y el ano para su eliminación.

El intestino grueso es la última parte del tracto gastrointestinal y se compone de cuatro capas histológicas: mucosa, submucosa, muscular y serosa. A continuación, se describe cada una de estas capas: (6)





**Mucosa:** La mucosa del intestino grueso está formada por epitelio columnar, células caliciformes y células enteroendocrinas. El epitelio columnar se encuentra organizado en criptas intestinales, que son más profundas que las del intestino delgado y no poseen vellosidades intestinales. Las células caliciformes producen moco para proteger la mucosa, y las células enteroendocrinas producen hormonas como la serotonina y la motilina, que regulan el movimiento del intestino grueso. (5)

**Submucosa:** La submucosa del intestino grueso es similar a la del intestino delgado y contiene vasos sanguíneos, vasos linfáticos, nervios y glándulas mucosas.

**Muscular:** La capa muscular del intestino grueso está formada por dos capas: la capa circular interna y la capa longitudinal externa. La capa muscular es responsable del movimiento peristáltico del contenido intestinal y la formación de las heces.

**Serosa:** La serosa es la capa más externa del intestino grueso y está formada por tejido conectivo y células epiteliales que secreten líquido seroso para lubricar el intestino y evitar la fricción con otras estructuras vecinas.

### 1.8.3.- Histología

El intestino grueso contiene varios tipos de células, incluyendo:

**Células epiteliales:** son las células que revisten la superficie interna del intestino grueso. Estas células se encargan de absorber los nutrientes y el agua que quedan después de la digestión en el intestino delgado.

**Células caliciformes:** estas células secretan moco para proteger la mucosa intestinal y facilitar el paso de las heces.

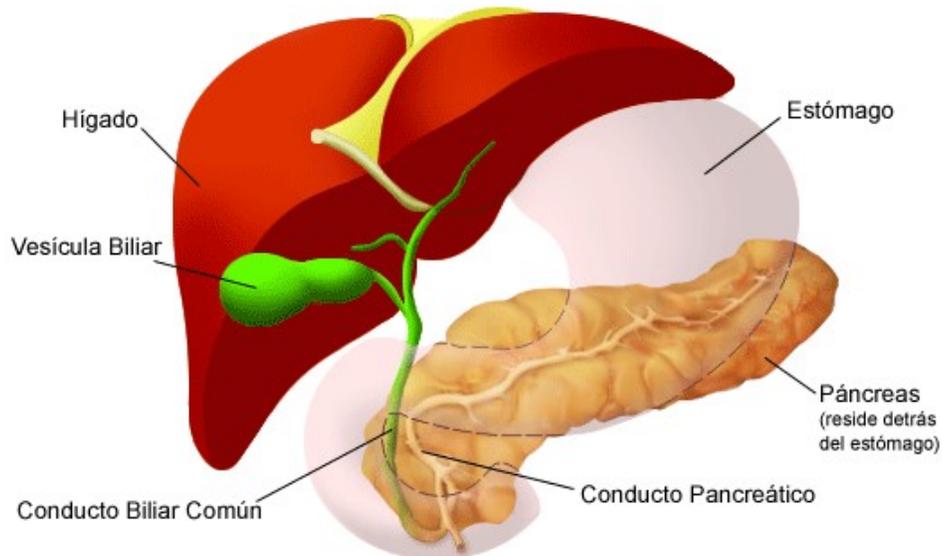
**Células enteroendocrinas:** estas células secretan hormonas que regulan la motilidad y la secreción intestinal.

**Células de Paneth:** se encuentran en las criptas intestinales y secretan sustancias antibacterianas que ayudan a proteger el intestino grueso de las infecciones.

**Células del sistema inmune:** el intestino grueso es un lugar importante para la respuesta inmune, y contiene varias células del sistema inmune, como los linfocitos, los macrófagos y los plasmocitos. (4,5)



## Glándulas anexas



### 1.9. Páncreas

El páncreas es un órgano glandular que se encuentra detrás del estómago, y que se compone de dos partes principales: el páncreas exocrino y el páncreas endocrino.

#### 1.9.1.- Anatomía

El páncreas es una estructura alargada y aplanada que mide unos 15 cm de longitud y pesa aproximadamente 80 gramos. (4)

Se encuentra localizado detrás del estómago, justo debajo del bazo. Está rodeado por el duodeno, el primer segmento del intestino delgado.

El páncreas exocrino es la parte más grande del páncreas y está formado por glándulas acinares y conductos que se abren en el duodeno.

El páncreas endocrino, también llamado islotes de Langerhans, está compuesto por células endocrinas que se encargan de la producción y secreción de hormonas en la sangre.



### 1.9.2.- Histología

La histología del páncreas exocrino muestra una estructura glandular con células acinares y conductos pancreáticos que se abren en el duodeno.

Las células acinares son células secretoras que producen enzimas digestivas, como la amilasa, la tripsina y la lipasa, que se liberan en el duodeno para ayudar en la digestión de los alimentos.

El páncreas endocrino se compone de células de los islotes de Langerhans, que son células endocrinas que producen y secretan hormonas, como la insulina y el glucagón, en la sangre.

**Células:** El páncreas exocrino está compuesto principalmente por células acinares y células ductales. Las células acinares son células secretoras que producen y liberan enzimas digestivas en el conducto pancreático.

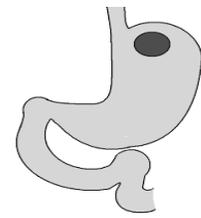
Las células ductales revisten los conductos pancreáticos y producen bicarbonato, que neutraliza el ácido en el intestino y protege las enzimas pancreáticas de la digestión.

El páncreas endocrino está compuesto por células de los islotes de Langerhans, que son células endocrinas especializadas que producen y secretan hormonas directamente en el torrente sanguíneo.

**Función:** El páncreas tiene dos funciones principales: la función exocrina y la función endocrina.

La función exocrina es la producción y secreción de enzimas digestivas que se liberan en el intestino delgado y ayudan a descomponer los alimentos.

La función endocrina es la producción y secreción de hormonas, como la insulina y el glucagón, que se liberan en el torrente sanguíneo y regulan el metabolismo de la glucosa en el cuerpo. La insulina ayuda a disminuir los niveles de glucosa en la sangre, mientras que el glucagón ayuda a aumentar los niveles de glucosa en la sangre. (5)



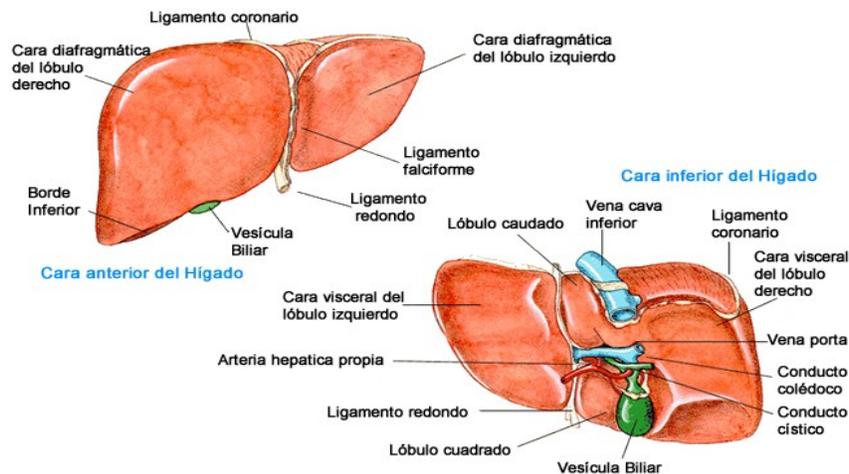
## 1.10. Hígado

El hígado es el órgano más grande del cuerpo humano y se encuentra en el abdomen, en la parte superior derecha del mismo.

Tiene múltiples funciones vitales para el organismo, tales como la producción de bilis, la síntesis de proteínas, la metabolización de nutrientes y la desintoxicación de sustancias nocivas. (4)

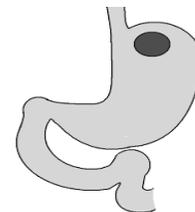
### 1.10.1.- Anatomía

El hígado es un órgano de forma triangular que pesa alrededor de 1.5 kg en los adultos. Está situado en la cavidad abdominal, en la parte superior derecha del abdomen, debajo del diafragma. Está dividido en cuatro lóbulos: derecho, izquierdo, caudado y cuadrado. Está vascularizado por la arteria hepática, que lleva sangre oxigenada desde el corazón, y por la vena porta hepática, que transporta la sangre venosa desde los órganos abdominales hacia el hígado. (1,3)



### 1.10.2.- Histología

El hígado está compuesto de células hepáticas o hepatocitos, que son las células funcionales del órgano, y de células no parenquimatosas, como las células de Kupffer, que son células inmunitarias especializadas, y las células estrelladas, que son células implicadas en la síntesis de componentes de la matriz extracelular.



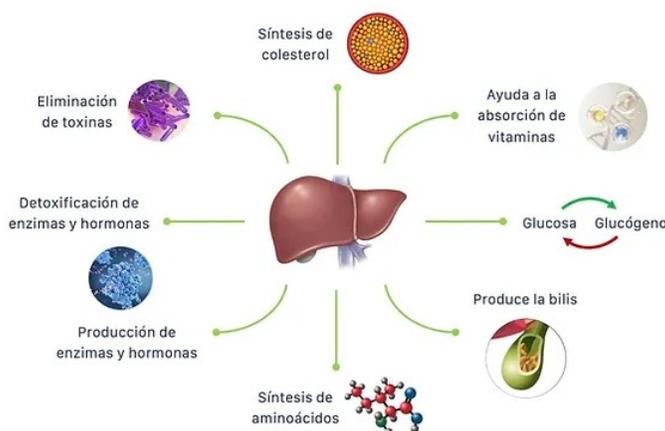
El hígado tiene una arquitectura compleja, formada por placas hepáticas, que son estructuras lineales de hepatocitos separadas por espacios sinusos llamados sinusoides hepáticos. Los hepatocitos tienen un alto contenido enzimático y están involucrados en la síntesis, almacenamiento y secreción de muchas moléculas.

**Células:** Las células hepáticas o hepatocitos son las células funcionales del hígado. Los hepatocitos sintetizan y secretan bilis, que se almacena en la vesícula biliar y se libera en el intestino delgado para ayudar en la digestión de las grasas.

Además, los hepatocitos están implicados en la síntesis de proteínas, como la albúmina, la globulina y la fibrinógeno, así como de glucógeno, que es almacenado en el hígado como fuente de energía. Los hepatocitos también están involucrados en la eliminación de sustancias tóxicas del cuerpo. (3)

### 1.10.2.- Función

El hígado tiene una amplia variedad de funciones importantes, tales como la síntesis de bilis para la digestión de grasas, la síntesis de proteínas como la albumina y la fibrinógeno, y el almacenamiento de glucógeno para la producción de energía.



Además, el hígado es responsable de la eliminación de sustancias tóxicas, como el amoníaco y los medicamentos, y de la metabolización de nutrientes, como los carbohidratos, las proteínas y los lípidos.



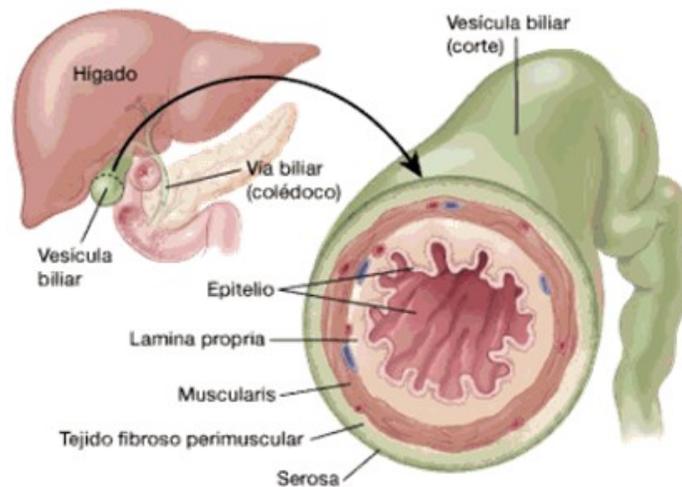
## 1.11. Vesícula biliar

La vesícula biliar es un órgano pequeño en forma de pera ubicado debajo del hígado en la parte superior derecha del abdomen.

Tiene una función importante en el sistema digestivo al almacenar y liberar la bilis producida por el hígado.

### 1.11.1.- Anatomía

La vesícula biliar es un órgano pequeño en forma de pera que mide aproximadamente 7-10 cm de longitud y 4-5 cm de diámetro. Se encuentra debajo del hígado, en la parte superior derecha del abdomen. (3)



Está conectada al hígado a través del conducto hepático común y al duodeno a través del conducto colédoco.

### 1.11.2.- Histología

La vesícula biliar está formada por una capa de tejido epitelial que recubre su interior y una capa muscular que le permite contraerse para liberar la bilis almacenada. La capa epitelial contiene células especializadas llamadas células epiteliales de la vesícula biliar, que son responsables de la producción y secreción de la bilis.



**Células:** Las células epiteliales de la vesícula biliar son las células que se encargan de la producción y secreción de la bilis. Estas células tienen la capacidad de absorber agua y electrolitos del fluido biliar para concentrar la bilis y almacenarla en la vesícula biliar. (3,4)

Cuando se produce la estimulación adecuada, como la ingesta de alimentos, las células musculares de la vesícula biliar se contraen y la bilis se libera hacia el duodeno a través del conducto colédoco.

### 1.11.3.- Función

La función principal de la vesícula biliar es almacenar y concentrar la bilis producida por el hígado. La bilis es una sustancia verdosa y amarillenta que contiene sales biliares, colesterol, fosfolípidos y bilirrubina, entre otros componentes. La bilis es esencial para la digestión de grasas y la absorción de nutrientes en el intestino delgado. (4)



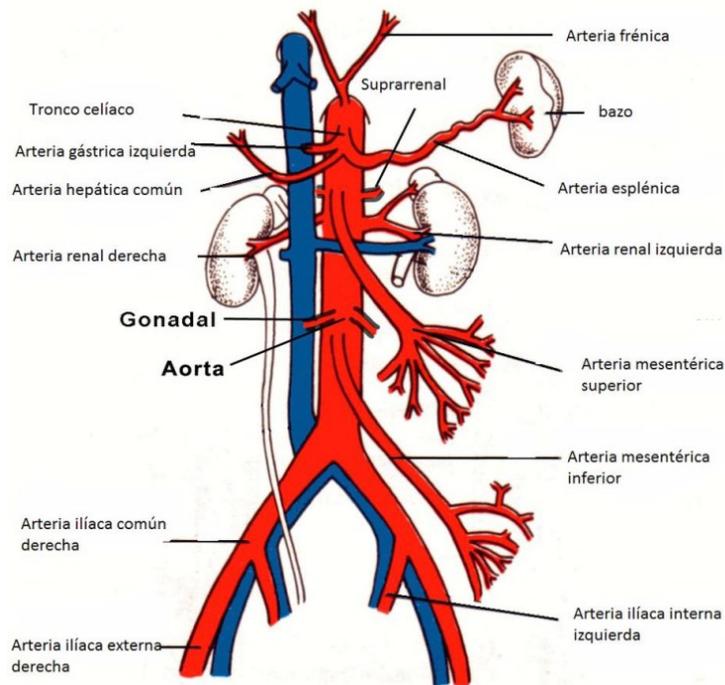
Cuando estamos en ayuno, la vesícula está relajada recibiendo la bilis y preparándola para cuando se necesite. Cuando ingerimos alimentos grasos y estos llegan a la primera porción del intestino (llamada duodeno), se manda una señal hacia la vesícula para que esta se contraiga y vacíe su contenido al intestino a través de los conductos biliares, y de esta manera se pueda realizar la digestión. (4)



## 1.12. Irrigación del Sistema Digestivo

La irrigación del sistema digestivo proviene principalmente de la arteria aorta, de la cual se originan tres ramas principales: el tronco celíaco, la arteria mesentérica superior y la arteria mesentérica inferior. (2,3)

El tronco celíaco que irriga el páncreas, el hígado y el bazo; la arteria mesentérica superior que irriga todo el intestino delgado y la mitad derecha del intestino grueso; y la arteria mesentérica inferior que irriga la mitad izquierda del intestino grueso.



La arteria hepática es responsable de la irrigación del resto del hígado. En conjunto, la circulación esplácnica suministra sangre al estómago, hígado, páncreas y al intestino.

Durante la digestión, el flujo sanguíneo aumenta significativamente en estos vasos espláncnicos, que reciben aproximadamente el 20-25% del gasto cardíaco en reposo. El retorno venoso se realiza a través de las venas esplénica, mesentérica superior e inferior, que convergen en la vena porta y se dirigen hacia el hígado. (2)



El objetivo principal de la circulación portal es permitir que los productos de la digestión lleguen rápidamente al hígado para que puedan ser procesados, y también permite que el hígado elimine bacterias y otras partículas que podrían penetrar en la circulación general del cuerpo, evitando su acceso al resto del cuerpo.

Además, existe una red de vasos linfáticos que es muy importante para el transporte de las grasas absorbidas.

La circulación combinada del estómago, hígado, páncreas e intestino se conoce como circulación esplácnica, que también irriga el bazo aunque no tiene funciones digestivas.

En reposo, estos vasos espláncnicos reciben el 20-25% del gasto cardíaco, pero cuando hay alimento en el tracto, su flujo sanguíneo aumenta considerablemente. El retorno venoso se lleva a cabo a través de las venas esplénica, mesentérica superior e inferior, que convergen en la vena porta y se dirigen al hígado. (3)

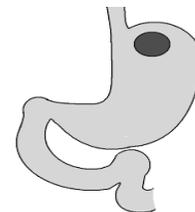
Después de distribuirse por el tejido hepático, la sangre se reúne para formar la vena hepática y desembocar en la vena cava.

Se describe la irrigación de algunos de los principales órganos del sistema digestivo:

**Estómago:** La irrigación del estómago proviene de las arterias gástricas izquierda y derecha, que se ramifican desde la arteria esplénica y la arteria hepática común, respectivamente. Estas arterias se anastomosan en la curvatura mayor del estómago y forman una red de vasos que irriga la mucosa, la submucosa y las capas musculares del estómago.

**Intestino delgado:** El intestino delgado recibe su irrigación de las arterias mesentéricas superior e inferior. Estas arterias se ramifican en vasos más pequeños que penetran en la pared intestinal y forman una red de capilares que irrigan la mucosa y las capas submucosa y muscular del intestino.

