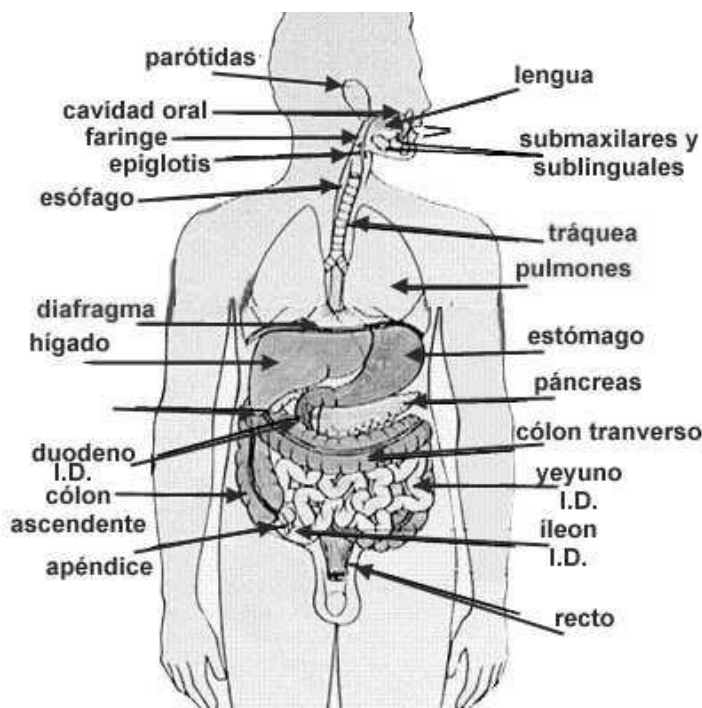
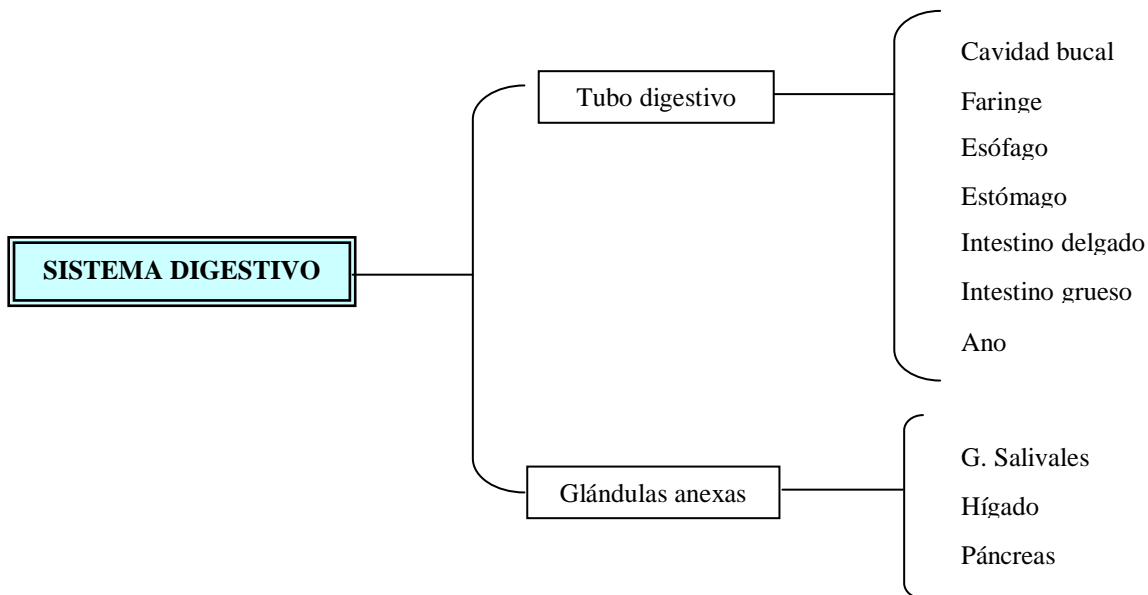


SISTEMA DIGESTIVO DEL HOMBRE

En el hombre y la mayoría de los animales la digestión se lleva a cabo en el **sistema digestivo**, también llamado **aparato digestivo**, cuya función principal es transformar las sustancias orgánicas de los alimentos en moléculas pequeñas, capaces de pasar del medio externo al interno, donde son distribuidas a todas las células del cuerpo.

El sistema digestivo humano comprende el **tubo digestivo** y sus **glándulas anexas**: glándulas salivales, hígado y páncreas. El tubo digestivo presenta una abertura en cada uno de sus extremos, de manera que su lumen o interior se continúa con el ambiente externo. Esto significa que los alimentos incorporados al tubo digestivo se hallan todavía fuera del cuerpo separados del ambiente interno por las paredes del tubo. Las glándulas anexas secretan, hacia el lumen, enzimas y otras sustancias que ayudan a desintegrar los alimentos, dejándolos en condiciones de penetrar al ambiente interno del organismo.

SISTEMA DIGESTIVO: es un conjunto de estructuras que hacen posible la degradación de los alimentos en sustancias más simples que pueden ser transportadas, incorporadas y utilizadas por las células.



Cada segmento del tracto digestivo tiene una función distinta, pero el análisis microscópico revela que la pared del tubo digestivo, en cualquiera de sus partes, tiene cuatro capas:

- Mucosa
- Submucosa
- Adventicia
- Serosa

El proceso digestivo se puede dividir en cuatro etapas:

- * Ingestión
- * Digestión
- * Absorción
- * Egestión

INGESTION: es el ingreso de los alimentos al tubo digestivo.

DIGESTION: es la degradación de compuestos químicos complejos, presentes en los alimentos, en otros más simples.

ABSORCION: es la asimilación por el organismo de las sustancias simples obtenidas como consecuencia de la digestión de los alimentos.

EGESTION: es la eliminación de desechos que resultan del proceso digestivo.

ESTRUCTURA DEL TUBO DIGESTIVO

El tubo digestivo del hombre mide alrededor de 10 metros de largo y consta de seis segmentos claramente diferenciados:

- » Boca
- » Faringe
- » Esófago
- » Estómago
- » Intestino delgado
- » Intestino grueso

La estructura general del tubo digestivo es muy similar desde el esófago hasta el ano y puede resumirse en cuatro capas: mucosa, submucosa, muscular externa y serosa.

MUCOSA: es la capa interna del tubo digestivo y está tapizada con el **epitelio** protector. Otro componente de la mucosa es la **muscularis mucosa**, construida por fibras musculares lisas dispuestas tanto en sentido longitudinal como circular. El funcionamiento del tejido muscular liso no depende de la voluntad. La mucosa contiene numerosas glándulas pequeñas, algunas de las cuales secretan hacia el lumen una sustancia lubricante llamada **mucus**.

SUBMUCOSA: consta de un tejido laxo, lo que permite la formación de pliegues externos en la mucosa. En el espesor de la submucosa se ubican algunas glándulas y los vasos sanguíneos y linfáticos que se ramifican hacia los otros estratos.

MUCOSA EXTERNA: la capa muscular externa está formada por dos planos de músculos lisos: uno interno, circular y otro externo, longitudinal. La acción coordinada de estos músculos independientes de la voluntad, produce ondas propulsoras que desplazan al alimento a lo largo del tubo digestivo, fenómeno denominado **peristaltismo**.

Las fibras circulares adquieren mayor desarrollo en ciertas partes del tubo digestivo y forman una especie de anillo circular, llamado **esfínter**, cuya contracción puede ocluir el lumen del tubo en esa porción. Son particularmente importantes el **esfínter pilórico**, que rodea al orificio de entrada al intestino delgado, y el **esfínter anal**, que cierra el extremo interior del tubo digestivo.

SEROSA: es la túnica periférica del tubo digestivo y sólo está presente en los segmentos ubicados por debajo del diafragma. De acuerdo a su origen, le serosa pertenece al **peritoneo**, membrana situada alrededor de los órganos abdominales.

Aunque el tubo digestivo tiene la misma estructura general en la mayor parte de su extensión, cada uno de sus segmentos presenta modificaciones especiales para cumplir eficientemente la función que le corresponde en el proceso digestivo. Usted comprenderá mejor esta complementariedad de estructura y función, estudiando los principales acontecimientos de la digestión en la secuencia que conduce a la absorción de las sustancias alimenticias por el organismo humano.

DIGESTION DE LOS ALIMENTOS

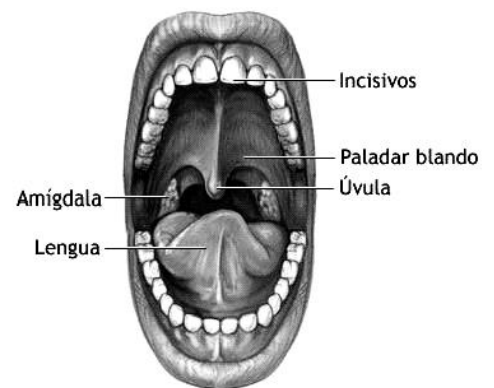
Las transformaciones mecánicas y químicas que sufren los alimentos, se producen en tres porciones distintas del tubo digestivo, lo que permite reconocer tres tipos de digestión:

- * Digestión bucal
- * Digestión estomacal
- * Digestión intestinal

BOCA

El proceso digestivo comienza en la **boca** o **cavidad bucal**, donde vierten sus secreciones las glándulas salivales. La cavidad bucal está tapizada con una capa mucosa y contiene, entre otras estructuras, la **lengua** y los **dientes**. El techo de la boca está formado, en sus dos tercios anteriores, por el **paladar duro** y, en su tercio posterior, por el **paladar blando**, que termina hacia atrás en una prolongación denominada **úvula** o **campanilla**.

Cuando el alimento es tocado en la cavidad bucal, las materias sólidas son divididas y trituradas por los dientes, proceso llamado **masticación**. Los fragmentos que así resultan se mezclan con la saliva, secreción que inicia los cambios químicos de la digestión.