**Intestino grueso:** El intestino grueso recibe su irrigación de las arterias mesentéricas superior e inferior, que también irrigan el intestino delgado. Además, el colon tiene una



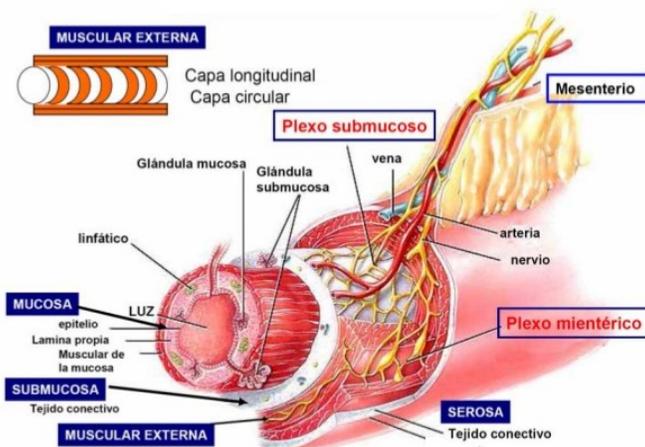
arteria propia llamada arteria cólica media, que se ramifica desde la arteria mesentérica superior y se encarga de irrigar la porción central del colon.

**Hígado:** La irrigación del hígado es suministrada por la arteria hepática y la vena porta hepática. La arteria hepática lleva sangre oxigenada al hígado y representa aproximadamente el 25% del flujo sanguíneo hepático total, mientras que la vena porta hepática lleva sangre rica en nutrientes y representa el 75% restante. Estos vasos se ramifican en vasos más pequeños que irrigan la estructura interna del hígado, que está compuesta por millones de células llamadas hepatocitos. (3)

**Páncreas:** El páncreas es irrigado por varias arterias, incluyendo la arteria esplénica, la arteria gastroduodenal y la arteria pancreatoduodenal inferior. Estas arterias forman una red compleja de vasos que irrigan tanto la cabeza como la cola del páncreas. La vena pancreática drena la sangre del páncreas y desemboca en la vena esplénica o en la vena porta.

### 1.13. Inervación del Tracto Intestinal

El sistema nervioso que controla el tracto intestinal se conoce como sistema nervioso entérico, que es un conjunto de nervios y ganglios que se extienden desde el esófago hasta el ano. (3,4)



El sistema nervioso entérico se divide en dos partes principales: el plexo mientérico o de Auerbach, que se encuentra entre la capa muscular longitudinal y circular de la pared



intestinal, y el plexo submucoso o de Meissner, que se encuentra en la submucosa del intestino.

El plexo mientérico controla la contracción muscular y la motilidad intestinal, mientras que el plexo submucoso controla la secreción de fluidos y la absorción de nutrientes en el intestino. (4)

Ambos plexos están influenciados por el sistema nervioso autónomo, que se divide en dos ramas principales: el sistema nervioso simpático y el sistema nervioso parasimpático.

El sistema nervioso simpático es responsable de reducir la motilidad intestinal y disminuir la secreción de fluidos, mientras que el sistema nervioso parasimpático estimula la motilidad y la secreción intestinal.

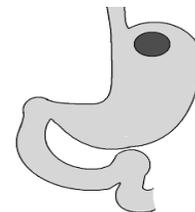
También hay una gran cantidad de neuronas sensoriales que reciben información de la mucosa intestinal y transmiten esta información al cerebro para regular la función intestinal. (4,5)

Ambos plexos están formados por una red con casi la misma cantidad de células nerviosas que las existentes en la médula espinal, por lo que se le ha llamado "el cerebro del tracto digestivo".

Ambos plexos incluyen neuronas entéricas sensoriales y motoras, además de fibras posganglionares simpáticas y parasimpáticas.

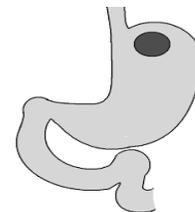
**La inervación parasimpática**, a excepción de la boca y faringe, es por el nervio vago hasta el colon transverso, y el resto y el ano es a través de los nervios pélvicos.

Las fibras parasimpáticas también conectan con células de los plexos nerviosos entéricos que inervan directamente las células musculares lisas y las secretoras del tracto. Su activación estimula la actividad motora y secretora gastrointestinal. (3)



## CAPITULO II. FISIOLÓGÍA APARATO DIGESTIVO





Se resume en diferentes tablas las funciones de cada órgano que compone el tracto Gastrointestinal.

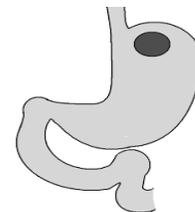
**Dichas funciones son:**

- Digestión
- Absorción
- Motilidad
- Secreción
- Defecación

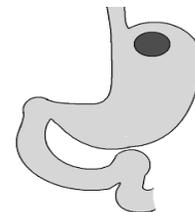
FUNCIÓN	BOCA
---------	------

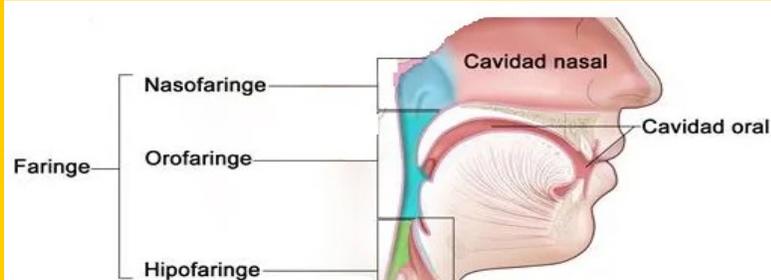


<p><b>DIGESTIÓN</b></p>	<p>Inicia por las enzimas contenidas en la saliva, que tiene un pH neutro (6-7):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amilasa salival o ptialina: inicia la digestión de carbohidratos y se secreta por las glándulas salivales</li> <li>• Lipasa lingual: actúa sobre los triglicéridos, secretada por las glándulas salivales</li> <li>• Lisozima (con efecto antibacteriano)</li> </ul> 
<p><b>ABSORCIÓN</b></p>	<p>No</p>
<p><b>MOTILIDAD</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Masticación:</b> acción mecánica utilizando los dientes para triturar, moler, cortar, ablandar, y rasgar los alimentos.</li> <li>• <b>La lengua y mejillas:</b> sus movimientos voluntarios ayudan a mezclar el alimento con la saliva y realizar masticación efectiva.</li> <li>• <b>Deglución (fase bucal)</b> en la que la lengua impulsa el bolo alimenticio hacia la faringe, que ya no es un movimiento voluntario.</li> </ul>



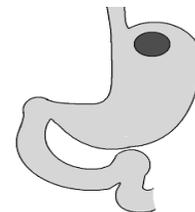
<p><b>SECRECIÓN</b></p>	<p>Saliva (pH 6-7, neutro) para generar el bolo alimenticio.</p> <p>Es regulada por el sistema nervioso simpático y parasimpático que aumentan su secreción por las glándulas salivales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estímulo parasimpático:</b> la saliva es líquida y abundante.</li> <li>• <b>Estímulo simpático:</b> la saliva es mucosa y escasa, produce sensación de sequedad en la boca, como respuesta simpática al miedo o estrés.</li> </ul> <p>También hay estímulos orales y extraorales que provocan su secreción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Extraorales:</b> oler, ver o pensar en comida.</li> <li>• <b>Orales:</b> ingesta de alimentos, especialmente ácidos.</li> </ul> <p>Está compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua (96%)</li> <li>• Moco, con efecto lubricante</li> <li>• Iones (sodio, potasio, bicarbonato y calcio). Si el flujo de saliva aumenta, el pH aumenta por mayor secreción de bicarbonato.</li> <li>• Sustancias orgánicas (urea, ácido úrico, hormonas)</li> </ul>
	<p><b>Enzimas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Amilasa salival o ptialina:</b> inicia la digestión de carbohidratos. Su pH es neutro, por lo que su acción termina al llegar al estómago que tiene un pH ácido.</li> <li>• <b>Lipasa lingual:</b> actúa sobre los triglicéridos. Su pH óptimo es ácido (4.0) y por ello sigue actuando al llegar al estómago.</li> <li>• <b>Lisozima:</b> con efecto antibacterial</li> <li>• <b>Globulinas:</b> IgA</li> <li>• <b>Proteína R:</b> se une a la vitamina B12 de los alimentos para protegerla de su degradación en el estómago.</li> </ul>
<p><b>DEFECACIÓN</b></p>	<p>No</p>



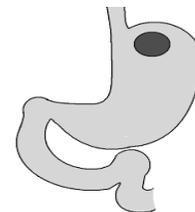
FUNCIÓN	FARINGE
<p><b>DIGESTIÓN</b></p>	<p>La amilasa salival sigue actuando sobre los carbohidratos del bolo alimenticio durante el trayecto hacia el estómago</p> 
<p><b>ABSORCIÓN</b></p>	<p>No</p>
<p><b>MOTILIDAD</b></p>	<p><b>Fase faríngea de la deglución:</b> cuando el bolo alimenticio pasa a la orofaringe se estimulan sus mecanorreceptores (inicia la fase involuntaria de la deglución). El paladar blando se eleva para evitar el paso del bolo hacia la nasofaringe. La laringe se desplaza hacia delante, el hioides se eleva y la epiglotis cierra el paso de la laringe para que el alimento se dirija al esófago.</p>
<p><b>SECRECIÓN</b></p>	<p>No</p>
<p><b>DEFECACIÓN</b></p>	<p>No</p>
FUNCIÓN	ESÓFAGO
<p><b>DIGESTIÓN</b></p>	<p>La amilasa salival sigue actuando sobre los carbohidratos del bolo alimenticio durante el trayecto hacia el estómago</p> 
<p><b>ABSORCIÓN</b></p>	<p>No</p>



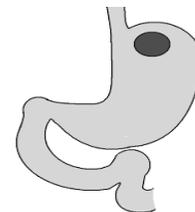
<b>OTILIDAD</b>	<p><b>Fase esofágica de la deglución:</b> peristalsis involuntaria que son contracciones y relajación de sus paredes para impulsar el bolo alimenticio hacia el estómago. Para ello se tiene que relajar el esfínter esofágico superior, cerrándose una vez que el bolo alimenticio pasa hacia el esófago. (3,6)</p> <p>Hay 2 tipos de ondas peristálticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Peristaltismo primario:</b> es cuando se produce una constricción de los segmentos proximales y relajación de los distales para hacer avanzar el alimento. Esta onda recorre todo el esófago en unos 10 segundos.</li> <li>• <b>Peristaltismo secundario:</b> cuando el anterior no es suficiente para vaciar el esófago, su distensión inicia la onda secundaria.</li> </ul> <div data-bbox="850 911 1187 1226" style="text-align: center;"> </div>
<b>SECRECIÓN</b>	No
<b>DEFECACIÓN</b>	No
<b>FUNCIÓN</b>	<b>ESTÓMAGO</b>

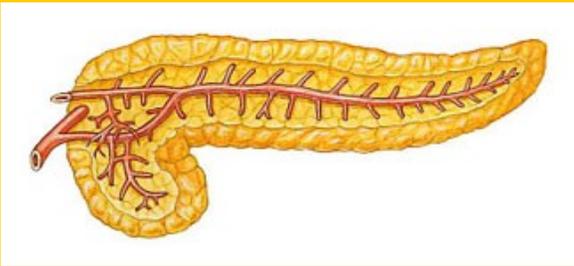


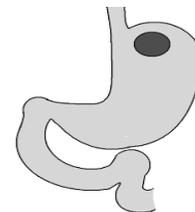
<p><b>DIGESTIÓN</b></p>	<p>Continúa la degradación mecánica y química del bolo alimenticio por medio de la secreción de las siguientes sustancias. La lipasa lingual sigue actuando degradando los lípidos.</p> <p><b>HCl:</b> por las células parietales; ablanda la fibrina de los alimentos cárnicos y colágeno del tejido conectivo. Proporciona el pH ácido (menor a 5.6) necesario para que el <b>pepsinógeno</b> pase a su forma activa, la <b>pepsina</b>, y estimula la secreción de la <b>hormona secretina</b> que estimula la secreción pancreática y biliar. (3,5)</p> <p>Enzimas proteolíticas, <b>pepsinógenos:</b> secretados por las células principales; forma activa es la pepsina, para digerir el colágeno y transformar las proteínas grandes en más pequeñas, polipéptidos y peptonas.</p> <p><b>Factor intrínseco:</b> secretado por las células parietales conjuntamente con el HCl; favorece absorción de la vitamina B12</p> <div data-bbox="602 1236 1330 1719" style="text-align: center;"> </div>
<p><b>ABSORCIÓN</b></p>	<p>Muy poca, principalmente de líquidos como las bebidas (incluyendo las alcohólicas), que son enviados al torrente sanguíneo.</p>



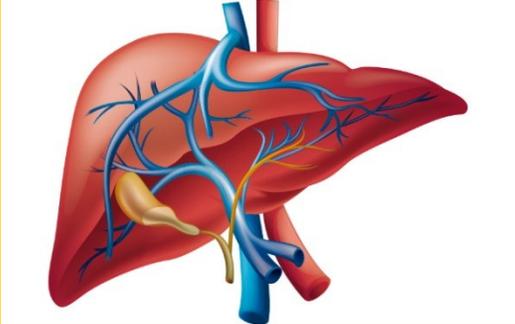
<p><b>MOTILIDAD</b></p>	<p>En el <b>estómago proximal</b>, compuesto por el fundus y 1/3 del cuerpo: hay relajación con el paso del bolo alimenticio, permitiendo recibir y almacenarlo. Para ello es necesario que se relaje el esfínter esofágico inferior o cardias. (3)</p> <p>El <b>estómago distal</b>, los 2/3 del cuerpo y el antro, tiene contractibilidad, produciendo el amasado, mezcla y propulsión del alimento hacia el duodeno a través del píloro que se debe relajar para permitir su paso hacia el duodeno. (6)</p>
<p><b>SECRECIÓN</b></p>	<p>Secreción de jugo gástrico con un pH ácido (3-4) compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua, 98% de la secreción</li> <li>• Sales: iones de sodio, potasio, cloruro e hidrogeniones</li> <li>• HCl: por las células parietales</li> <li>• Mucoproteínas: de las células mucosas. Debido a que el epitelio gástrico tiene que soportar un medio ácido y con enzimas proteolíticas, requiere del moco que forma una capa alcalina de unos milímetros de espesor, pegajosa y viscosa, que sirve de protección para evitar lesiones como gastritis o úlceras.</li> <li>• Enzimas proteolíticas, <b>pepsinógenos</b>: secretados por las células principales</li> <li>• Factor intrínseco: de las células parietales</li> <li>• IgA</li> <li>• Hormonas: gastrina, ghrelina y somatostatina. La <b>gastrina</b> y <b>somatostatina</b> actúan en distintos órganos y sus efectos están relacionados con la regulación de la digestión. La <b>ghrelina</b> tiene la función de aumentar la secreción hipofisiaria de la hormona de crecimiento y estimular el apetito. Su secreción aumenta en los períodos de ayuno. (5)</li> </ul>
<p><b>DEFECACIÓN</b></p>	<p>No</p>



FUNCIÓN	PÁNCREAS
<p><b>DIGESTIÓN</b></p>	<p>Es un órgano digestivo accesorio que completa mediante enzimas lipolíticas y proteolíticas, la digestión iniciada en la boca y estómago. Sus secreciones se vierten al duodeno a través del esfínter de Oddi. (3,6)</p> 
<p><b>ABSORCIÓN</b></p>	<p>No</p>
<p><b>MOTILIDAD</b></p>	<p>No</p>
<p><b>SECRECIÓN</b></p>	<p><b>Páncreas endócrino:</b> secreta hormonas al torrente sanguíneo (insulina, glucagon y somatostatina). Su unidad funcional son los islotes de Langerhans.</p> <p><b>Páncreas exócrino:</b> secreta al intestino delgado (duodeno) bicarbonato y enzimas (el pH del jugo pancreático debe ser alcalino: 8.2). Su unidad funcional son las células acinares:</p> <p><b>Lipolíticas</b> que digieren las grasas. Las principales son: Lipasa pancreática, colipasa, fosfolipasa A2, carboxi-éster-hidrolasa y colesterol esterasa. (3)</p> <p><b>Proteolíticas</b> que degradan proteínas: secretadas en forma de precursores inactivos, se activan por acción de la tripsina. Son <b>endopeptidasas</b> en forma de precursores (tripsinógeno, quimiotripsinógeno y proelastasa). Y <b>exopeptidasas</b> en forma de precursores (procarboxipeptidasa y proaminopeptidasa).</p> <p>También se secreta un <b>inhibidor de tripsina</b> que la inactiva formada antes de ser secretada al duodeno.</p>



	<p>Esto es muy importante porque la activación prematura de las enzimas proteolíticas puede lesionar gravemente al páncreas por autodigestión como en la pancreatitis.</p> <p>La transformación del tripsinógeno en tripsina (forma activa) se produce en el duodeno por acción de una enzima secretada por los enterocitos del ribete en cepillo que es la <b>enteropeptidasa</b> o <b>enteroquinasa</b>. (6)</p> <p>La tripsina activa a los demás precursores en enzimas activas:  <b>Alfa-amilasa o amilasa pancreática:</b> hidroliza las uniones alfa 1-4 de los polímeros de glucosa  <b>Ribonucleasa y desoxirribonucleasa</b> que degradan el RNA y DNA.</p>
<b>DEFECACIÓN</b>	No

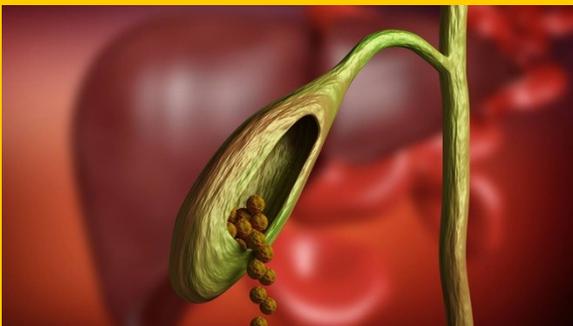
<b>FUNCIÓN</b>	<b>HÍGADO</b>
<b>DIGESTIÓN</b>	<p>Metaboliza en el hepatocito (que es su unidad funcional) todas las sustancias absorbidas en los capilares intestinales.</p> <p>Los hepatocitos secretan bilis que posee un pH alcalino de 7-8, que tiene un papel muy importante en la digestión y absorción de los lípidos y excreción de colesterol, pigmentos biliares y sustancias liposolubles que no podemos utilizar. (2,3)</p> <div style="text-align: center;">  </div>

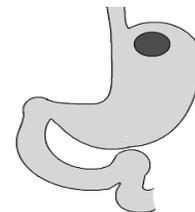


<p><b>ABSORCIÓN</b></p>	<p>Absorción de lípidos por medio de las sales biliares.</p> <p>Las <b>sales biliares</b> son detergentes que emulsionan a los lípidos, favoreciendo la acción de las enzimas lipolíticas, formando las micelas (gotas pequeñas de grasa emulsionada) que se pueden disolver en los líquidos digestivos y las enzimas pueden actuar. Las micelas facilitan el transporte de los productos de la digestión de las grasas a la superficie de los enterocitos favoreciendo la absorción de los lípidos por las células epiteliales.</p>
<p><b>MOTILIDAD</b></p>	<p>No</p>
<p><b>SECRECIÓN</b></p>	<p>Los hepatocitos producen una secreción primaria, de forma continua a los conductos biliares.</p> <p>Las células epiteliales de los conductos biliares secretan un líquido acuoso rico en bicarbonato.</p> <p>En los períodos interdigestivos el esfínter de Oddi está cerrado y la bilis se acumula en la vesícula biliar.</p> <p>La bilis es un líquido amarillo verdoso con un pH de 7-8 que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Electrolitos</li> <li>• Ácidos biliares</li> <li>• Colesterol</li> <li>• Lecitinas</li> <li>• Pigmentos biliares.</li> </ul> <p>Los ácidos biliares se forman a partir del colesterol y es la forma principal de su eliminación.</p> <p>Los ácidos biliares primarios son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cólico</li> <li>• Quenodesoxicólico</li> </ul> <p>Posteriormente se conjugan para formar taurocolato y glicolato (ácidos</p>

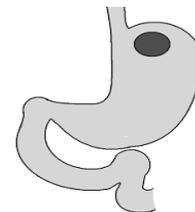


	<p>biliares conjugados) que son más hidrosolubles, y se secretan a la bilis en forma de sales biliares que son detergentes que emulsionan a los lípidos.</p> <p>Después de que se han digerido y absorbido los lípidos, el 95% de las sales biliares se transforma por acción de las bacterias intestinales y regresan al hígado por la vena porta, donde son captadas por los hepatocitos y los vuelven a conjugar y segregar, iniciando un ciclo nuevo. (3)</p>
<p><b>DEFECACIÓN</b></p>	<p>Aunque el hígado no hace la función de defecación per se, diariamente se excretan 20% (0.5g) de las sales biliares por las heces. Es el principal mecanismo de eliminación del colesterol.</p> <p>La bilirrubina es el principal pigmento biliar (amarilla) proveniente de la degradación de la hemoglobina, y se elimina por medio de la bilis, ya que diariamente se excretan 30 mg por las heces. La bilirrubina es lo que le confiere su color a las heces. (5,6)</p> <p>La lecitina se elimina en grandes cantidades por la vía biliar junto con el colesterol, en las micelas formadas con las sales biliares.</p>

<b>FUNCIÓN</b>	<b>VESÍCULA BILIAR</b>
<p><b>DIGESTIÓN</b></p>	<p>Es otro órgano accesorio de la digestión. Libera bilis proveniente del hígado al duodeno</p> 
<p><b>ABSORCIÓN</b></p>	<p>Absorbe agua y sodio, bicarbonato y cloro para concentrar la bilis secretada por el hígado durante los períodos interdigestivos</p>
<p><b>MOTILIDAD</b></p>	<p>La vesícula biliar almacena aprox. 35 ml de bilis secretada por el hígado</p>



	<p>durante los períodos interdigestivos, cuando el esfínter de Oddi está cerrado.</p> <p>En la <b>fase cefálica</b> de la digestión, la activación vagal produce liberación de ACh la cual estimula las contracciones del músculo liso de las paredes de la vesícula y la relajación del esfínter de Oddi. Se produce la contracción intermitente de la vesícula, empujando la bilis hacia el duodeno. Durante la <b>fase gástrica</b>, además de la ACh, la gastrina en sangre aumenta las contracciones de la vesícula y la relajación del esfínter de Oddi.</p> <p>En la <b>fase intestinal</b> es cuando se produce un mayor vaciamiento de la vesícula en respuesta a la ACh y a la colecistoquinina cuya secreción se estimula por la llegada de las grasas al duodeno. El sistema nervioso simpático disminuye el vaciamiento de la vesícula. (6)</p>
<b>SECRECIÓN</b>	Bilis
<b>DEFECACIÓN</b>	La vesícula biliar tampoco hace la función de defecación, sí se eliminan sales biliares, bilirrubina y lecitina a través de las heces.
<b>FUNCIÓN</b>	<b>INTESTINO DELGADO</b>
<b>DIGESTIÓN</b>	<p>Duodeno y yeyuno: la mayor parte de los <b>almidones</b> se degradan en oligo y monosacáridos por la acción de la amilasa salival secretada en la boca, que se inactiva en el estómago por el HCl, continuando por la amilasa pancreática y posteriormente por las enzimas oligosacaridasas ubicadas en la superficie del borde en cepillo de los enterocitos del duodeno y yeyuno, que son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lactasa: convierte la lactosa en glucosa más galactosa.</li> <li>• Sacarasa: desdobra la sacarosa en glucosa más fructosa</li> <li>• Maltasa: rompe la maltosa convirtiéndola en glucosa.</li> </ul> <p>La celulosa (fibra de la dieta) no se puede digerir.</p> <p><b>Proteínas:</b> la mucosa del duodeno secreta la enzima <b>enteroquinasa</b> que</p>



	<p>activa el tripsinógeno para convertirla en <b>tripsina</b>, la cual activará a las otras <b>enzimas proteolíticas</b> inactivas secretadas por el páncreas. En el borde en cepillo de los enterocitos también hay peptidasas que contribuyen a la digestión, resultando aminoácidos libres y péptidos pequeños. (6)</p> <p><b>Lípidos:</b> en el duodeno las grasas se emulsionan en gotitas de lípidos por las sales biliares, y las enzimas lipolíticas pueden actuar ya que están recubiertas por las sales biliares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lipasa pancreática: hidroliza la mayor parte de los triacilglicéridos.</li> <li>• Fosfolipasa: hidroliza los fosfolípidos</li> <li>• Colesterol esterasa: hidroliza los ésteros del colesterol.</li> </ul> <p>Los productos resultantes de su digestión son incorporados a las micelas en el duodeno y se transportan por el medio acuoso intestinal hasta que los lípidos se absorben en el duodeno y yeyuno.</p>
<p><b>ABSORCIÓN</b></p>	<p>Diariamente se absorben el 85-90% de las sustancias que circulan en él:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Líquido ingerido (2 litros)</li> <li>• Secreciones (7 litros)</li> <li>• Nutrientes (1 kilo)</li> </ul> <p><b>Carbohidratos:</b> la absorción de monosacáridos se realiza principalmente en el duodeno por los siguientes mecanismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte activo dependiente del sodio: mecanismo de entrada en el enterocito que transporta la glucosa y galactosa, que es el monosacárido que se absorbe más rápido.</li> <li>• Transporte por difusión facilitada: mecanismo por el que se absorbe la fructosa mediante un transportador.</li> </ul>



**Proteínas:** en el duodeno e inicio del yeyuno por los enterocitos por varios sistemas de transporte:

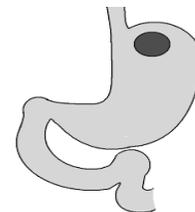
- Transporte ligado a la absorción de sodio: para aminoácidos ácidos y básicos
- Otros sistemas de transporte independientes del sodio: aminoácidos neutros
- Transporte de péptidos pequeños, dipéptidos y tripéptidos, que se absorben más rápidamente que los aminoácidos libres.
- También se pueden absorber cantidades pequeñas de proteínas o péptidos grandes intactos.
- De todas las proteínas digeridas y absorbidas, un 20-40% proceden de las secreciones intestinales y no de los alimentos.

Después de su absorción, las proteínas y carbohidratos pasan a la circulación sanguínea por la vena porta hacia el hígado.

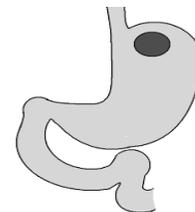
**Lípidos:** después de ser hidrolizados por la lipasa pancreática y que son convertidos en micelas, se absorben en el duodeno y yeyuno al entrar en contacto con la membrana celular de los enterocitos, la atraviesan e ingresan en ellos, y se vuelven a formar triacilglicéridos, fosfolípidos y ésteres de colesterol. Después, en el retículo endoplásmico del enterocito se forman los quilomicrones que son agrupaciones de los lípidos recubiertos por apoproteínas o beta-lipoproteínas, que son solubles en el citoplasma celular.

Los quilomicrones salen de las células por exocitosis y pasan a los vasos linfáticos (quilíferos) situados en el centro de la vellosidad intestinal, abandonando la circulación linfática por el conducto torácico y llegan a la circulación venosa sin ser filtrados por el hígado.

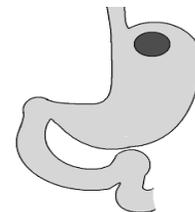
**Agua, electrolitos y vitaminas:** de los 7 litros secretados y 2 litros bebidos, sólo pasa al colon 0.5 l, el resto se absorbe en el intestino delgado. (6)



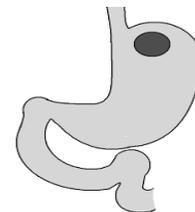
	<p>El <b>agua</b> se absorbe pasivamente, ya que la mucosa intestinal es permeable a ella y se produce por gradientes de osmolaridad. El duodeno y yeyuno es donde se absorbe la mayor parte del agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sodio:</b> está más concentrado en el quimo que en el interior del entericito, por lo que se absorbe por el gradiente de concentración. Su absorción está acoplada a la de la glucosa y aminoácidos. El 30% de la absorción de Na se realiza en el duodeno, el 60% en el yeyuno, 5% en el íleon, y el 5% restante en el colon.</li> <li>• <b>Potasio:</b> se absorbe principalmente en el yeyuno a favor de un gradiente de concentración porque está más concentrado en el quimo que en el entericito.</li> <li>• <b>Cloro y bicarbonato:</b> su transporte es por difusión en las primeras porciones del intestino delgado. En el íleon y colon, el cloro se absorbe de modo activo y se intercambia por bicarbonato. El paso del bicarbonato a la luz del intestino neutraliza los ácidos formados por las fermentaciones bacterianas. (4,6)</li> <li>• <b>También se absorben hierro y calcio.</b></li> <li>• <b>Vitaminas:</b></li> <li>• Vitaminas liposolubles (A, D, E y K) se incorporan a las micelas y se absorben como las grasas.</li> <li>• Vitamina C: tiene un transportador específico</li> <li>• Complejo B: se absorbe principal en el yeyuno proximal, excepto la B12 que se absorbe en el íleon terminal.</li> </ul>
<p><b>MOTILIDAD</b></p>	<p>Por su estructura hace que el quimo siga un trayecto en espiral durante su avance, lo endentece (entre 3 y 5 horas, y hasta 10 horas) para facilitar su mezcla con las secreciones pancreáticas, biliares e intestinales, así como la digestión y posterior absorción de nutrientes.</p> <p>Los movimientos más frecuentes son los de mezcla o segmentación y los peristálticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Movimientos de segmentación:</b> dividen al intestino en pequeños</li> </ul>



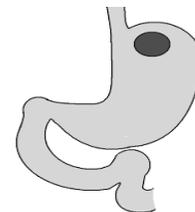
	<p>segmentos, y su frecuencia rítmica mezcla el quimo con las secreciones digestivas y lo pone en contacto con la mucosa intestinal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Movimientos peristálticos:</b> son contracciones progresivas de alcance corto del músculo liso circular que avanzan hacia el ano. Son una respuesta refleja a la distensión del intestino delgado por la llegada del quimo.</li> <li>• <b>Esfínter ileocecal:</b> normalmente está cerrado, y se relaja al llegar los movimientos peristálticos, permitiendo que una pequeña parte del quimo pase al colon, de forma suficientemente lenta para que éste pueda absorber la mayoría de las sales y agua.</li> </ul> <p>En los <b>períodos interdigestivos</b> los movimientos anteriores prácticamente desaparecen y la motilidad intestinal se caracteriza por las contracciones vigorosas y propulsoras del <b>complejo bioeléctrico migratorio</b> que se originan en el estómago y tardan 1 o 2 horas en atravesar todo el intestino delgado, barriéndolo hasta llegar al íleon terminal vertiendo su contenido al colon.</p> <p>También se producen otras contracciones reflejas en el intestino delgado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reflejo intestino-intestinal:</b> la dilatación excesiva de una parte del intestino relaja el músculo liso del resto.</li> <li>• <b>Reflejo ileo-gástrico:</b> la distensión del íleon produce la disminución de la motilidad gástrica.</li> <li>• <b>Reflejo gástrico-ileal:</b> la llegada del bolo alimenticio al estómago aumenta la motilidad de la parte terminal del íleon, acelerando el vaciamiento del intestino delgado a través del esfínter ileocecal.</li> </ul>
<p><b>SECRECIÓN</b></p>	<p>Secreciones intestinales: 7 litros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cripta de Lieberkhun:</b> están en las vellosidades intestinales, tienen células secretoras endocrinas y exocrinas. Secretan diariamente 1.5 l de líquido isotónico. Dicha secreción se aumenta por la distensión del intestino por el quimo, y un quimo ácido o hipertónico.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Glándulas de Brunner:</b> del duodeno, secretan líquido alcalino rico en bicarbonato y moco para proteger la mucosa del duodeno del ácido y la pepsina del quimo procedente del estómago. La ACh, secretina y colecistoquinina estimulan la secreción de moco, y la noradrenalina la disminuye.</li> <li>• <b>Células de Paneth:</b> secretan lisozima que digiere la pared de ciertas bacterias.</li> <li>• <b>Membrana de los enterocitos:</b> secretan las enzimas digestivas (enteroquinasa que activa el tripsinógeno a tripsina, la cual activa las peptidasas secretadas por el páncreas.</li> </ul> <p><b>Iones:</b></p> <p><b>Sodio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con las secreciones intestinales se secretan diariamente 25-30 gm de Na, además de la ingesta de 5-10 gm más.</li> </ul>
<b>DEFECACIÓN</b>	No
<b>FUNCIÓN</b>	<b>INTESTINO GRUESO O COLON</b>
<b>DIGESTIÓN</b>	<p>Síntesis de vitamina K por bacterias existentes en el intestino grueso, que también intervienen en la fermentación de carbohidratos, especialmente de la celulosa no digerida por el intestino delgado.</p> 



<b>ABSORCIÓN</b>	<p>Diariamente llegan al colon 0.5 l de quimo, pero el volumen final de las heces es de 0.1-0.2 l, la diferencia es el volumen de agua y electrólitos absorbidos.</p> <p>El sodio sale de la luz intestinal por difusión a favor de un gradiente de concentración. Desde la célula pasa al espacio intersticial por transporte activo. (6)</p> <p>El potasio se secreta al intestino grueso por gradiente eléctrico.</p> <p>El bicarbonato se secreta intercambiándose por cloro. Este bicarbonato neutraliza los ácidos producidos por los ácidos producidos por la fermentación bacteriana.</p> <p>Como resultado del metabolismo de las bacterias intestinales, además de la vitamina K y algunas del grupo B, se producen ácidos grasos de cadena corta que se absorben en esta zona.</p>
<b>MOTILIDAD</b>	<p>El tránsito por el <b>colon ascendente</b> es de unas horas, utilizando contracciones propulsoras peristálticas retrógradas y anterógradas.</p> <p>En el <b>colon transverso</b> la comida permanece aproximadamente un día con un patrón de motilidad fundamentalmente de mezcla.</p> <p><b>Movimientos:</b></p> <p><b>Haustrales:</b> en todo el colon y son los más frecuentes. Son contracciones de mezcla que favorecen la absorción de agua y electrólitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Propulsores:</b> ondas peristálticas de corto alcance que impulsan el contenido del colon hacia el ano.</li> <li>• <b>En masa:</b> se producen 2 o 3 veces al día, generalmente después de las comidas. Recorren en dirección caudal el colon transverso y descendente, borrando los anillos australes facilitando el avance de las</li> </ul>



	<p>heces y su evacuación.</p>
<p><b>SECRECIÓN</b></p>	<p>Secreción de moco: por células caliciformes. Lubrica y da adherencia a las heces, y protege a la mucosa de los ácidos formados en el colon por fermentación bacteriana.</p> <p>Formación CO<sub>2</sub> por la neutralización de los ácidos en la luz intestinal y los productos de las fermentaciones bacterianas. Normalmente su volumen es de unos 0.2 l, eliminándose en fracciones de 0.04 l a lo largo del día. (6)</p>
<p><b>DEFECACIÓN</b></p>	<p>Como es un reservorio de los residuos sólidos no utilizables, los cuales se excretan por las heces en las 72 horas posteriores a su ingestión, y su retención está relacionado con la cantidad de fibra ingerida de frutas y verduras, que tiene un efecto de retención de agua, haciendo que las heces sean más blandas y voluminosas y fáciles de expulsar.</p> <p>Su finalidad es la eliminación de los residuos de la digestión tras la absorción de las sustancias nutritivas.</p> <p>El reflejo de la defecación se desencadena con los <b>movimientos en masa</b> y el paso de las heces desde el sigmoides al recto, estimulando mecanorreceptores que informan del llenado del recto y somos conscientes de ello, pudiendo relajara el esfínter anal externo y contrayendo los músculos abdominales, llevando a la defecación.</p> <p>Este reflejo tiene dos componentes debido a que consta de <b>dos esfínteres</b>:</p> <p><b>Involuntario o inconsciente:</b> por el esfínter anal interno de músculo liso, que en reposo está contraído tónicamente por lo que permanece cerrado.</p>

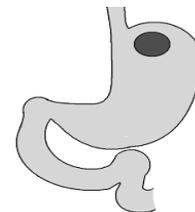


**Voluntario:** por el esfínter anal externo formado por músculo esquelético, también contraído tónicamente y bajo control voluntario desde los 18 meses de edad.

La composición de las heces es agua (70-80%), bacterias muertas, células descamadas, celulosa, sales y pigmentos (estercobilina) y derivados del metabolismo de la actividad bacteriana. Su pH es de 7-7.5, y su volumen usual es de 150 gm, dependiendo de la dieta.