MASTICACION: la masticación es importante para digerir todo tipo de alimento sólido. Como las enzimas digestivas actúan sólo en la superficie de las partículas alimenticias, los dientes, al triturar la comida, aumentan el área de exposición a la saliva y, posteriormente, a los jugos gástricos e intestinales. La acción trituradora de los dientes favorece, además, el paso del alimento a través de la faringe y el esófago.

DIGESTION BUCAL

Recibe este nombre la etapa del proceso que se inicia en la cavidad bucal, primer segmento del tracto digestivo. En este lugar los alimentos experimentan **digestión mecánica**, realizada por la acción de los dientes, la lengua y el paladar y, una digestión química, debida a la actividad de ciertas enzimas presentes en la saliva.

Los dientes se clasifican en incisivos, caninos y molares. Los incisivos cortan, los caninos desgarran y los molares trituran el alimento.

Una vez triturados y molidos, los alimentos se mezclan, con la saliva que segregan las glándulas salivales, originando el **bolo alimenticio**.

Las glándulas salivales son las **parótidas, submaxilares y sublinguales**.

Además, existe un gran número de glándulas bucales pequeñas que también segregan saliva.

Diariamente se producen entre 1.000 y 1.500 ml de saliva. Esta secreción contiene algunas enzimas como la **amilasa salival**, que participa en la digestión del almidón, y la **lisozima**, enzima que destruye la pared celular bacteriana. Además está el **mucus**, una sustancia que lubrica los alimentos masticados, haciendo más fácil su avance a través del tubo digestivo.

De los compuestos químicos ingeridos en la dieta, el almidón es el único que se digiere en la boca. La acción de la amilasa salival acelera la degradación de este hidrato de carbono en cientos de unidades químicas más simples, cada una compuesta por dos moléculas de glucosa denominada **maltosa**.

La digestión mecánica y química que se lleva a cabo en la cavidad bucal es insuficiente para completar la degradación de los alimentos. El tiempo que permanece en la primera porción del tubo digestivo es muy breve, lo que impide la acción prolongada de las enzimas salivales. No obstante, la masticación y la acción enzimática favorecen los procesos digestivos posteriores.

FUNCION DIGESTIVA DE LA SALIVA

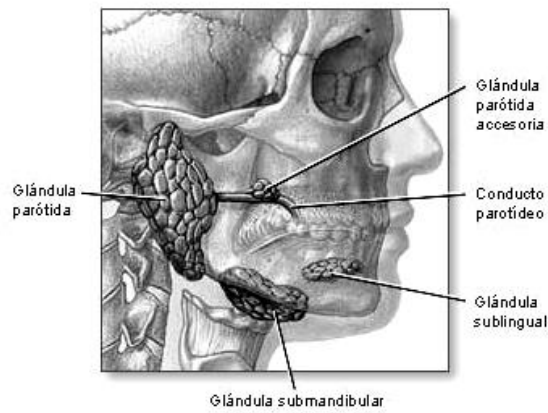
La saliva es secretada por tres pares de glándulas, ubicadas simétricamente en la cavidad bucal. El par más grande comprende a las **parótidas**, situadas por delante de los oídos; su secreción se vierte con un conducto que se abre a la altura del segundo molar superior. Las parótidas se inflaman e hinchan cuando la persona padece de paperas, una infección viral que afecta generalmente a los niños. En la cara interna de la mandíbula interior se encuentran las **glándulas submaxilares**, cuyos conductos secretorios terminan debajo de la lengua, a los lados del frenillo. Las **glándulas sublinguales**, las más pequeñas de las salivales, están en el piso de la cavidad bucal, a cada lado del frenillo de la lengua; los conductos que vacían su contenido se abren juntos a los que provienen de las submaxilares.

La saliva producida por estas glándulas contiene principalmente agua, algunas sales minerales, una sustancia viscosa llamada mucina y amilasa salival, que es la enzima que usted empleó para investigar la influencia de la temperatura y del pH en la actividad enzimática. La amilasa salival se conoce también con el nombre de **ptialina**.

La amilasa salival hidroliza al almidón transformándolo en maltosa, un disacárido. Su pH óptimo es de 6 a 7. Como el alimento permanece en la boca muy poco tiempo, la amilasa continúa su acción digestiva en el estómago hasta ser inhibida por el pH de ese segmento.

OTRAS FUNCIONES DE LA SALIVA. Además de su acción digestiva, la saliva desempeña otras funciones que tienen tanto o más valor que aquélla. El agua de la saliva disuelve muchas partículas alimenticias, condición indispensable para estimular los receptores del gusto, y mantiene húmeda la mucosa bucal, lo que facilita el movimiento de los labios y de la lengua al hablar. La disminución de la secreción salival provoca la sequedad de la mucosa y, consecuentemente, la sensación de sed. Por último, la mucina de la saliva ayuda a lubricar los alimentos, facilitando los desplazamientos de éstos, a lo largo de la faringe y del esófago.

Regulación de la secreción salival. La regulación de la secreción salival es un **acto reflejo**, es decir, se efectúa automáticamente, sin intervención de la voluntad. La presencia de la comida en la boca estimula los receptores gustativos de la lengua al “centro regulador de la secreción salival”, localizado en el bulbo raquídeo, porción inferior del encéfalo. En respuesta a esa estimulación, el bulbo raquídeo envía otros impulsos hacia las glándulas salivales y así controla la secreción de saliva. Los impulsos iniciales también pueden generarse en la corteza cerebral, cuando la persona ve los alimentos, oye el nombre de éstos, percibe el aroma o piensa en ellos. La secreción que resulta de tales estímulos se denomina “secreción psíquica” y su base, el **reflejo condicionado**.



4

DEGLUCION: en la boca, la masticación y la insalivación del alimento dan lugar a la formación del bolo alimenticio, masa blanda que es propulsada a través de la faringe hasta el estómago, proceso llamado **deglución**

Sólo la primera parte de la deglución es voluntaria: la punta de la lengua se aplica sobre el paladar duro y con un movimiento de delante atrás empuja el bolo hacia el **istmo de las fauces**, entrada de la faringe. Durante la etapa voluntaria de la deglución, el paladar blando se eleva e impide que los alimentos entren en las fosas nasales. Una vez que el bolo alimenticio llega a la faringe, el proceso continúa en forma automática e involuntaria.

FARINGE

La faringe se comunica por debajo con dos conductos: el esófago que termina en el estómago y la laringe, que conduce el aire hacia los pulmones. Para que los alimentos no entren en el tubo que va a los pulmones, la respiración se detiene durante la deglución, la laringe se eleva hasta la base de la lengua y su abertura queda atrapada por la **epiglotis**, una válvula cartilaginosa que protege la entrada del conducto respiratorio. De este modo, al deglutir la epiglotis desvía la comida de la ruta hacia los pulmones y la dirige hacia el esófago.

ESOFAGO

Dentro del esófago, el bolo alimenticio avanza empujado por las ondas peristálticas de la capa muscular esofágica. Las fibras circulares se contraen en la región inmediatamente detrás del bolo, impulsando su progresión. AL aproximarse al estómago, se relaja el anillo muscular del cardias, que marca la entrada a la cavidad gástrica. Después que el bolo pasa al estómago, el cardias vuelve a cerrarse, evitando el reflujo de la comida hacia el esófago.

El esófago es un tubo muscular de unos 25 cm de largo aproximadamente. Cuando el bolo alimenticio ingresa a su interior, se generan ondas sucesivas de contracción muscular, conocidas como **movimientos peristálticos o peristaltismo**. Estos movimientos desplazan los alimentos hacia el estómago, lugar donde el bolo alimenticio debe continuar el proceso digestivo.

ESTOMAGO

El estómago es una continuación del tubo digestivo. Esta dividido en fondo, cuerpo y antro. Externamente se encuentra cubierto por el peritoneo visceral. Tiene capas de musculatura longitudinal, circular y oblicua que facilita los movimientos necesarios para mezclar los alimentos con los jugos gástricos. Internamente, está formado por una mucosa en la que se localizan las glándulas gástricas formadas por dos tipos de células: las principales, que producen pepsinógeno y las parietales que secretan ácido clorhídrico.

DIGESTION ESTOMACAL

El estómago es una porción ensanchada del tubo digestivo, situada en la cavidad abdominal directamente debajo del diafragma, al lado izquierdo. El **cardias** es su orificio de entrada; el **píloro** es el orificio de salida, controlado por el **esfínter pilórico**. Si está vacío, el estómago es un simple tubo cilíndrico, cuyo lumen es poco mayor que el del intestino delgado. Al llenarse con el alimento, el órgano se relaja y adquiere una forma de saco.

El estómago es un saco membranoso de gran tamaño, ubicado en la cavidad abdominal, en el costado superior izquierdo, bajo el diafragma. Automáticamente está dividido en tres porciones: **fondo**, **cuerpo** y **antro**.

FONDO: es la parte superior del estómago y la más cercana al esófago.

CUERPO: es la región que continúa después del fondo y que forma una gran curvatura.

ANTRO: es la zona terminal del estómago y que continúa con el intestino.

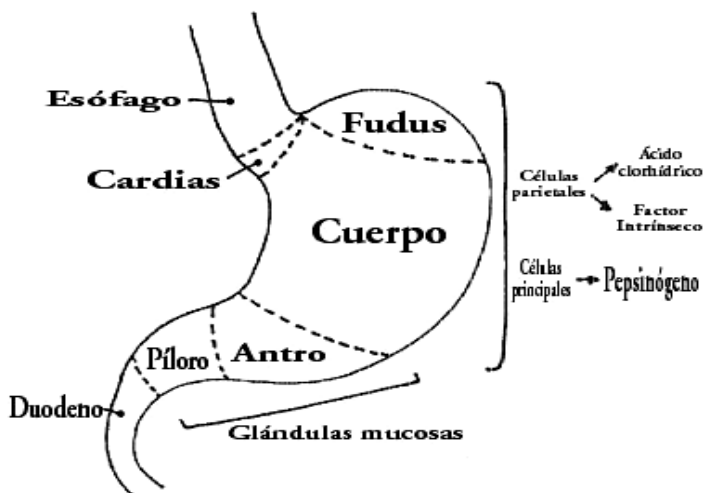
5

El estómago está limitado a sus extremos superior e inferior por dos anillos musculares o esfínteres: el **cardias** y el **píloro**. Cuando se contraen cierran las aberturas que delimitan, regulando tanto la entrada como la salida de los alimentos que llegan al estómago.