### CAPITULO III. CÁNCER DE ESTOMAGO





### **3.1. Definición**

El cáncer de estómago, también conocido como cáncer gástrico, es una enfermedad en la que células malignas se desarrollan en la mucosa del estómago. El estómago es un órgano en forma de bolsa ubicado en el abdomen, encargado de digerir los alimentos mediante la producción de ácido clorhídrico y enzimas digestivas.

El cáncer de estómago puede comenzar en cualquier parte del estómago y puede diseminarse a otros órganos a través del sistema linfático o del torrente sanguíneo

#### **Evolución del cáncer gástrico en 30 años**

En las últimas décadas, ha habido importantes avances en la prevención, diagnóstico y tratamiento del cáncer gástrico, lo que ha llevado a una mejora en la evolución de la enfermedad.

En términos generales, se ha observado una disminución en la incidencia del cáncer gástrico en muchas partes del mundo, posiblemente relacionada con la disminución de la infección por *Helicobacter pylori* y cambios en la dieta. Además, los programas de detección temprana y los avances en las técnicas de diagnóstico, como la endoscopia y la tomografía computarizada, permiten una detección temprana del cáncer gástrico.

En cuanto al tratamiento, ha habido avances en la cirugía, radioterapia y quimioterapia, así como en la terapia dirigida y la inmunoterapia. La cirugía laparoscópica y la cirugía robótica han mejorado la calidad de vida de los pacientes y reducido los efectos secundarios, como el dolor y la duración de la hospitalización.

En términos de pronóstico, se ha observado una mejoría en la supervivencia a largo plazo de los pacientes con cáncer gástrico. Por ejemplo, en Estados Unidos, la tasa de supervivencia a 5 años para pacientes con cáncer gástrico ha aumentado del 18% en la década de 1970 al 31% en la década de 2000.



### 3.2. Epidemiología

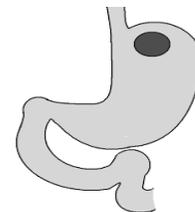
El cáncer de estómago es una enfermedad relativamente común en todo el mundo, aunque su incidencia varía según la región geográfica. En general, se considera que es más común en países asiáticos y sudamericanos que en países occidentales.



Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cáncer de estómago es la quinta causa de muerte por cáncer en todo el mundo. Se estima que en 2020 se diagnosticaron más de un millón de casos nuevos de cáncer gástrico y que hubo más de 768,000 muertes relacionadas con esta enfermedad. (7)

En cuanto a la edad y el género, el cáncer de estómago es más común en personas mayores de 50 años y en hombres. También se ha observado una mayor incidencia en personas de ascendencia asiática, hispana y africana.

Entre los factores de riesgo más importantes para el cáncer de estómago se encuentran la infección por *Helicobacter pylori*, una dieta rica en sal y alimentos ahumados, el consumo de tabaco y alcohol, la exposición a ciertos químicos y la presencia de antecedentes familiares de cáncer gástrico. (7)



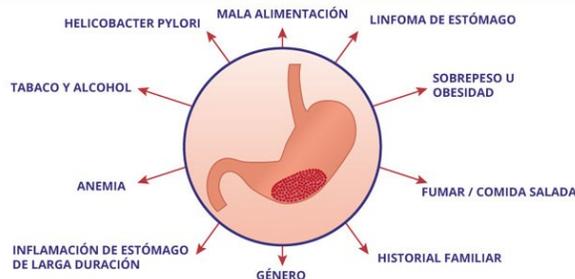
En América Latina, el cáncer de estómago es una de las principales causas de muerte por cáncer, con una tasa de mortalidad más alta que en los países desarrollados. La incidencia varía ampliamente en la región, siendo más común en países como Chile, Colombia, Perú y Ecuador, y menos común en países como Argentina, Brasil y México. (8)

En Ecuador, el cáncer de estómago es la tercera causa más común de muerte por cáncer, después del cáncer de próstata en hombres y el cáncer de mama en mujeres. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador, en 2020 se registraron más de 1,700 muertes relacionadas con el cáncer gástrico en el país.

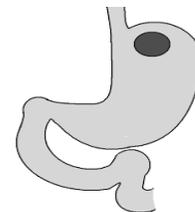
Entre los factores de riesgo para el cáncer de estómago en Ecuador se incluyen la infección por *Helicobacter pylori*, una dieta rica en alimentos procesados y ahumados, la exposición a químicos tóxicos y la falta de acceso a atención médica temprana y prevención. (9,10)

### 3.3. Etiología

La etiología o causa del cáncer de estómago es multifactorial y aún no se conoce con precisión. Sin embargo, se ha identificado una serie de factores de riesgo que aumentan la probabilidad de desarrollar esta enfermedad. (8,9)



Uno de los factores de riesgo más importantes es la infección por la bacteria *Helicobacter pylori*, que puede causar inflamación crónica del revestimiento del estómago y aumentar el riesgo de desarrollar cáncer gástrico. También se ha observado que una dieta rica en alimentos ahumados, encurtidos y salados, así como el consumo de tabaco y alcohol, pueden aumentar el riesgo de cáncer de estómago.



Otro factor de riesgo es la presencia de antecedentes familiares de cáncer gástrico. Las personas con un pariente de primer grado que ha sido diagnosticado con esta enfermedad tienen un mayor riesgo de desarrollar cáncer de estómago.

Además, ciertas afecciones estomacales como la enfermedad de Menetrier y la poliposis gástrica también se han asociado con un mayor riesgo de cáncer de estómago.

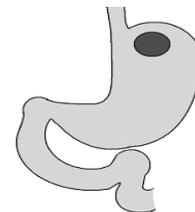
Se han identificado también algunos factores ambientales y ocupacionales que pueden aumentar el riesgo de cáncer gástrico, como la exposición a ciertos productos químicos, como el plomo y el amianto. (8)

### 3.3.1.- Nitrosaminas y riesgo de cáncer gástrico

Las nitrosaminas son compuestos químicos presentes en algunos alimentos y bebidas, como carnes curadas, ahumadas, embutidos y cerveza, que se han relacionado con un mayor riesgo de cáncer gástrico. Estos compuestos son considerados carcinógenos, es decir, sustancias que tienen la capacidad de inducir el crecimiento anormal y descontrolado de las células, lo que puede llevar a la formación de tumores. (9,10)



El mecanismo por el cual las nitrosaminas pueden causar cáncer gástrico se basa en su capacidad para formar compuestos nitrosados en el estómago. Estos compuestos pueden interactuar con el ADN de las células gástricas y provocar daños en su estructura, lo que puede desencadenar mutaciones genéticas y alteraciones en el ciclo celular. Estos cambios pueden favorecer la aparición de células anormales y el desarrollo de tumores.

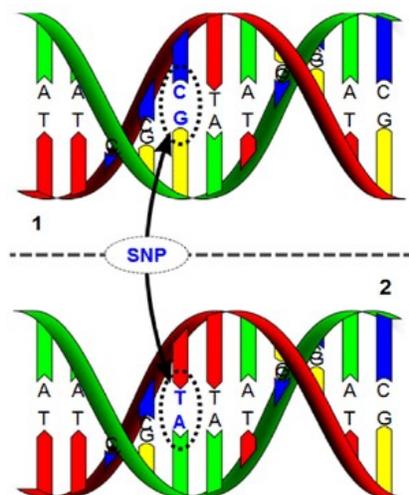


La exposición a las nitrosaminas se ha relacionado con un mayor riesgo de cáncer gástrico en varios estudios epidemiológicos, especialmente en poblaciones que consumen grandes cantidades de carnes procesadas y bebidas alcohólicas. Sin embargo, es importante señalar que el cáncer gástrico es una enfermedad multifactorial, y que la exposición a las nitrosaminas no es el único factor que contribuye a su desarrollo.

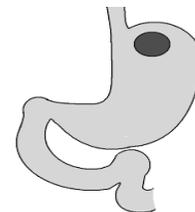
Para reducir el riesgo de cáncer gástrico, se recomienda limitar el consumo de carnes procesadas, ahumadas y embutidos, así como reducir el consumo de alcohol y evitar el tabaco. También es importante llevar una dieta equilibrada y variada, rica en frutas, verduras y alimentos frescos, y realizar actividades físicas de forma regular.

### 3.3.2.- Polimorfismos en genes implicados en el desarrollo de cáncer gástrico

Se han identificado varios polimorfismos genéticos que se asocian con un mayor riesgo de desarrollar cáncer gástrico. Los polimorfismos son variaciones genéticas comunes en la población que pueden afectar la función de los genes implicados en el desarrollo del cáncer. (10)



Uno de los genes más estudiados en relación con el cáncer gástrico es el gen TP53, que codifica una proteína supresora de tumores que regula la división celular y la reparación del ADN. Se han identificado varios polimorfismos en el gen TP53 que se han relacionado con un mayor riesgo de desarrollar cáncer gástrico.



Otro gen relacionado con el cáncer gástrico es el gen MTHFR, que codifica una enzima involucrada en el metabolismo del ácido fólico. Se han identificado varios polimorfismos en el gen MTHFR que se han relacionado con un mayor riesgo de desarrollar cáncer gástrico, especialmente en personas con deficiencia de ácido fólico.

El gen IL-10, que codifica una proteína implicada en la regulación de la respuesta inmunitaria, también se ha relacionado con el cáncer gástrico. Se han identificado varios polimorfismos en el gen IL-10 que se han asociado con un mayor riesgo de desarrollar cáncer gástrico. (11)

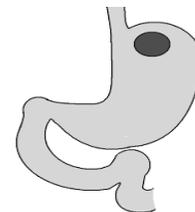
Además, se han identificado otros genes implicados en la inflamación, la reparación del ADN y la regulación del crecimiento celular que se han relacionado con el cáncer gástrico. Estos incluyen el gen XRCC1, el gen GSTM1 y el gen GSTT1, entre otros.

Es importante destacar que la presencia de estos polimorfismos genéticos no garantiza el desarrollo de cáncer gástrico, y que otros factores de riesgo como la infección por *H. pylori*, la dieta y el estilo de vida también pueden influir en el riesgo de desarrollar la enfermedad. Sin embargo, la identificación de polimorfismos genéticos asociados con el cáncer gástrico puede ayudar a identificar a las personas con mayor riesgo de desarrollar la enfermedad y permitir una detección temprana y una prevención eficaz. (11)

### **3.3.3.- Exposición a químicos y riesgo de cáncer gástrico**

La exposición a ciertos productos químicos ha sido relacionada con un mayor riesgo de cáncer gástrico. Algunos de estos productos químicos son:





**Aminas aromáticas:** son compuestos químicos utilizados en la producción de tintes, plásticos y productos farmacéuticos. Se ha demostrado que la exposición ocupacional a aminas aromáticas está relacionada con un mayor riesgo de cáncer gástrico.

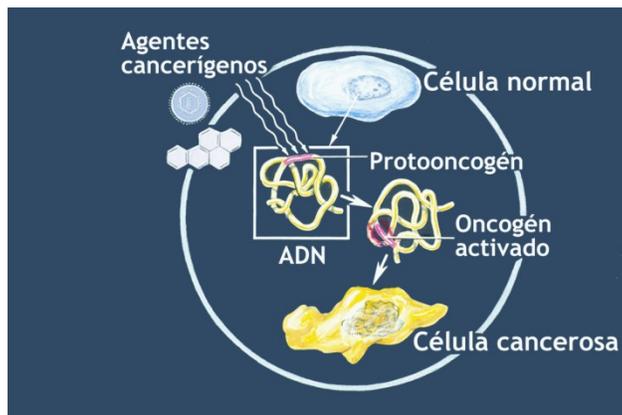
**Pesticidas:** son sustancias utilizadas en la agricultura para proteger las cosechas de plagas y enfermedades. Algunos pesticidas han sido relacionados con un mayor riesgo de cáncer gástrico, especialmente en trabajadores agrícolas expuestos a estos productos de forma crónica. (12)

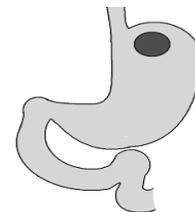
**Compuestos de nitrógeno:** los compuestos de nitrógeno son sustancias presentes en algunos alimentos, como el pescado y los mariscos, y también se encuentran en algunos productos químicos utilizados en la industria. Algunos estudios han sugerido que la exposición a compuestos de nitrógeno puede aumentar el riesgo de cáncer gástrico.

**Metales pesados:** algunos metales pesados, como el cadmio y el plomo, se han relacionado con un mayor riesgo de cáncer gástrico. Estos metales pueden encontrarse en el medio ambiente, en el agua y en algunos alimentos contaminados.

### 3.3.4.- Bases moleculares del cáncer gástrico

El cáncer gástrico es un proceso multifactorial en el que se han identificado diversos factores de riesgo, tanto ambientales como genéticos. A nivel molecular, se han descubierto alteraciones en diferentes vías celulares que contribuyen a la progresión del cáncer gástrico. A continuación, se describen algunas de las bases moleculares: (11,13)





**Alteraciones genéticas:** Se han identificado alteraciones genéticas en varios genes que se asocian con la progresión del cáncer gástrico. Algunos de los genes afectados incluyen TP53, CDH1, APC, PTEN y SMAD4, entre otros. Estas alteraciones pueden conducir a la activación de vías de señalización celular anormales y la supresión de la apoptosis celular, lo que contribuye al crecimiento y la expansión del cáncer gástrico.

**Mutaciones en oncogenes:** Las mutaciones en oncogenes como c-Met, EGFR y HER2/neu pueden contribuir a la progresión del cáncer gástrico. La activación de estos oncogenes puede estimular el crecimiento celular y la invasión tumoral.

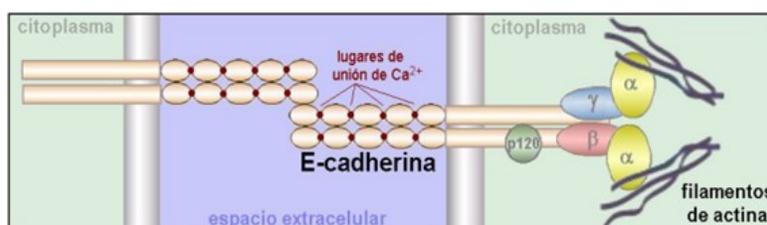
**Inflamación crónica:** La inflamación crónica debido a la infección por *Helicobacter pylori* es un factor de riesgo importante para el cáncer gástrico. La inflamación crónica puede contribuir a la progresión del cáncer gástrico a través de la activación de vías de señalización inflamatorias y la producción de especies reactivas de oxígeno.

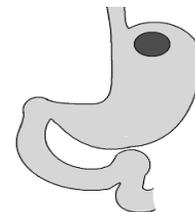
**Alteraciones epigenéticas:** Las alteraciones epigenéticas, como la metilación del ADN y la modificación de las histonas, pueden contribuir a la progresión del cáncer gástrico. Estas alteraciones pueden afectar la expresión génica. (11)

**Disfunción mitocondrial:** Se ha sugerido que la disfunción mitocondrial puede contribuir a la progresión del cáncer gástrico. La disfunción mitocondrial puede afectar la producción de energía celular y la respuesta a la apoptosis celular.

### 3.3.5.- Cáncer gástrico y Genética

El cáncer gástrico puede estar asociado con cambios genéticos y hereditarios. Se ha descubierto que ciertos genes están relacionados con un mayor riesgo de desarrollar cáncer gástrico. (11)





Uno de los genes más estudiados en relación con el cáncer gástrico es el gen CDH1, que produce una proteína llamada E-cadherina que ayuda a mantener las células juntas en el estómago. Las mutaciones en el gen CDH1 están asociadas con un mayor riesgo de desarrollar cáncer gástrico difuso hereditario, un tipo raro de cáncer gástrico que puede tener una edad de inicio temprana y una mayor tendencia a diseminarse.

Otro gen que se ha asociado con un mayor riesgo de cáncer gástrico es el gen TP53, que produce una proteína que ayuda a prevenir el crecimiento de células anormales y cancerosas. Las mutaciones en el gen TP53 pueden aumentar el riesgo de desarrollar cáncer gástrico y otros tipos de cáncer. (12)

Además, se ha identificado una variante del gen MUC1 que se asocia con un mayor riesgo de desarrollar cáncer gástrico en algunas poblaciones. También se ha descubierto que ciertos síndromes hereditarios están asociados con un mayor riesgo de desarrollar cáncer gástrico. Estos incluyen el síndrome de Lynch, que aumenta el riesgo de cáncer de colon y otros cánceres, y el síndrome de poliposis adenomatosa familiar, que aumenta el riesgo de cáncer de colon y otros cánceres, incluido el cáncer gástrico. (13)

### **3.3.6.- Relación cáncer gástrico y helicobacter pilory**

La relación entre el cáncer gástrico y la bacteria *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) ha sido ampliamente estudiada y se ha encontrado que existe una fuerte asociación entre la infección crónica por *H. pylori* y un mayor riesgo de desarrollar cáncer gástrico.

*H. pylori* es una bacteria que se encuentra en el revestimiento del estómago y se cree que causa inflamación crónica en el estómago y el desarrollo de úlceras. La infección por *H. pylori* también puede dañar el ADN de las células del estómago, lo que puede aumentar el riesgo de transformación maligna. (14)

Los estudios han encontrado que la infección crónica por *H. pylori* aumenta el riesgo de desarrollar cáncer gástrico en aproximadamente tres veces en comparación con las personas que no están infectadas. La infección por *H. pylori* también se ha relacionado con un mayor riesgo de otros trastornos gástricos, como la gastritis y las úlceras.



Sin embargo, no todas las personas que están infectadas con *H. pylori* desarrollarán cáncer gástrico, y la mayoría de las personas con infección por *H. pylori* nunca desarrollarán la enfermedad. Otros factores de riesgo, como la edad, la dieta, el consumo de tabaco y alcohol, y los antecedentes familiares, también pueden influir en el desarrollo del cáncer gástrico. (14)

### **3.4.- Fisiopatología**

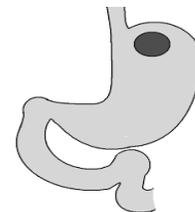
El cáncer gástrico o cáncer de estómago es una enfermedad en la que las células del estómago se multiplican sin control y forman un tumor. La fisiopatología del cáncer gástrico es compleja y todavía no se comprende completamente, pero se cree que se relaciona con una serie de factores de riesgo y eventos moleculares y celulares. (15)

Los factores de riesgo para el cáncer gástrico incluyen una dieta alta en sal, alimentos ahumados, conservas y carnes procesadas, una infección crónica por la bacteria *Helicobacter pylori*, antecedentes familiares de cáncer gástrico, tabaquismo y alcoholismo.

La fisiopatología del cáncer gástrico comienza con cambios en las células del estómago. Se cree que la infección por *H. pylori* es un factor importante en el inicio de estos cambios. La infección crónica por *H. pylori* puede causar inflamación en el revestimiento del estómago, lo que a su vez puede provocar cambios en las células del estómago que las hacen más propensas a la transformación maligna. (15)

Estos cambios incluyen la pérdida de la capacidad de las células para reparar daños en el ADN, la activación de oncogenes y la inactivación de genes supresores de tumores. Estos cambios moleculares pueden llevar a la formación de células anormales que se multiplican sin control y eventualmente forman un tumor.

A medida que el tumor crece, puede invadir los tejidos cercanos y diseminarse a través del sistema linfático o sanguíneo a otras partes del cuerpo, lo que se conoce como metástasis. (15,16)



### 3.5. Factores de Riesgo

Los factores de riesgo para el cáncer de estómago incluyen:



**Infección por *Helicobacter pylori*:** Esta bacteria puede causar inflamación crónica en el revestimiento del estómago, lo que aumenta el riesgo de cáncer.

**Edad:** El cáncer de estómago es más común en personas mayores de 50 años.

**Sexo:** El cáncer de estómago es más común en hombres que en mujeres.

**Historial familiar:** Las personas con antecedentes familiares de cáncer de estómago tienen un mayor riesgo de desarrollar la enfermedad. (17)

**Dieta:** Una dieta rica en alimentos procesados, ahumados, enlatados y encurtidos, así como una dieta baja en frutas y verduras, puede aumentar el riesgo de cáncer de estómago.

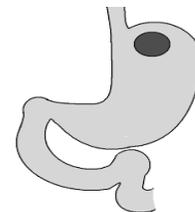
**Consumo de tabaco y alcohol:** El consumo de tabaco y alcohol aumenta el riesgo de cáncer de estómago.

**Exposición ocupacional:** La exposición a ciertos productos químicos como el plomo, el asbesto y otros productos químicos tóxicos pueden aumentar el riesgo de cáncer de estómago.

#### 3.5.1.- Grupo sanguíneo y riesgo de cáncer gástrico

El grupo sanguíneo puede estar relacionado con el riesgo de desarrollar cáncer gástrico. Estudios han demostrado que las personas con el grupo sanguíneo A tienen un mayor riesgo de desarrollar cáncer gástrico en comparación con las personas con otros grupos sanguíneos. Por otro lado, las personas con el grupo sanguíneo O tienen un menor riesgo de desarrollar cáncer gástrico. (17)





Tratar y controlar la infección por *Helicobacter pylori*, una bacteria que puede causar inflamación crónica en el revestimiento del estómago y aumentar el riesgo de cáncer.

Evitar la exposición a productos químicos tóxicos en el lugar de trabajo y en el hogar.

Realizar revisiones médicas periódicas para detectar y tratar cualquier posible signo de cáncer de estómago.

Seguir las recomendaciones de los profesionales de la salud para realizar pruebas de detección temprana del cáncer de estómago si se tiene un mayor riesgo debido a antecedentes familiares o a otros factores de riesgo. (20)

### 3.7. Clínica

El cáncer de estómago a menudo no causa síntomas en las etapas tempranas. A medida que la enfermedad avanza, los síntomas pueden incluir:



**Dolor abdominal o malestar:** El dolor puede ser intermitente o constante y puede empeorar después de comer. (20)

**Náuseas y vómitos:** La sensación de náuseas o el vómito después de comer puede ser un síntoma de cáncer de estómago avanzado.

**Pérdida de apetito y peso:** La falta de apetito y la pérdida de peso inexplicable pueden ser síntomas de cáncer de estómago avanzado.

**Fatiga:** La fatiga persistente y la debilidad pueden ser un signo de cáncer de estómago avanzado.



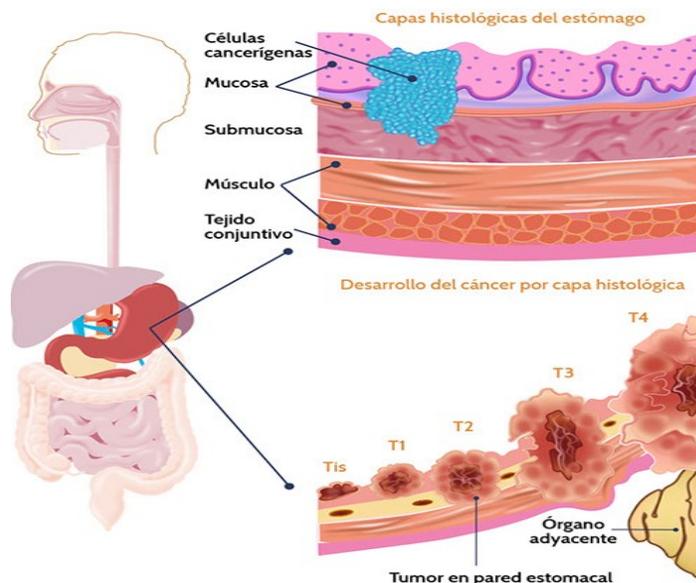
**Dificultad para tragar:** Dificultad para tragar o dolor al tragar puede ser un síntoma de cáncer de estómago avanzado.

**Anemia:** Una disminución de los niveles de glóbulos rojos en la sangre puede ser un signo de cáncer de estómago avanzado. (20)

**Sangrado gastrointestinal:** El sangrado en el estómago o en el intestino puede causar heces negras y alquitranadas, así como vómitos con sangre.

### 3.8. Clasificación por Severidad

El cáncer de estómago se clasifica en función de la severidad en diferentes etapas, basadas en el tamaño del tumor y la propagación a otros órganos cercanos o distantes. La clasificación más comúnmente utilizada es la clasificación TNM, que significa Tumor, Nodos linfáticos y Metástasis. Esta clasificación se basa en tres factores principales:



**Tamaño del tumor primario (T):** describe el tamaño y la extensión del tumor primario. (21)

- T1: el tumor se limita a la mucosa o submucosa del estómago.
- T2: el tumor se ha propagado a la capa muscular de la pared del estómago.
- T3: el tumor ha invadido la capa serosa de la pared del estómago.



- T4: el tumor ha invadido órganos cercanos, como el hígado, el páncreas o el colon.

**Invasión de los ganglios linfáticos (N):** describe si el cáncer se ha propagado a los ganglios linfáticos cercanos.

- N0: no hay propagación del cáncer a los ganglios linfáticos cercanos.
- N1: el cáncer se ha propagado a uno a tres ganglios linfáticos cercanos.
- N2: el cáncer se ha propagado a cuatro a seis ganglios linfáticos cercanos.
- N3: el cáncer se ha propagado a siete o más ganglios linfáticos cercanos.

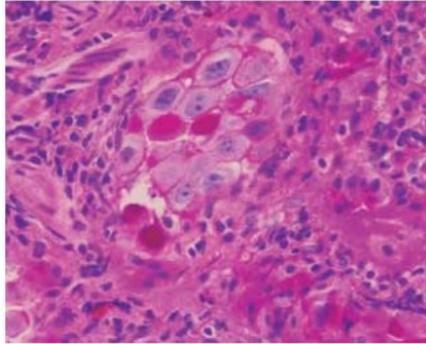
**Metástasis (M):** describe si el cáncer se ha propagado a otras partes del cuerpo distantes al estómago.

- M0: no hay metástasis del cáncer a otras partes del cuerpo.
- M1: el cáncer se ha propagado a otras partes del cuerpo, como el hígado, los pulmones o los huesos.

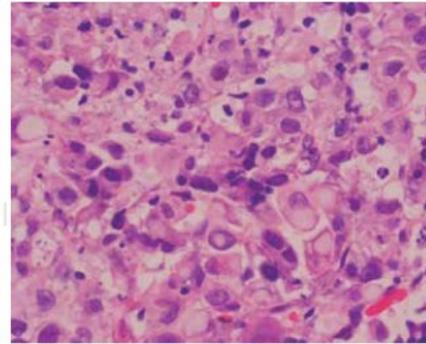
Utilizando estas clasificaciones, se puede determinar el estadio del cáncer de estómago, que puede variar del estadio I al estadio IV, siendo el estadio I el menos severo y el estadio IV el más avanzado. La clasificación TNM se utiliza en conjunto con otros factores, como la edad del paciente, su estado de salud general y la presencia de otras enfermedades, para determinar el tratamiento más adecuado para el paciente. (20,21)

### **3.8.1.- Tipos de cáncer de estómago por histología**

Los tipos de cáncer de estómago por histología se refieren a las características microscópicas de las células cancerosas en el estómago. Se describen los tipos de cáncer de estómago por histología más comunes: (22)



Adenocarcinoma gástrico con coloración PAS positiva.



Células en anillo de sello.

**Adenocarcinoma intestinal:** Es el tipo más común de cáncer de estómago y representa aproximadamente el 95% de los casos. Se origina en las células glandulares del estómago y a menudo se produce en el revestimiento interno del estómago. Se origina en las células que recubren el interior del estómago y se puede subdividir en varios subtipos.

**Adenocarcinoma difuso:** Este tipo de cáncer de estómago es menos común y representa aproximadamente el 5% de los casos. Se origina en las células glandulares del estómago, pero se disemina de manera más difusa en el revestimiento del estómago, lo que hace que sea difícil de detectar temprano. (21)

**Carcinoma de células en anillo de sello (CCRAS):** También conocido como carcinoma mucinoso, este tipo de cáncer de estómago se origina en las células glandulares del estómago y se caracteriza por células cancerosas que contienen una gran cantidad de mucina que se acumula en el núcleo, con la apariencia de un anillo con un vacío central.

**Linfoma gástrico:** Este cáncer se origina en los linfocitos, que son un tipo de células del sistema inmunológico, y puede aparecer en cualquier parte del estómago y, a menudo, se extiende a los ganglios linfáticos cercanos (22)

**Tumor del estroma gastrointestinal (GIST):** Este tipo de cáncer se origina en las células de soporte del tejido muscular del estómago y es poco común.

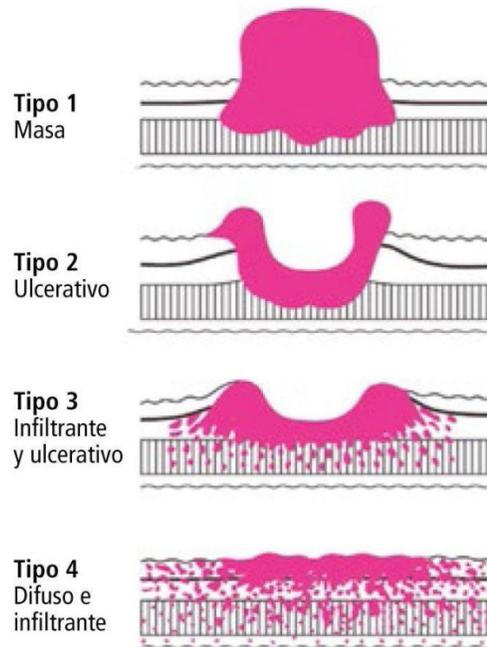


### 3.8.2.- Cáncer gástrico clasificación Borman

La clasificación de Borman se refiere a una forma de categorizar los tumores del cáncer gástrico en función de su ubicación y extensión. Esta clasificación se basa en la observación endoscópica del tumor y se utiliza para determinar la extensión de la cirugía necesaria y el pronóstico del paciente. (22)

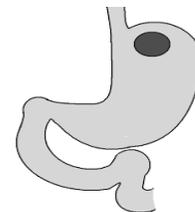
La clasificación de Borman divide los tumores del cáncer gástrico en cuatro categorías, que se denominan T1, T2, T3 y T4. Cada categoría se basa en la profundidad de la invasión del tumor en la pared del estómago y la presencia o ausencia de metástasis a los ganglios linfáticos cercanos.

La clasificación de Borman es la siguiente:



**T1:** el tumor se encuentra en la capa mucosa o submucosa de la pared del estómago y no se ha extendido a otras capas.

**T2:** el tumor se ha extendido a la capa muscular de la pared del estómago, pero no ha llegado a la capa serosa o al tejido circundante.



**T3:** el tumor ha invadido la capa serosa de la pared del estómago o ha afectado a los ganglios linfáticos cercanos.

**T4:** el tumor se ha extendido a los órganos vecinos o ha afectado a los ganglios linfáticos distantes.

Es importante destacar que la clasificación de Borman es solo una de las muchas formas en que se puede categorizar el cáncer gástrico y que el tratamiento adecuado del cáncer gástrico depende de muchos factores, incluida la etapa y la extensión del cáncer, la salud general del paciente y otras consideraciones médicas.

### 3.8.3.- Clasificación de Laurén en el Cáncer Gástrico

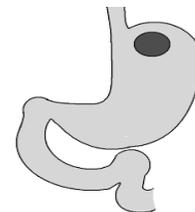
La clasificación de Laurén es una forma histopatológica de clasificar el cáncer gástrico según su apariencia celular y patrón de crecimiento. Fue propuesta por el patólogo francés Pierre Laurén en 1965 y sigue siendo una de las clasificaciones más utilizadas hoy en día. (22)

La clasificación de Laurén divide el cáncer gástrico en tres tipos principales:

**Tipo intestinal:** Este tipo de cáncer gástrico tiene células tumorales organizadas en estructuras glandulares similares a las células normales del revestimiento del estómago. Es el tipo más común de cáncer gástrico en países occidentales y se asocia con infección crónica por *Helicobacter pylori*, gastritis crónica y úlceras estomacales. (22,23)

**Tipo difuso:** Este tipo de cáncer gástrico tiene células tumorales que se infiltran en la pared estomacal en lugar de formar estructuras glandulares. Es menos común que el tipo intestinal y se asocia con una mayor agresividad y peor pronóstico. También se ha relacionado con la mutación del gen CDH1 y la presencia de células en anillo de sello.

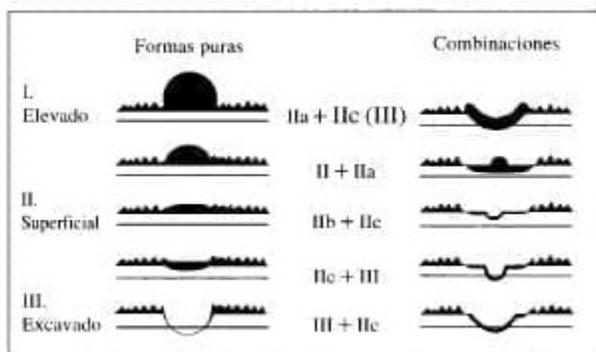
**Tipo mixto:** Este tipo de cáncer gástrico presenta características tanto del tipo intestinal como del tipo difuso.



La clasificación de Laurén se basa en la apariencia microscópica de las células tumorales, pero también puede tener implicaciones en el pronóstico y el tratamiento del cáncer gástrico. Por ejemplo, el tipo intestinal puede responder mejor a la terapia dirigida a la vía de señalización del factor de crecimiento epidérmico (EGFR), mientras que el tipo difuso puede ser más resistente a la quimioterapia.

### 3.8.4.- Clasificación Japonesa en Cáncer Gástrico

La clasificación japonesa en cáncer gástrico es una de las clasificaciones histopatológicas más utilizadas para este tipo de cáncer. Se basa en la profundidad de la invasión tumoral, la afectación de los ganglios linfáticos y la presencia de metástasis a distancia. La clasificación se divide en cuatro categorías: (23)



**Tumor Temprano (T):** se refiere a tumores que están limitados a la mucosa o submucosa.

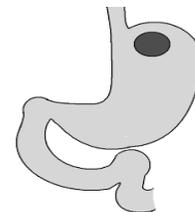
**Tumor Avanzado (T):** se refiere a tumores que invaden más allá de la submucosa.

**Ganglios linfáticos (N):** se refiere a la presencia o ausencia de afectación de los ganglios linfáticos regionales.

**Metástasis (M):** se refiere a la presencia o ausencia de metástasis a distancia.

### 3.9. Diagnóstico

El diagnóstico del cáncer de estómago se realiza a través de varias pruebas y exámenes, que pueden incluir:



**Endoscopia:** se introduce un endoscopio flexible en el estómago a través de la boca para examinar el interior del estómago y tomar biopsias de cualquier área sospechosa.



La endoscopia digestiva es una técnica diagnóstica importante para el cáncer gástrico. Se utiliza para visualizar el interior del estómago y tomar muestras de tejido para biopsia.

En el cáncer gástrico, la endoscopia puede detectar tumores en etapas tempranas, cuando aún son pequeños y no se han propagado a otros órganos. La detección temprana es importante porque aumenta las posibilidades de un tratamiento curativo y una mayor tasa de supervivencia. (23,24)

Durante una endoscopia, el médico inserta un tubo delgado y flexible con una cámara en el extremo (llamado endoscopio) a través de la boca y lo dirige hacia el estómago. La cámara permite al médico ver el interior del estómago en un monitor y buscar anomalías, como áreas con apariencia anormal, inflamación, úlceras o tumores.

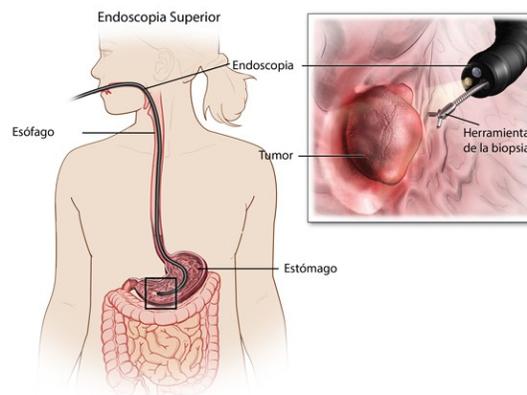
Si se detecta una anomalía, el médico puede tomar una muestra de tejido (biopsia) para su análisis en el laboratorio. La biopsia es importante para confirmar el diagnóstico de cáncer gástrico y determinar el tipo de cáncer y la etapa de la enfermedad.

En algunos casos, durante la endoscopia se puede realizar una técnica llamada cromoendoscopia, en la cual se aplica un colorante en la mucosa gástrica que permite al médico detectar cambios sutiles en la superficie del estómago que podrían indicar la presencia de un cáncer temprano.



La endoscopia también se puede utilizar para realizar tratamientos endoscópicos, como la eliminación de pólipos gástricos o la colocación de prótesis metálicas en el estómago para tratar la obstrucción del tracto digestivo.