Un análisis microscópico revela que en el interior del estómago hay numerosas **glándulas**, formadas por distintos tipos de células. Estas secretan enzimas, hormonas y sustancias ácidas que participan directa o indirectamente en la digestión estomacal de los alimentos.

Las células de las regiones cercanas al cardias y al píloro producen moco y las del fondo del cuerpo, liberan **ácido clorhídrico**. El moco facilita el avance de los alimentos a través del tubo digestivo; el ácido clorhídrico cumple importantes funciones: contribuye a eliminar las bacterias presentes en los alimentos y activa el funcionamiento de las enzimas gástricas. Estas secreciones en conjunto forman el jugo gástrico, que tiene un pH extremadamente ácido. Al mezclarse con los alimentos la acidez del jugo gástrico disminuye.

Por su capacidad de dilatación, el estómago puede almacenar, momentáneamente, una considerable cantidad de alimentos en una sola comida. Durante ese tiempo, la capa muscular externa – reforzada con fibras oblicuas – comienza a contraerse con progresiva intensidad, agitando el contenido estomacal. Como el cardias y el píloro se hallan cerrados, el alimento no puede seguir hacia el intestino ni retroceder al esófago. En tales condiciones, las materias alimenticias se mezclan con las secreciones gástricas hasta formar una masa semilíquida, denominada **quimo**. De las propiedades químicas y físicas del quimo, depende en gran parte, la velocidad del vaciamiento gástrico, que puede ser muy rápido o tardar varias horas. Cuando el quimo reúne las condiciones apropiadas, el esfínter pilórico se relaja y contrae alternativamente, permitiendo que el contenido gástrico se vacíe de a poco, impulsado por contracciones peristálticas que avanzan en dirección al píloro.



HAMBRE Y APETITO: si el intervalo por comida se prolonga por más de 12 a 24 horas, las paredes del estómago vacío se contraen con ritmo peristáltico, generando en el individuo la sensación de **hambre**. Muchos biólogos sostienen que estas contracciones de hambre son determinadas por el descenso que experimenta la concentración de glucosa en la sangre, durante el período que media entre dos comidas. Mientras más abajo es el nivel de glucosa, más frecuentes y vigorosas son las contracciones de las paredes estomacales, hasta el punto de producir la sensación dolorosa que caracteriza a los verdaderos estados de hambre. El **apetito** es, simplemente, el deseo de consumir algo que interesa en un momento dado. Por ejemplo, una persona puede sentir apetito de comer fruta, aunque no tenga la sensación de hambre.

VOMITO: el vómito consiste en la expulsión por la boca del contenido gástrico y, a veces, también del intestinal. Los músculos abdominales se contraen con fuerza, elevando la presión abdominal que se hace sentir en los contenidos del estómago; cardias y esófago se relajan, y la alta presión abdominal impele el contenido gástrico hacia el esófago. De inmediato, un esfuerzo expulsivo obliga a la eliminación del contenido esofágico por la boca. La relajación del esófago y el cardias es necesaria, porque si no se produce, como en el caso de la tos, el aumento de la presión intraabdominal no se traduce en vómito.

El vómito es un acto reflejo coordinado por un centro nervioso del bulbo raquídeo. Los impulsos que activan ese centro parten de diferentes regiones del organismo: estimulación mecánica del istmo de las fauces, dilatación excesiva del estómago, movimientos giratorios de la cabeza que produzcan mareo, etc. Cualquiera que sea su origen, el vómito prolongado puede provocar una deshidratación grave y otros problemas que requieren asistencia médica.

6

FUNCION DIGESTIVA DE LAS SECRECIONES GASTRICAS

La mucosa que tapiza al estómago, contiene millones de glándulas microscópicas, cuyas secreciones forman colectivamente el **jugo gástrico**. El análisis químico del jugo gástrico, revela que está constituido por **agua, ácido clorhídrico, mucina** y tres enzimas: **pepsina, renina y lipasa gástrica**.

La pepsina es secretada como **pepsinógeno**, una sustancia inactiva que, al ponerse en contacto con el ácido clorhídrico, sufre un proceso de activación que la convierte en pepsina. A su pH óptimo, 2, la pepsina actúa como un potente catalizador que desdobra a las proteínas en moléculas de polipéptidos más simples, denominados **albumosas** y **peptonas**.

Además de activar el pepsinógeno y proporcionar a la pepsina el medio ácido que requiere, el ácido clorhídrico ablanda e hincha las proteínas, como ocurre con las fibras de carne, favoreciendo el acceso de la enzima proteolítica; destruye muchas bacterias que llegan al estómago con los alimentos y, posiblemente, ayuda a regular la abertura y cierre del esfínter pilórico. Aunque no es una enzima, el ácido clorhídrico puede ejercer una acción corrosiva en las paredes del estómago. Normalmente, la mucosa gástrica está protegida por una espesa capa de mucina, pero si por alguna circunstancia esta protección se pierde en un punto, el ácido clorhídrico penetra en él e inicia una erosión conocida con el nombre de **úlceras gástricas**. Aquí, por acción del jugo gástrico, la úlcera puede profundizarse y lesionar los vasos sanguíneos subyacentes, originando hemorragias que desangran en el lumen del estómago.