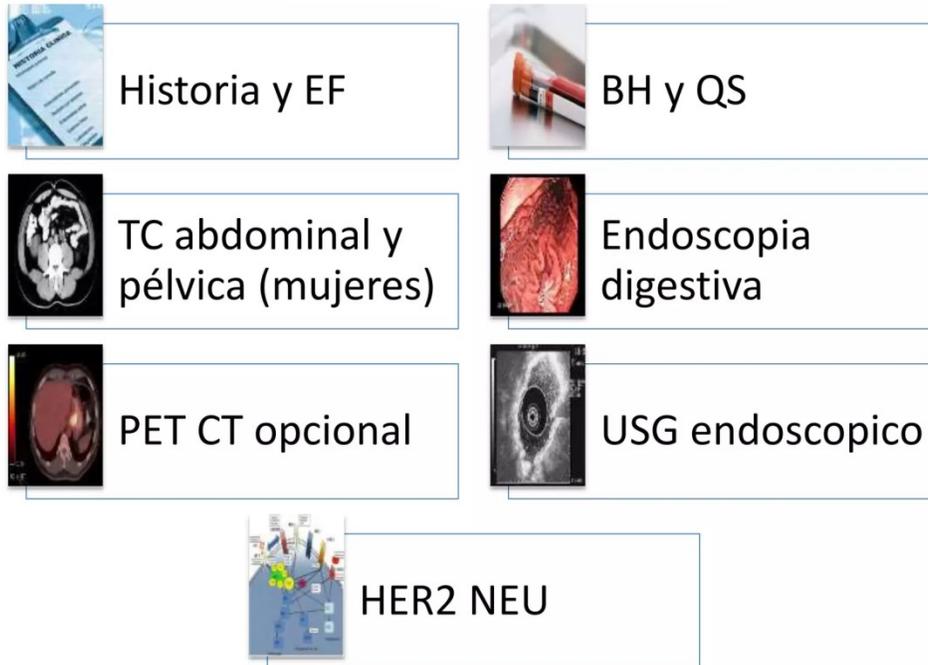
**Biopsia:** se toman muestras de tejido del estómago durante la endoscopia para su examen en un laboratorio. (22)



La biopsia es un procedimiento fundamental en el diagnóstico del cáncer gástrico. Se realiza durante una endoscopia digestiva alta, en la cual se introduce un endoscopio a través de la boca del paciente para visualizar el interior del estómago. Durante la endoscopia, se toman muestras de tejido de la mucosa gástrica sospechosa de presentar cáncer mediante la utilización de un instrumento especial llamado pinza de biopsia.

Estas muestras de tejido se envían a un laboratorio donde son evaluadas por un patólogo para confirmar la presencia de cáncer gástrico y determinar el tipo y grado de la enfermedad. La biopsia también puede utilizarse para evaluar la presencia de la bacteria *Helicobacter pylori*, que está relacionada con el desarrollo del cáncer gástrico. (24)

La biopsia es un procedimiento seguro y relativamente sencillo, y se considera esencial para el diagnóstico preciso y el tratamiento adecuado del cáncer gástrico.



**Análisis de sangre:** se pueden medir los niveles de ciertas sustancias en la sangre que pueden ser indicativas de cáncer de estómago, como la proteína CA 19-9.

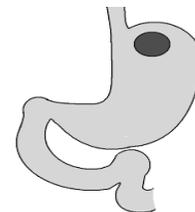
**Radiografías:** se pueden tomar radiografías del estómago después de beber un líquido de contraste para ayudar a detectar cualquier anomalía.

**Radiografías con bario:** se utiliza un líquido especial llamado bario que se ingiere por la boca y luego se realiza una serie de radiografías para observar el tracto gastrointestinal y detectar la presencia de tumores o anormalidades.

**Tomografía computarizada (TC):** se utiliza una máquina de TC para crear imágenes detalladas del estómago y otros órganos cercanos.

Se utiliza en el cáncer gástrico para determinar la extensión del tumor, detectar la presencia de metástasis en otros órganos y evaluar la respuesta al tratamiento. (23)

En el caso del cáncer gástrico, la TC es útil para evaluar la extensión del tumor y detectar la presencia de metástasis en los ganglios linfáticos y en otros órganos cercanos, como el



hígado y los pulmones. También se puede utilizar para guiar una biopsia o para planificar la cirugía.

**Ecografía endoscópica:** se utiliza un endoscopio con un transductor de ultrasonido para producir imágenes detalladas del estómago y los órganos cercanos.

**Laparoscopia:** se realiza una pequeña incisión en el abdomen y se introduce un laparoscopio para examinar el estómago y otros órganos cercanos.

### 3.9.1.- Nuevas Técnicas Diagnóstico para Cáncer Gástrico

Existen varias nuevas técnicas diagnósticas para el cáncer gástrico, que han sido desarrolladas para mejorar la precisión y la eficacia del diagnóstico. A continuación se describen algunas de estas técnicas: (23,24)

**Endoscopia con alta definición (HD):** La endoscopia HD es una técnica que utiliza una cámara de alta resolución para visualizar el revestimiento interno del estómago con mayor detalle. Esto permite una mejor identificación de lesiones precancerosas y cancerosas en el estómago, lo que a su vez mejora la precisión del diagnóstico.

**Cromoendoscopia:** La cromoendoscopia es una técnica que utiliza una solución de tinte para resaltar las áreas anormales del revestimiento interno del estómago durante una endoscopia.

Esto ayuda a identificar lesiones precancerosas y cancerosas que de otra manera serían difíciles de detectar.

**Tomografía de emisión de positrones (PET):** La PET es una técnica de imagen que utiliza una sustancia radiactiva para detectar células cancerosas en el cuerpo. La PET puede ser utilizada para determinar la extensión del cáncer en el cuerpo y si ha habido propagación a otros órganos.

**Biopsia líquida:** La biopsia líquida es una técnica que implica la extracción de células cancerosas o fragmentos de ADN de la sangre u otros fluidos corporales para su análisis.



Esta técnica puede ser utilizada para detectar y evaluar el cáncer gástrico en etapas tempranas, así como para monitorear la respuesta del paciente al tratamiento.

**Análisis de expresión génica:** El análisis de expresión génica es una técnica que implica la medición de la actividad de los genes en una muestra de tejido. Esto puede ayudar a determinar el perfil genético del cáncer gástrico de un paciente y a predecir la respuesta del tumor a ciertos tratamientos.

**Pepsinógenos séricos para detectar cáncer gástrico:** Los pepsinógenos séricos son proteínas producidas por las células principales del estómago, que se utilizan como un biomarcador para detectar el cáncer gástrico en etapas tempranas. Existen dos tipos de pepsinógenos: el pepsinógeno I (PGI) y el pepsinógeno II (PGII).

El PGI se produce principalmente en las células principales del cuerpo y de los fondos gástricos, mientras que el PGII se produce en las células principales de toda la mucosa gástrica. En condiciones normales, la relación entre el PGI y el PGII (PGI/PGII) es superior a 3.0, pero en pacientes con cáncer gástrico, la relación PGI/PGII disminuye debido a la atrofia gástrica y la disminución de la producción de PGI. (24)

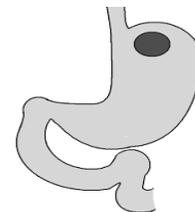
La prueba de los pepsinógenos séricos se realiza mediante una extracción de sangre simple. Una vez que se obtienen los resultados de la prueba, la relación PGI/PGII se calcula para determinar el riesgo de cáncer gástrico. Un resultado bajo de la relación PGI/PGII se considera una señal de alerta para el desarrollo de cáncer gástrico.

La prueba de pepsinógenos séricos tiene una alta sensibilidad y especificidad para la detección de cáncer gástrico, especialmente en poblaciones de alto riesgo como en Asia, donde hay una alta incidencia de cáncer gástrico. Además, esta prueba también se utiliza para la detección de lesiones gástricas precancerosas como la gastritis atrófica y la metaplasia intestinal.

### 3.9.2.- Identificación de biomarcadores sanguíneos

La identificación de biomarcadores sanguíneos para la detección temprana de lesiones premalignas y el diagnóstico del cáncer gástrico es un área de investigación en constante





### 3.10. Tratamiento

El tratamiento del cáncer de estómago depende del estadio de la enfermedad, la ubicación y tamaño del tumor, la salud del paciente y otros factores. El tratamiento puede incluir cirugía, radioterapia, quimioterapia o una combinación de estas opciones. (25)

**Cirugía:** La cirugía es el tratamiento principal para el cáncer de estómago en estadios tempranos y consiste en la extirpación del tumor y parte del estómago. En algunos casos, también se extirpan los ganglios linfáticos cercanos. Si el tumor se encuentra en una etapa avanzada, puede ser necesario realizar una gastrectomía total. (25)

**Radioterapia:** La radioterapia utiliza rayos de alta energía para destruir las células cancerosas. Puede ser utilizada antes o después de la cirugía para reducir el tamaño del tumor o eliminar las células cancerosas que quedan después de la cirugía.

**Quimioterapia:** La quimioterapia utiliza medicamentos para destruir las células cancerosas. Se puede usar antes o después de la cirugía para reducir el tamaño del tumor o eliminar las células cancerosas que quedan después de la cirugía.

#### Tratamiento multidisciplinario del cáncer gástrico

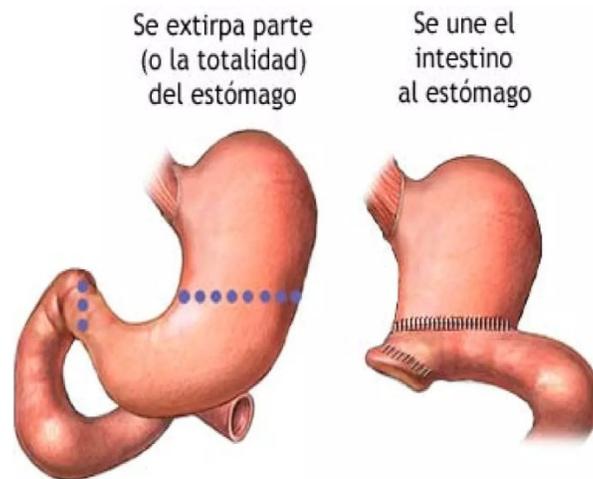
El tratamiento del cáncer gástrico requiere un enfoque multidisciplinario que involucre a diferentes especialistas, como oncólogos, cirujanos, radiólogos, gastroenterólogos, patólogos, entre otros. (26)

##### 3.10.1 Cirugía:

#### GASTRECTOMIA EN CANCER GASTRICO

La gastrectomía es un procedimiento quirúrgico que consiste en la extirpación total o parcial del estómago, y es uno de los tratamientos posibles para el cáncer gástrico. (25)

La extensión de la gastrectomía depende del estadio del cáncer y de la ubicación del tumor. En casos tempranos, puede ser suficiente una gastrectomía parcial o una resección local del tumor, mientras en casos avanzados, puede ser necesaria una gastrectomía total.



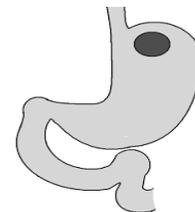
La cirugía también puede incluir la extirpación de los ganglios linfáticos cercanos al estómago para detectar la posible propagación del cáncer.

La gastrectomía puede realizarse por laparoscopia o por cirugía abierta. En la cirugía laparoscópica, se realizan pequeñas incisiones en el abdomen a través de las cuales se insertan instrumentos quirúrgicos y una cámara para visualizar el área. La cirugía abierta implica una incisión más grande en el abdomen. (26,27)

Después de la gastrectomía, es posible que los pacientes necesiten seguir una dieta especial para adaptarse a los cambios en su sistema digestivo y pueden necesitar tomar suplementos de vitaminas y minerales. La gastrectomía también puede causar algunos efectos secundarios, como náuseas, vómitos, diarrea y cambios en los hábitos alimentarios.

### **GASTROSTOMIA EN CANCER GASTRICO**

La gastrostomía es un procedimiento quirúrgico que implica la creación de una abertura en la pared abdominal y en el estómago para insertar un tubo de alimentación directamente en el estómago. Este procedimiento se realiza comúnmente para proporcionar nutrición y líquidos a pacientes que tienen dificultades para tragar o que no pueden comer o beber por la boca. (25)



En el contexto del cáncer gástrico, la gastrostomía puede ser necesaria en casos avanzados de la enfermedad donde el paciente puede tener dificultades para tragar o cuando la cirugía no es una opción viable para tratar el tumor. La gastrostomía también puede ser utilizada como una medida paliativa en pacientes con cáncer gástrico avanzado, para proporcionar una alimentación adecuada y aliviar los síntomas relacionados con la obstrucción tumoral.

El procedimiento de gastrostomía se realiza bajo anestesia general y generalmente se realiza de forma percutánea, utilizando imágenes de ultrasonido o radiología para guiar la colocación del tubo de alimentación en el estómago. Después del procedimiento, se puede comenzar a proporcionar nutrición líquida a través del tubo, y se puede ajustar la dieta según las necesidades del paciente. (26,27)

Es importante tener en cuenta que la gastrostomía puede tener algunos efectos secundarios, como infección, irritación en la piel y obstrucción del tubo de alimentación, y que puede ser necesario un cuidado especial para evitar complicaciones.

### **GASTRECTOMÍA LAPAROSCÓPICA EN CÁNCER GÁSTRICO**

La gastrectomía laparoscópica es una técnica quirúrgica que se utiliza cada vez más en el tratamiento del cáncer gástrico. En esta técnica, se realizan varias incisiones pequeñas en la pared abdominal en lugar de una incisión grande. Se introduce una cámara y otros instrumentos quirúrgicos para extirpar parte o la totalidad del estómago. (27)



Las ventajas de la gastrectomía laparoscópica en comparación con la cirugía abierta tradicional incluyen:

- Menor dolor postoperatorio
- Menor pérdida de sangre durante la cirugía
- Menor tiempo de hospitalización
- Menor riesgo de complicaciones pulmonares y cardíacas
- Mejor recuperación funcional y calidad de vida

Sin embargo, la gastrectomía laparoscópica puede tener algunas limitaciones en pacientes con tumores avanzados o enfermedad metastásica, ya que la cirugía laparoscópica puede ser técnicamente más difícil y requiere de una mayor experiencia por parte del cirujano.

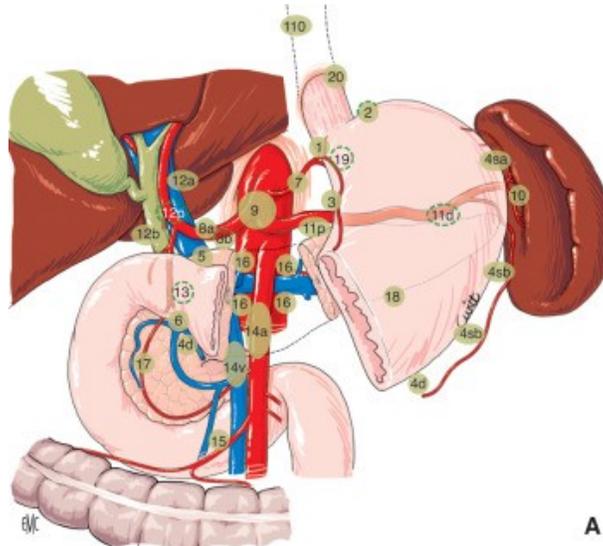
El uso de la gastrectomía laparoscópica en el tratamiento del cáncer gástrico está respaldado por varios estudios que han demostrado su eficacia y seguridad. Sin embargo, la selección adecuada de los pacientes y la experiencia del cirujano son clave para garantizar los mejores resultados quirúrgicos y oncológicos.

### **CÁNCER GÁSTRICO IMPORTANCIA DE LA LINFADENECTOMÍA**

La linfadenectomía es un procedimiento quirúrgico que consiste en la extirpación de los ganglios linfáticos cercanos al tumor, y es una parte fundamental del tratamiento del cáncer gástrico. La importancia de la linfadenectomía radica en que los ganglios

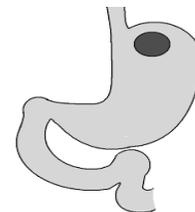


linfáticos son los principales sitios de diseminación del cáncer gástrico, y su presencia o ausencia es un factor importante en la estadificación y pronóstico del cáncer.



La linfadenectomía puede realizarse en diferentes niveles, desde la extirpación de los ganglios linfáticos cercanos al estómago (linfadenectomía D1) hasta la extirpación de los ganglios linfáticos de la región gástrica y de los vasos principales que irrigan el estómago (linfadenectomía D2). Actualmente, la linfadenectomía D2 es el estándar de oro en el tratamiento quirúrgico del cáncer gástrico, ya que se ha demostrado que aumenta la tasa de curación y la supervivencia a largo plazo en comparación con la linfadenectomía D1. (25,27)

Es importante destacar que la linfadenectomía es un procedimiento quirúrgico complejo que requiere de un equipo de cirujanos experimentados y entrenados en la técnica, y que puede conllevar a complicaciones, como sangrado, infección y lesiones de órganos adyacentes. Por esta razón, la selección del tipo de linfadenectomía debe ser individualizada y discutida con el equipo de atención médica, teniendo en cuenta las características del tumor y la salud general del paciente. (26,27)



### 3.10.2.- Radioterapia



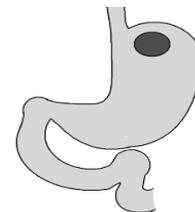
**Radioterapia:** la radioterapia utiliza rayos de alta energía para destruir las células cancerosas. Puede administrarse antes o después de la cirugía, o como tratamiento paliativo en pacientes con cáncer avanzado.

La radioterapia es una forma de tratamiento para el cáncer gástrico que utiliza radiación de alta energía para destruir células cancerosas y reducir el tamaño del tumor. La radioterapia se puede utilizar como tratamiento principal, como tratamiento adyuvante después de la cirugía o en combinación con quimioterapia. (26)

La radioterapia se administra en sesiones diarias durante varias semanas y se dirige específicamente al área del tumor para minimizar los efectos secundarios en los tejidos sanos circundantes. El tratamiento se planifica cuidadosamente utilizando imágenes de diagnóstico, como tomografía computarizada (TC) o resonancia magnética (RM), para determinar la ubicación precisa del tumor y proteger los órganos cercanos.

La radioterapia puede tener efectos secundarios, que pueden incluir fatiga, náuseas, vómitos, pérdida de apetito, diarrea y enrojecimiento o irritación de la piel en la zona tratada. Estos efectos secundarios son temporales y generalmente desaparecen.

La radioterapia se utiliza a menudo en combinación con la quimioterapia para tratar el cáncer gástrico avanzado o metastásico. (26)



### 3.10.3.- Quimioterapia en Cáncer Gástrico



**Quimioterapia:** la quimioterapia utiliza medicamentos para destruir las células cancerosas. Se puede administrar antes o después de la cirugía. También se puede usar como tratamiento paliativo en pacientes con cáncer avanzado.

La quimioterapia es uno de los tratamientos principales para el cáncer gástrico, y se utiliza para destruir las células cancerosas en todo el cuerpo. La quimioterapia se administra por vía intravenosa (IV) o por vía oral, y puede ser administrada antes o después de la cirugía, dependiendo del estadio del cáncer. (26)

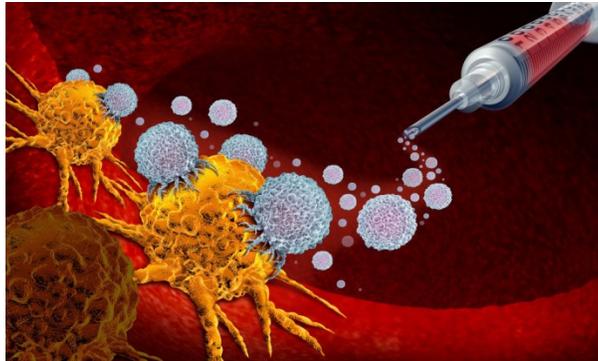
En algunos casos, la quimioterapia se administra en combinación con la radioterapia, lo que se conoce como quimiorradioterapia, para aumentar la eficacia del tratamiento. La quimioterapia también se utiliza como tratamiento paliativo en pacientes con cáncer gástrico avanzado para reducir los síntomas y mejorar la calidad de vida.

Los medicamentos de quimioterapia más comúnmente utilizados para el cáncer gástrico incluyen fluorouracilo (5-FU), cisplatino, capecitabina, oxaliplatino, paclitaxel y docetaxel, entre otros. La elección del régimen de quimioterapia depende del estadio del cáncer y de la salud general del paciente. (27)

Es importante destacar que la quimioterapia puede causar efectos secundarios, como náuseas, vómitos, pérdida de cabello, fatiga y disminución del conteo sanguíneo, entre otros. Sin embargo, estos efectos secundarios suelen ser temporales y se pueden controlar con medicamentos y medidas de apoyo apropiadas.



### 3.10.4.- Inmunoterapia



La inmunoterapia es un tipo de tratamiento que utiliza el sistema inmunológico del cuerpo para combatir el cáncer. Puede administrarse sola o en combinación con otros.

La inmunoterapia es una opción terapéutica relativamente nueva para el cáncer gástrico. Consiste en el uso de fármacos que estimulan el sistema inmune del paciente para que reconozca y ataque las células cancerosas.

Uno de los principales enfoques de la inmunoterapia en el cáncer gástrico es el uso de inhibidores de puntos de control inmunológicos, como el pembrolizumab y el nivolumab, que bloquean las proteínas que limitan la capacidad del sistema inmunológico para atacar las células tumorales. Estos fármacos se han utilizado con éxito en pacientes con cáncer gástrico avanzado que han progresado después de la quimioterapia convencional.

Otro enfoque de la inmunoterapia en el cáncer gástrico es el uso de terapias celulares adoptivas, como la terapia con células T de receptor de antígeno quimérico (CAR-T), que implica la modificación genética de las células T del paciente para que reconozcan y ataquen las células cancerosas. Sin embargo, este enfoque aún se encuentra en etapas tempranas de investigación y desarrollo. (27)

**Terapias dirigidas:** las terapias dirigidas son un tipo de tratamiento que ataca a las células cancerosas específicas. Pueden administrarse junto con la quimioterapia.

**Terapia nutricional:** la terapia nutricional ayuda a los pacientes a mantener una dieta adecuada antes y después de la cirugía para mejorar su recuperación y su calidad de vida.



### 3.10.5.- Nuevos tratamiento Cáncer Gástrico

En los últimos años, ha habido avances significativos en el tratamiento del cáncer gástrico. Aquí hay algunos de los nuevos tratamientos para el cáncer gástrico que se están investigando y utilizando:

**Inmunoterapia:** La inmunoterapia es un enfoque de tratamiento que utiliza el sistema inmunológico del cuerpo para combatir el cáncer. Los medicamentos de inmunoterapia pueden ayudar al sistema inmunológico a reconocer y atacar las células cancerosas. (26,27)

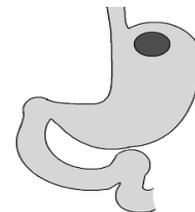
**Terapia dirigida:** La terapia dirigida es un enfoque de tratamiento que utiliza medicamentos para atacar específicamente las células cancerosas. Los medicamentos de terapia dirigida pueden bloquear las señales que hacen que las células cancerosas crezcan y se dividan.

**Quimioterapia intraperitoneal:** La quimioterapia intraperitoneal es un tipo de quimioterapia que se administra directamente en la cavidad abdominal. Este tratamiento puede ser más efectivo que la quimioterapia sistémica convencional para algunos pacientes con cáncer gástrico avanzado. (27)

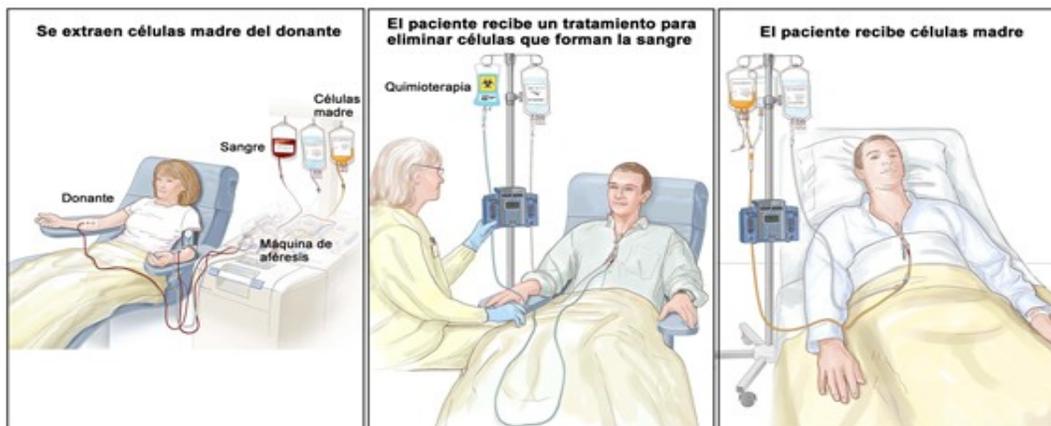
**Cirugía robótica:** La cirugía robótica es una técnica quirúrgica avanzada que utiliza robots para realizar la cirugía. La cirugía robótica puede ser una opción para algunos pacientes con cáncer gástrico que requieren cirugía para extirpar el tumor.

**Radioterapia intraoperatoria:** La radioterapia intraoperatoria es una técnica de radioterapia que se administra durante la cirugía para extirpar el tumor. La radioterapia intraoperatoria puede ayudar a destruir las células cancerosas que pueden haber quedado después de la cirugía.

**Tratamiento con células madre:** Actualmente, el tratamiento con células madre para el cáncer gástrico todavía está en etapa de investigación y no se ha convertido en un tratamiento estándar. Aunque se han realizado algunos estudios en animales y en



humanos, aún no hay suficiente evidencia para determinar la efectividad y seguridad del tratamiento.



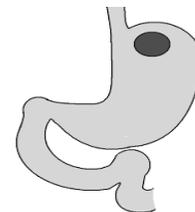
El tratamiento con células madre implica la extracción de células madre del propio paciente o de un donante, y luego se cultivan y se procesan en un laboratorio para producir células especializadas que pueden ser utilizadas para tratar el cáncer. Estas células especializadas pueden ser inyectadas directamente en el sitio del tumor.

Aunque se cree que el tratamiento con células madre tiene el potencial de regenerar el tejido dañado y destruir las células cancerosas, también hay preocupaciones sobre la seguridad del tratamiento. Algunos estudios han sugerido que el tratamiento con células madre puede aumentar el riesgo de desarrollar nuevos tumores o provocar la propagación de las células cancerosas a otras partes del cuerpo. (27)

### 3.11. Pronóstico – mortalidad

El pronóstico y la mortalidad dependen del estadio en el que se diagnostique el cáncer, así como de otros factores como la edad, el estado general de salud y la presencia de otras enfermedades. El cáncer de estómago es una enfermedad grave con una tasa de supervivencia relativamente baja en comparación con otros tipos de cáncer. (28)

Según la American Cancer Society, la tasa de supervivencia a cinco años para todas las etapas del cáncer de estómago combinadas es del 31%. Sin embargo, el pronóstico mejora significativamente si el cáncer se diagnostica en una etapa temprana, antes de que



se haya extendido más allá del estómago. En este caso, la tasa de supervivencia a cinco años puede ser del 90% o más.

El pronóstico también puede variar según el tipo de cáncer de estómago. Los tumores gástricos más comunes son los adenocarcinomas, que tienen una tasa de supervivencia a cinco años del 32%. Otros tipos de cáncer de estómago, como el linfoma gástrico y el sarcoma gástrico, tienen tasas de supervivencia a cinco años más altas. (28)

### **3.11.1.- Seguimiento en pacientes con Cáncer Gástrico**

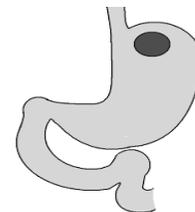
El seguimiento en pacientes con cáncer gástrico es esencial para detectar posibles recurrencias y evaluar la eficacia del tratamiento. El seguimiento debe ser individualizado y basado en el estadio del cáncer gástrico, el tipo de tratamiento recibido y la respuesta del paciente al tratamiento. Algunas recomendaciones generales para el seguimiento de los pacientes con cáncer gástrico: (28,29)

**Historia clínica y exploración física:** Es importante realizar una historia clínica detallada y una exploración física regular para detectar cualquier signo de recurrencia.

**Análisis de laboratorio:** Se recomienda realizar análisis de laboratorio periódicos, como pruebas de función hepática, niveles de antígeno carcinoembrionario (CEA) y antígeno carbohidrato 19-9 (CA 19-9), para detectar posibles signos de recurrencia.

**Endoscopia:** La endoscopia es una herramienta útil para el seguimiento de pacientes con cáncer gástrico. Se recomienda realizar una endoscopia de seguimiento a los 6 y 12 meses después del tratamiento y posteriormente cada año durante los primeros 5 años. La endoscopia permite detectar posibles recurrencias y realizar biopsias para confirmar la presencia de cáncer gástrico.

**Tomografía computarizada (TC) o resonancia magnética (RM):** Se recomienda realizar una TC o RM para evaluar la extensión del cáncer gástrico antes del tratamiento y posteriormente en caso de sospecha de recurrencia.



**Evaluación de la función cardíaca:** En los pacientes que recibieron quimioterapia con antraciclinas, se recomienda realizar una evaluación de la función cardíaca periódica para detectar posibles complicaciones cardíacas. (29)

El cáncer gástrico es una enfermedad que se diagnostica a menudo en etapas avanzadas, lo que dificulta el tratamiento y disminuye la supervivencia del paciente. Por lo tanto, es importante buscar marcadores que puedan predecir la etapa tumoral en el momento del diagnóstico y permitir un tratamiento más temprano y efectivo.

En este sentido, se ha investigado el uso de la albumina y el índice neutrófilo-linfocito (INL) como posibles predictores del estadio tumoral en pacientes con cáncer gástrico. La albumina es una proteína que se encuentra en la sangre y que puede disminuir en presencia de cáncer y otros trastornos inflamatorios. Por otro lado, el INL se calcula dividiendo el número de neutrófilos por el número de linfocitos en un análisis de sangre y puede indicar un estado inflamatorio crónico.

En un estudio reciente publicado en la revista *Annals of Surgical Oncology*, se evaluó la utilidad de la albumina y el INL en la predicción del estadio tumoral en pacientes con cáncer gástrico. Los resultados mostraron que tanto la albumina como el INL estaban significativamente asociados con el estadio tumoral. Los pacientes con niveles bajos de albumina y altos niveles de INL tenían mayor probabilidad de tener un estadio avanzado. (29)

Estos hallazgos sugieren que la albumina y el INL pueden ser útiles para la evaluación preoperatoria del estadio tumoral en pacientes con cáncer gástrico y pueden ayudar en la selección del tratamiento más apropiado. Sin embargo, se necesitan más estudios para confirmar estos resultados y establecer los puntos de corte óptimos para la albumina y el INL como predictores del estadio tumoral en cáncer gástrico.



### **3.11.2.- Sobrevida de pacientes con Cáncer Gástrico**

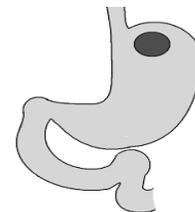
La supervivencia de los pacientes con cáncer gástrico depende de muchos factores, como el estadio del cáncer en el momento del diagnóstico, la edad y el estado de salud general del paciente, y la efectividad del tratamiento. (28,30)

El estadio del cáncer es uno de los factores más importantes que afectan la supervivencia de los pacientes con cáncer gástrico. El estadio temprano del cáncer (estadios 0 y I) se asocia con una supervivencia a largo plazo mucho mejor que los estadios avanzados (estadios III y IV). En general, el cáncer gástrico se diagnostica en etapas avanzadas en la mayoría de los pacientes, lo que disminuye significativamente la probabilidad de una supervivencia a largo plazo.

Otro factor que influye en la supervivencia es la edad del paciente. En general, los pacientes más jóvenes tienen una mejor supervivencia que los pacientes mayores. Esto se debe a que los pacientes jóvenes suelen tener una mejor salud en general y pueden tolerar mejor los tratamientos.

El tratamiento también es un factor importante que afecta la supervivencia. Los pacientes con cáncer gástrico pueden recibir tratamiento con cirugía, quimioterapia, radioterapia o una combinación de estos tratamientos. En general, los pacientes que reciben una combinación de tratamientos tienen una mejor supervivencia que los pacientes que reciben solo un tipo de tratamiento. (30)

En general, la tasa de supervivencia a cinco años para el cáncer gástrico es relativamente baja, con una tasa de supervivencia del 31% en los Estados Unidos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la supervivencia puede variar ampliamente según los factores mencionados anteriormente, y algunas personas pueden vivir muchos años después del diagnóstico de cáncer gástrico si se detecta temprano y se trata de manera efectiva.



### 3.12. Escalas Pronósticas

Existen varias escalas pronósticas que se utilizan para determinar la gravedad y el pronóstico del cáncer de estómago. Algunas de las escalas más comunes son:

**Sistema de estadificación TNM:** El sistema TNM es una forma estandarizada de medir la extensión del cáncer de estómago. Utiliza tres factores principales para determinar el estadio del cáncer: T (tamaño del tumor), N (invasión de los ganglios linfáticos cercanos) y M (metástasis a otros órganos).

**Índice de performance status de Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG PS):** Esta escala evalúa la capacidad del paciente para realizar actividades diarias normales. Los pacientes con un índice de PS más bajo tienen un mejor pronóstico.

**Índice de pronóstico nutricional (PINI):** Esta escala se utiliza para evaluar el estado nutricional del paciente antes del tratamiento del cáncer de estómago. Un PINI más bajo se asocia con un mejor pronóstico.

**Índice de masa corporal (IMC):** El IMC se utiliza para evaluar la relación entre el peso y la estatura del paciente. Los pacientes con un IMC más bajo pueden tener un peor pronóstico debido a su estado nutricional.

**Índice de riesgo según el modelo de regresión logística:** Esta escala utiliza varios factores de riesgo para predecir la probabilidad de supervivencia a largo plazo. Algunos de los factores considerados incluyen la edad del paciente, el estadio del cáncer, la localización del tumor y la presencia de otros problemas de salud.

### 3.13. Complicaciones

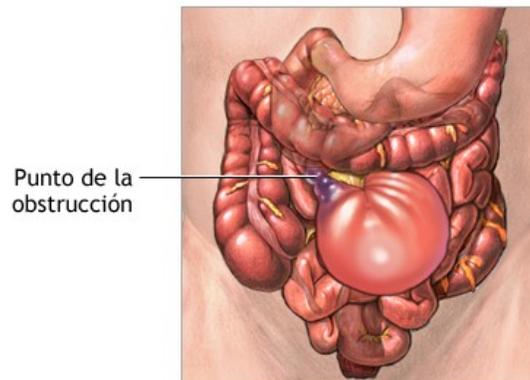
El cáncer de estómago puede causar varias complicaciones que pueden afectar la calidad de vida de los pacientes y, en algunos casos, pueden ser potencialmente mortales. Algunas de las complicaciones más comunes del cáncer de estómago incluyen: (31)



**Obstrucción gástrica:** La obstrucción gástrica es una complicación común en pacientes con cáncer gástrico, especialmente en casos avanzados donde el tumor se ha expandido y obstruye la salida del estómago hacia el intestino delgado.

Los síntomas de la obstrucción gástrica pueden incluir náuseas, vómitos, dolor abdominal, sensación de saciedad después de comer solo pequeñas cantidades de alimentos y pérdida de peso. (31)

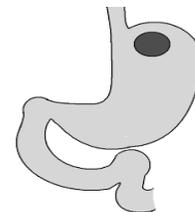
El tratamiento de la obstrucción gástrica depende del grado de obstrucción y de la salud general del paciente. En algunos casos, se pueden realizar procedimientos endoscópicos para aliviar la obstrucción y mejorar el flujo de alimentos. En otros casos, se puede necesitar una cirugía para extirpar el tumor y restaurar el flujo normal de alimentos.



Mientras se trata la obstrucción gástrica, es importante asegurarse de que el paciente reciba nutrición adecuada para prevenir la desnutrición. Esto puede incluir la administración de líquidos y nutrientes por vía intravenosa, así como el consumo de alimentos en forma líquida o semilíquida mientras se resuelve la obstrucción.

**Sangrado gastrointestinal:** El tumor puede dañar los vasos sanguíneos en el estómago y causar sangrado, que puede ser leve o potencialmente mortal.. (31)

El sangrado gastrointestinal es una complicación común en pacientes con cáncer gástrico. Esto puede ocurrir cuando el tumor crece en los vasos sanguíneos cercanos y los daña, o cuando el tumor se desprende y causa una úlcera que sangra.