La renina o **fermento Lab** es importante en los niños, porque precipita la "caseína" de la leche, una proteína soluble, y la deja en condiciones de ser hidrolizada por la pepsina. No parece ser efectiva en el estómago del adulto, que tiene un alto contenido ácido.

La lipasa gástrica es poco importante, ya que actúa débilmente sobre algunos lípidos (los de la leche, por ejemplo), desdoblándolos en sus componentes.

REGULACION DE LA SECRECION GASTRICA

La Secreción de jugo gástrico, es regulada por mecanismos nerviosos y hormonales. **Hormona** es cualquier sustancia producida por ciertas células del organismo, que pasa

directamente hacia el torrente circulatorio para ser transportada a otras regiones del cuerpo, donde ejerce el control de las actividades celulares.

Es un hecho establecido que la secreción gástrica comienza antes de que la comida llegue al estómago. La visión del alimento y la percepción de su olor o gusto, acrecientan la secreción por reflejos condicionados, igual a lo que sucede con la saliva. Además, cuando las sustancias alimenticias se acumulan en el estómago, la distensión mecánica de la pared genera reflejos nerviosos que contribuyen a la producción de jugos gástricos.

La regulación hormonal es realizada por la **gastrina**, una hormona secretada por algunas células de la mucosa gástrica, en respuesta a la presencia de alimento en el estómago. La gastrina pasa directamente a la sangre, desde donde llega a las glándulas gástricas para incitar su actividad secretora. La gastrina también estimula la contracción del esfínter pilórico.

Entre las sustancias producidas por el estómago, se encuentran enzimas que continúan el proceso digestivo iniciado en la cavidad bucal. Estas son, **lipasa gástrica**, que sólo es activa en los niños y que participa en la digestión de las sustancias grasas de la leche materna; y la **pepsina**, que acelera la degradación de proteínas y que es liberada en una forma inactiva llamada **pepsinógeno**, la cual al entrar en contacto con el ácido clorhídrico se vuelve activa.

Los alimentos, después de mezclarse con los jugos gástricos, comienzan su **digestión química**. En este momento, el bolo alimenticio recibe el nombre de **quimo**, y su consistencia es semilíquida, similar a una sopa espesa.

En el estómago ocurre también **digestión mecánica**. Los movimientos peristálticos que realiza este órgano cada 15 ó 20 segundos, permite que el quimo se mezcle con los jugos gástricos. Los movimientos del estómago conducen el quimo hasta la salida del estómago, donde se encuentra el píloro. Cuando el esfínter pilórico se relaja, el quimo es vaciado lentamente al intestino delgado, la siguiente porción del tracto digestivo.

En el estómago se absorben sustancias como el alcohol. El resto de los nutrientes deberá continuar el proceso digestivo. Ocasionalmente, las personas pueden sufrir una serie de enfermedades relacionadas con el funcionamiento de la digestión estomacal.

Los estudios demuestran que la secreción del jugo gástrico está controlada por mecanismos nerviosos y químicos.

7

- (**Mecanismos nerviosos:** cualquier sensación gustativa, olfativa o visual provocada por los alimentos, determina que el cerebro aumente la actividad secretora de las glándulas del estómago, y la producción de jugos gástricos.
- (**Mecanismos químicos:** cuando el bolo alimenticio ingresa al estómago, se distienden sus paredes estimulando la liberación de una hormona: la **gastrina**. Esta hormona induce un aumento de la producción de pepsinógeno y de ácido clorhídrico, para favorecer la digestión de los alimentos.

LA ESCALA DE pH

El valor pH de una sustancia informa acerca del grado de acidez. La escala pH va entre 0 y 14. Un pH igual a 7 indica una sustancia ni ácida y alcalina, sino neutra. Cuando el pH es menor que 7, la sustancia es ácida y cuando es mayor que 7, es alcalina. **El estómago presenta un ph igual a 2.**

ULCERA GASTRICA

El síntoma característico es dolor después de las comidas, sensación de peso y ardor localizado en la boca del estómago, desde donde se irradia a otros sectores. El dolor desaparece sólo después de la ingestión de pequeñas cantidades de alimento no irritantes como galletas o leche.

La dieta es un factor determinante en la prevención de enfermedades gástricas.

Entre las enfermedades o patologías más comunes que afectan al estómago está la úlcera.

Una úlcera es una "herida" de la mucosa gástrica originada por factores externos como café, alcohol y tabaco; o interno como el estrés. En ambos casos se altera la renovación de las células de la mucosa gástrica, con lo cual el jugo gástrico comienza a dirigir las paredes del estómago, provocando la úlcera.

Se ha observado que la producción de gastrina en pacientes con úlcera, es mayor que en personas sanas. Esto ocasiona mayor producción de jugo gástrico, especialmente ácido clorhídrico, que causa el daño en la mucosa del estómago.

ACTIVIDAD N° 1

3. ¿Cuál es la principal acción mecánica en el esófago?

.....
.....
.....
.....

4. Describe la estructura del estómago identificando cada una de sus zonas o partes.

.....
.....
.....
.....

5. ¿Qué es la mucosa gástrica? ¿Qué tipo de glándulas posee y qué sustancias forman?

.....
.....
.....
.....

6. Anota 5 características del quimo.

.....
.....
.....
.....

7. ¿Qué diferencia existe entre hambre y apetito? Explica.

.....
.....
.....
.....

8

8. Indica cada uno de los componentes del quimo con su función específica.

.....
.....
.....
.....

9. ¿Qué sustancia activa a las enzimas del estómago para ejercer su función como degradadora de nutrientes a nivel del estómago?

.....
.....
.....
.....

10. Explica en que consiste la regulación de las secreciones gástricas.

.....
.....
.....
.....
.....

11. La secreción de jugo gástrico está controlada por dos tipos de mecanismos :

a) Mecanismos nerviosos

b) Mecanismos químicos

Explica cada uno de éstos mecanismos.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

12. ¿Qué son las úlceras gástricas? ¿Por qué se producen? ¿Qué síntomas manifiesta ésta anomalía digestiva?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

13. ¿Qué es la escala de pH? ¿Cómo se mide? Explica.

.....
.....
.....
.....
.....

INTESTINO DELGADO

El **intestino delgado** recibe este nombre porque es más pequeño que el del intestino grueso. Mide de 8 a 10 metros de longitud y se extiende desde el píloro hasta la válvula ileocecal, donde se continúa con el intestino grueso.

Consta de dos partes o porciones:

- a) El Duodeno o parte fija
- b) El Yeyuno íleon o parte flotante

DIGESTION INTESTINAL

El análisis macro y microscópico revela que la superficie interna del intestino delgado presenta tres tipos de pliegues: **válvulas conniventes, vellosidades intestinales y microvellosidades intestinales.**

Los pliegues de la mucosa intestinal tienen por función aumentar la superficie del intestino. Se ha calculado que la extensión de todos los pliegues de la mucosa intestinal da un área aproximada de 250 metros cuadrados, el equivalente a la superficie de una cancha de tenis. Esta área de contacto tan extensa, permite que las sustancias ya degradadas y simplificadas, ingresen a la sangre y sean transportadas hacia todas las células del cuerpo, a través del proceso de **absorción.**

El análisis microscópico de la mucosa intestinal pone de relieve otro hecho importante para la función digestiva: existen millones de **glándulas** que secretan **jugo intestinal**, sustancia clave para la digestión final de los nutrientes.

Tanto las secreciones digestivas, como todo el ambiente químico del intestino, son diferentes a los existentes en la cavidad bucal y en el estómago. Todo determina la inactivación de enzimas como la amilasa salival y la pepsina.

El proceso digestivo se inicia con los movimientos peristálticos que determinan el paso del quimo desde el estómago al duodeno. En este lugar, el quimo recibe las secreciones de dos órganos: el **hígado** y el **páncreas**. Por encontrarse estos órganos fuera del tubo digestivo, al igual que las glándulas salivales, reciben el nombre de **glándulas anexas.**

ABSORCION

La absorción de los productos terminales de la digestión y de la mayor parte del agua, vitaminas y sales minerales, tiene lugar en el intestino delgado y se realiza principalmente a través de las vellosidades. Los mecanismos que operan en este proceso son fundamentalmente tres: difusión (pasiva o facilitada), osmosis y transporte activo.

El intestino delgado presenta varias adaptaciones que facilitan su función absorbente: es el segmento más extenso del tubo digestivo y tiene, por consiguiente, mayor área de superficie interior; las válvulas conniventes y las vellosidades aumentan considerablemente la superficie de contacto entre la mucosa y el contenido intestinal, favoreciendo los mecanismos que actúan en la absorción.

La absorción es el proceso que permite incorporar al organismo los compuestos ya digeridos. Esto es posible porque las sustancias resultantes tienen tres características esenciales: **simples, solubles y difusibles.**

Los tres conceptos anteriores ponen en énfasis en la acción digestiva que experimentan los nutrientes a lo largo del tracto digestivo: **simples** porque son las unidades químicas básicas de macromoléculas como proteínas, hidratos de carbono y lípidos; **solubles**, por la acción de las secreciones digestivas que les permiten disolverse en el agua y ser degradadas con la ayuda de las enzimas; **difusibles**, porque su reducido tamaño les permite atravesar la membrana de las células intestinales y llegar hasta la sangre, para su distribución a los demás órganos y tejidos del cuerpo.

Los estudios muestran que de un total de 9 litros de materiales absorbidos, sólo 1,5 corresponden a los alimentos ingeridos. La cantidad restante, es decir 7,5 litros, corresponde a mucus y jugos digestivos. De la cantidad inicial (9 litros), son absorbidos en el intestino delgado entre 8 y 8,5 litros y, la cantidad restante es absorbida en el intestino grueso (0,5 litros).