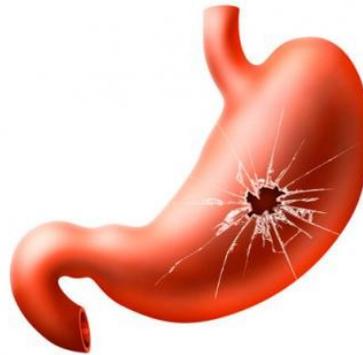
Los síntomas del sangrado gastrointestinal pueden incluir heces negras y alquitranadas (llamadas melena), vómitos con sangre o sangre fresca en las heces. Si un paciente experimenta estos síntomas, es importante buscar atención médica de inmediato.

El tratamiento del sangrado gastrointestinal en pacientes con cáncer gástrico dependerá de la causa y la gravedad del sangrado. En algunos casos, se pueden utilizar terapias endoscópicas para controlar el sangrado, como la inyección de medicamentos que promuevan la coagulación en el sitio de la hemorragia.

En casos más graves, puede ser necesario realizar una cirugía para extirpar el tumor o parte del estómago afectado por el cáncer y detener el sangrado. Los pacientes también pueden recibir transfusiones de sangre o medicamentos para estabilizar su presión arterial y prevenir complicaciones graves.

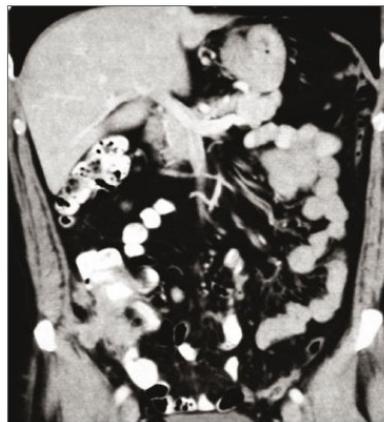
**Perforación gástrica:** El tumor puede crecer a través de la pared del estómago y causar una perforación, lo que puede provocar una infección grave en el abdomen. (31,32)

La perforación gástrica es una complicación grave y potencialmente mortal que puede ocurrir en pacientes con cáncer gástrico. Esta ocurre cuando un agujero se forma en la pared del estómago, lo que permite que el contenido del estómago, incluidos los ácidos estomacales, se filtren en la cavidad abdominal.



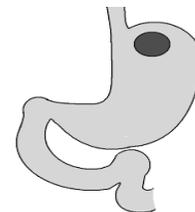
La perforación gástrica puede ser causada por una variedad de factores en pacientes con cáncer gástrico, incluyendo tumores que erosionan la pared del estómago y la debilidad de la pared del estómago debido a la radioterapia o la quimioterapia.(32)

**Metástasis:** El cáncer de estómago puede diseminarse a otros órganos, como el hígado, los pulmones o los huesos, lo que puede provocar dolor, debilidad y otros síntomas.



El cáncer gástrico metastásico se refiere a la diseminación del cáncer de estómago a otros órganos o tejidos fuera del estómago. La metástasis es el proceso por el cual las células cancerosas se propagan desde el lugar original del tumor hacia otras partes del cuerpo.

Las metástasis del cáncer gástrico a menudo se propagan a los ganglios linfáticos cercanos y a otros órganos del sistema digestivo, como el hígado y el páncreas. También pueden propagarse a otros órganos, como los pulmones y los huesos. (33)



### **Cáncer Gástrico metastasis cerebral**

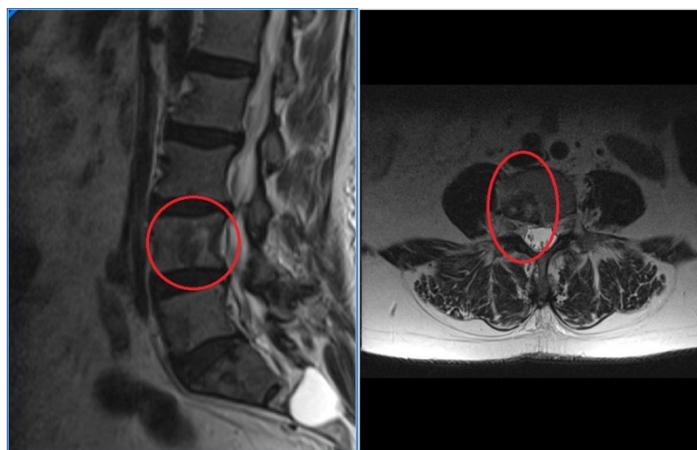
El cáncer gástrico metastásico cerebral se refiere a la propagación del cáncer de estómago a la región del cerebro. Esta es una complicación poco común del cáncer gástrico, pero puede ocurrir en casos de cánceres de estómago muy agresivos.

Los síntomas de las metástasis cerebrales del cáncer gástrico pueden incluir dolor de cabeza, confusión, cambios en la visión, problemas de equilibrio y coordinación, convulsiones y cambios en la personalidad o el comportamiento.(33)

El tratamiento del cáncer gástrico metastásico cerebral depende de varios factores, como la ubicación y el tamaño de las metástasis, la salud general del paciente y la presencia de otras afecciones médicas. El tratamiento puede incluir cirugía, radioterapia, quimioterapia o terapias dirigidas.

### **Cáncer Gástrico metástasis vertebral**

El cáncer gástrico metastásico vertebral se refiere a la diseminación del cáncer de estómago a los huesos de la columna vertebral. Esta es una complicación poco común del cáncer gástrico, pero puede ocurrir en casos avanzados o en cánceres muy agresivos.(33)



Los síntomas de las metástasis vertebrales del cáncer gástrico pueden incluir dolor de espalda, debilidad muscular, entumecimiento u hormigueo en las extremidades, dificultad para caminar y problemas de control de la vejiga y el intestino.



El tratamiento del cáncer gástrico metastásico vertebral depende de varios factores, como la ubicación y el tamaño de las metástasis, la salud general del paciente y la presencia de otras afecciones médicas. El tratamiento puede incluir cirugía, radioterapia, quimioterapia o terapias dirigidas.

### 3.14. Rehabilitación

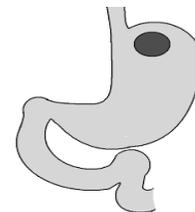
La recuperación del cáncer gástrico depende de muchos factores, como el estadio del cáncer, la salud general del paciente y el tratamiento recibido. Sin embargo, aquí hay algunos aspectos generales que pueden ayudar en la recuperación del cáncer gástrico (34)

**Seguir una dieta saludable:** Después del tratamiento del cáncer gástrico, puede ser necesario cambiar la dieta para adaptarse a los cambios en la capacidad del estómago para digerir los alimentos. Un nutricionista o dietista puede ayudar a crear un plan de alimentación saludable y equilibrado.

**Realizar actividad física:** La actividad física puede ayudar en la recuperación después del tratamiento del cáncer gástrico. Es importante hablar con el oncólogo antes de comenzar cualquier programa de ejercicio.

**Controlar los efectos secundarios:** Los tratamientos para el cáncer gástrico pueden causar efectos secundarios, como náuseas, vómitos, fatiga y dolor. Es importante trabajar con el equipo de atención médica para controlar estos efectos secundarios y mejorar la calidad de vida. (34)





**Seguimiento médico:** Es importante realizar un seguimiento médico regular después del tratamiento del cáncer gástrico para asegurarse de que el cáncer no haya regresado. Los exámenes de seguimiento pueden incluir pruebas de imagen y análisis de sangre.

**Apoyo emocional:** El cáncer gástrico puede ser una experiencia emocionalmente difícil. Es importante buscar apoyo emocional, ya sea a través de amigos y familiares, grupos de apoyo o terapia.

### 3.15. Nutrición

La nutrición en el cáncer gástrico es un aspecto importante del tratamiento y la recuperación. Los pacientes con cáncer de estómago a menudo experimentan una pérdida de apetito, náuseas, vómitos y dificultades para tragar, lo que puede provocar desnutrición y pérdida de peso. (35)

**Coma comidas pequeñas y frecuentes:** En lugar de tres comidas grandes al día, es mejor comer comidas más pequeñas y frecuentes. Esto puede ayudar a reducir la sensación de plenitud y náuseas. (35)

**Elija alimentos blandos y fáciles de tragar:** Los alimentos suaves y fáciles de tragar son menos propensos a causar molestias en el estómago y pueden ser más fáciles de digerir. Algunas opciones pueden incluir puré de papas, sopas cremosas, yogur y batidos.

**Evite alimentos picantes y grasos:** Los alimentos picantes y grasos pueden irritar el estómago y aumentar las náuseas y el malestar estomacal. Es mejor evitar estos tipos de alimentos. (35)

**Hidratación:** Es importante mantenerse bien hidratado para ayudar a prevenir la deshidratación y las complicaciones que pueden derivar de ella. Trate de beber líquidos con frecuencia, incluyendo agua, caldos y jugos de frutas.

**Suplementos nutricionales:** En algunos casos, los pacientes pueden necesitar suplementos nutricionales para asegurarse de que estén recibiendo suficientes nutrientes.



Los suplementos pueden incluir bebidas nutricionales, suplementos de proteínas y suplementos vitamínicos.

**Trabajo con un nutricionista:** Trabaje con un nutricionista o dietista para ayudar a desarrollar un plan de alimentación que satisfaga sus necesidades nutricionales y sea tolerable para su sistema digestivo. (35)

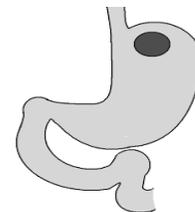
## EPILOGO

Al llegar al final de este viaje a través del mundo del cáncer gástrico, hemos explorado sus complejidades y desafíos desde diversas perspectivas. Hemos desentrañado los factores de riesgo, los avances en diagnóstico y tratamiento, y la importancia de la prevención temprana.

Sin embargo, más allá de los números y las estadísticas, este libro nos ha recordado que detrás de cada diagnóstico hay una vida, una familia y una comunidad afectada. A través del conocimiento y la conciencia, tenemos la oportunidad de cambiar la trayectoria de esta enfermedad, brindando esperanza y empoderamiento a quienes enfrentan el cáncer gástrico.

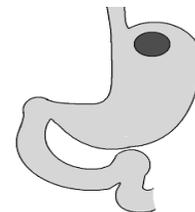
Nuestro viaje no termina aquí. Continuemos trabajando juntos para promover la investigación, la educación y la detección temprana. Cada paso que damos en la dirección correcta se traduce en una vida más larga, en momentos compartidos y en oportunidades renovadas. Sigamos inspirándonos mutuamente, cuidándonos y apoyándonos en esta lucha contra el cáncer gástrico.

A medida que cerramos este capítulo, recordemos que el poder del conocimiento y la compasión puede iluminar el camino hacia un futuro en el que el cáncer gástrico sea prevenible, tratable y, finalmente, superable. Juntos, somos capaces de marcar la diferencia y hacer que un diagnóstico de cáncer gástrico no sea el final, sino el comienzo de una historia de esperanza y resiliencia.

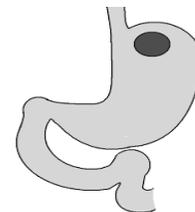


## BIBLIOGRAFIA

1. Tresguerres J. Anatomía y fisiología del cuerpo humano.
2. Martins JM. Anatomia do Sistema Digestivo.
3. Salinas CAA, Trujillo JAE. Alexánder: Fisiología de los sistemas endocrino y digestivo. Editorial El Manual Moderno.
4. Baeza Monedero I, Fernandes Ribeiro AS. Fisiología humana.
5. Alfaro Salazar HR, Callata Caceres G, Cayo Quiñe AM, Correa Borit JM. Sistema Digestivo-ME154 201901.
6. Martho F, Mendonça Duarte R, Biscalquini Talamoni AC. De la nutrición a la digestión: una propuesta contextualizada para la enseñanza del sistema digestivo. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. 2022;17(3):1-19.
7. Oliveros R, Pinilla RE, Facundo Navia H, Sánchez Pedraza R. Cáncer gástrico: una enfermedad prevenible. Estrategias para intervención en la historia natural. *Revista colombiana de Gastroenterología*. 2019;34(2):177-189.
8. Cárdenas-Martínez CE, Cárdenas-Dávalos JC, Játiva-Sánchez JJ. Cáncer gástrico: una revisión bibliográfica. *Domino de las Ciencias*. 2021;7(1):338-354.
9. Rojas-Montoya V, Montagné N. Generalidades del cáncer gástrico. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica*. 2019;9(2):22-29.
10. Gámez Sánchez D, Dueñas Moreira O, Álvarez Toste M. Actualización sobre los factores de riesgo asociados a la mortalidad del cáncer gástrico. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2021;20(5).
11. Castro Lalanguí, Edith Andrea. Factores genéticos y epigenéticos asociados al desarrollo del cáncer gástrico. BS thesis. Quito: UCE, 2021.
12. Icaza-Chávez ME, Tanimoto MA, Huerta-Iga FM, Remes-Troche JM, Carmona-Sánchez R, Ángeles-Ángeles A, et al. Consenso mexicano sobre detección y tratamiento del cáncer gástrico incipiente. *Revista de Gastroenterología de México*. 2020;85(1):69-85.
13. Norero, Enrique. "Cáncer gástrico hereditario. Indicaciones de estudio genético; Cuando ya quiénes?." *Revista de cirugía* 71.5 (2019): 458-467.



14. Víquez MJ, Castillo AR, Zumbado MJB. Prevención del cáncer gástrico y erradicación de *Helicobacter pylori*. *Revista Médica Sinergia*. 2019;4(11):e293-e293.
15. Pérez, Heyde Delgado. "INFLUENCIA DE LA BACTERIA *HELICOBACTER PYLORI* EN LA FISIOPATOLOGÍA DE LA ÚLCERA PÉPTICA Y EL CÁNCER GÁSTRICO."
16. Gómez-Zuleta MA, Riveros-Vega JH. Aparición simultánea de cáncer gástrico temprano y GIST. *Revista colombiana de Gastroenterología*. 2019;34(2):197-201.
17. Manero Rebé C. Predictores de riesgo en cáncer gástrico. Estudio sobre las manifestaciones clínicas y forma de presentación del cáncer gástrico y su influencia en el pronóstico.
18. Contreras LG, Morales RD, Luces C, Taronna I, Pinto S, Gotera G, et al. Neoadyuvancia en cáncer gástrico avanzado. Factores pronósticos de respuesta tumoral. *Revista Venezolana de Oncología*. 2019;31(2):84-93.
19. Berrospi-Zavala M, Lloclla-Delgado SD, Correa-López LE. Factores asociados a conocimientos sobre prevención del cáncer gástrico en pacientes en un hospital de Lima-Perú, 2017. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*. 2019;19(2):34-39.
20. Oliveros-Wilches R, Grillo-Ardila CF, Vallejo-Ortega M, Gil-Parada F, Cardona-Tobón M, Páramo-Hernández D, et al. Guía de práctica clínica para la prevención primaria y secundaria y diagnóstico temprano de cáncer gástrico. *Revista Colombiana de Cancerología*. 2022;26(1):39-96.
21. Besagio BP, de Andrade EC, Cardoso GG, Couto LC, Santini JX, Nunes PLP, et al. Câncer gástrico: Revisão de literatura Gastric Cancer: A Literature Review. *Brazilian Journal of Health Review*. 2021;4(4):16439-16450.
22. GASTROENTEROLOGIA, ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN, CESAR ANTONIO VARGAS ALAYZA, and ROSARIO MAYORGA MÁRQUEZ. "VALIDACIÓN CLASIFICACIÓN ENDOSCÓPICA DE METAPLASIA INTESTINAL GÁSTRICA Y ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO DE CÁNCER GÁSTRICO EN UN HOSPITAL PÚBLICO DE LIMA-PERÚ."
23. Sánchez MM, Cubiella J, Esparrach GF, Gabriel JCM. TÉCNICAS DE IMAGEN AVANZADA EN LA DETECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS LESIONES PRECURSORAS DEL CÁNCER GÁSTRICO Y DEL CÁNCER GÁSTRICO PRECOZ. *Gastroenterología y Hepatología*. 2022.



24. Villagrán-Blanco CIP. Biomarcadores suPAR y citocinas en la detección temprana de cáncer gástrico. *Ciencia, tecnología y salud*. 2020;7(2):236-250.
25. Musleh M, Lucchini V. Cáncer Gástrico. *CIRUGÍA EN MEDICINA GENERAL*. 2020;198.
26. Icaza-Chávez, M. E., et al. "Consenso mexicano sobre detección y tratamiento del cáncer gástrico incipiente." *Revista de Gastroenterología de México* 85.1 (2020): 69-85.
27. Quirós, Melissa María Vargas, Stephanie Barboza Picado, and Geovanni Soza Jiménez. "Cáncer gástrico y la importancia de la Estrategia Nacional para la detección temprana, diagnóstico y tratamiento del cáncer gástrico." *Cáncer* (2023).
28. Montiel-Roa AJ, Quevedo-Corrales RR, Fernández-Pereira CA, Dragotto-Galvan A. Sobrevida y calidad de vida en pacientes gastrectomizados por cáncer gástrico. *Cirugía paraguaya*. 2019;43(1):20-26.
29. Miranda Bailón, Desirée Ines. "Revisión crítica: valor predictivo del índice pronóstico nutricional en pacientes con cáncer gástrico." (2021).
30. Guevara Jabiles, Andrés. "Comparación del valor pronóstico de tres sistemas de estadificación ganglionar en cáncer gástrico Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas 2008-2013." (2020).
31. Leiva-Morales, Luz Amparo. "Complicaciones de personas adultas con cáncer gástrico tratadas por gastrectomía. Una revisión de literatura." *Duazary* 18.2 (2021): 199-212
32. . Rojas-Montoya, Valentín, and Nicole Montagné. "Generalidades del cáncer gástrico." *Revista Clínica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica* 9.2 (2019): 22-29.
33. García, Ana María, and William Sánchez. "Adenocarcinoma indiferenciado como factor predictor de metástasis ganglionares en cáncer gástrico." *Revista Colombiana de Cirugía* 36.4 (2021): 620-625.
34. Siles, Laura Garcia, and Carmen Ruíz Marín. "REHABILITACIÓN MULMIMODAL EN CIRUGÍA GÁSTRICA COMPLEJO HOSPITALARIO CIUDAD DE JAEN."



35. Carrillo Lozano, E., V. Osés Zárate, and R. Campos del Portillo. "Manejo nutricional del paciente con cáncer gástrico." *Endocrinología, Diabetes y Nutrición* 68.6 (2021): 428-438.