La absorción se ve facilitada por la estructura interna del intestino delgado. La presencia de vellosidades permite aumentar 10 veces la superficie de absorción.

La superficie interna del intestino delgado está cubierta por un gran número de finísimas prolongaciones llamadas vellosidades intestinales. La presencia de vellosidades aumenta enormemente la superficie de absorción intestinal.

El análisis microscópico de las vellosidades revela que exteriormente están cubiertas por un epitelio de células prismáticas, en el cual se alternan células productoras de moco. La superficie de estas células ubicadas hacia el exterior de las vellosidades posee pequeños pliegues llamados microvellosidades, cuya longitud es de 1 mm y el diámetro 0,1mm. Estas contribuyen a aumentar más aún la superficie de absorción a nivel intestinal

Una vellosidad intestinal está formada por una sola capa de células epiteliales que la cubren, y por distintos tipos de vasos: capilares, **sanguíneos** una **arteria**, una **vena** y un **vaso quilífero central**. Las células epiteliales de la vellosidad poseen repliegues denominados microvellosidades. Estas ayudan a aumentar más aún la superficie de absorción del intestino.

Para que las sustancias puedan ser absorbidas necesitan atravesar la capa de células epiteliales e ingresar por alguno de los vasos que forman parte de la vellosidad intestinal. Los mecanismos que permiten la absorción de los nutrientes son: **difusión simple**, **difusión facilitada** o **transporte activo**. La ruta de absorción y el mecanismo involucrado varía para los distintos nutrientes.

La glucosa y otros monosacáridos, al igual que los aminoácidos, son absorbidos por las células epiteliales a través del transporte activo. En el caso específico de la glucosa, el ingreso a la célula epitelial va acoplado al ingreso de sodio. Una vez que estos nutrientes se han acumulado en el interior de las células, pasan por difusión facilitada a los capilares sanguíneos de la vellosidad.

Finalmente, aminoácidos y glucosa, son transportados al hígado por la vena porta hepática y allí utilizados y almacenados.

La absorción de sustancias de naturaleza lipídica es bastante más compleja. Son necesarias algunas reacciones químicas en el interior de las células epiteliales, las cuales originan moléculas químicas llamadas quilomicrones, capaces de salir de las células epiteliales al quilífero central, un vaso linfático que las transporta finalmente hasta el torrente circulatorio.

En el intestino delgado, se completa la digestión de los alimentos. En este segmento del tubo digestivo, se absorben diariamente grandes cantidades de hidratos de carbono; 100 g de grasas; y de 50 a 100 g de aminoácidos. El resto del contenido intestinal formado por agua, vitaminas y sales minerales es absorbido en el intestino grueso.

Además de secretar enzimas, el intestino produce dos hormonas que regulan el proceso digestivo: la **secretina** y la **colecistocinina**.

La secretina se segrega debido al ingreso del quimo al intestino. El ácido clorhídrico presente en el bolo alimenticio estimula a las células del duodeno para que liberen secretina hacia la sangre. Su función es estimular la secreción de bicarbonato producido por el páncreas, para neutralizar el pH ácido, y a la vez, activar la secreción de bilis almacenada en la vesícula biliar.

La secreción de colecistocinina se desencadena ante la presencia de grasas en el intestino. Su función es estimular la contracción de la vesícula biliar para que segregue bilis hacia el duodeno, a la vez que induce la liberación de las enzimas pancreáticas. De esta forma, la bilis emulsiona las grasas facilitando la acción de las enzimas pancreáticas.

Las hormonas, enzimas y demás secreciones digestivas, contribuyen a degradar las proteínas convirtiéndolas en aminoácidos; los hidratos de carbono en monosacáridos; y los lípidos en glicerol y ácidos grasos, obteniéndose sustancias más simples que las ingeridas. Luego de las transformaciones químicas pueden ser absorbidas y transportadas por la sangre a todas las células del cuerpo, para aportar la energía necesaria en el desarrollo de las funciones vitales.

DIGESTION INTESTINAL Y GLANDULAS ANEXAS

La digestión de proteínas, hidratos de carbono y lípidos finaliza en el intestino. Las secreciones del páncreas y del hígado desembocan en el duodeno, a través de distintos conductos. De esta forma las enzimas liberadas por el páncreas y las paredes intestinales hacen posible la digestión intestinal.

La bilis producida por el hígado y almacenada por la vesícula biliar, emulsiona las grasas a nivel del duodeno. Esto facilita que los lípidos sean absorbidos por el organismo. Las secreciones pancreáticas contienen enzimas que participan en la digestión de polipéptidos, disacáridos y ácidos nucleicos.

El cuadro siguiente resume las acciones que ejercen las enzimas digestivas. Observe que los productos terminales son el resultado de los efectos acumulativos que se producen a lo largo del tubo digestivo.

El proceso de absorción intestinal es posible luego de una serie de funciones específicas realizadas por los distintos segmentos del tracto digestivo; cavidad bucal, estómago e intestino; y de sus glándulas anexas: glándulas salivales, hígado y páncreas. Este conjunto de estructuras y sus funciones conforman el sistema digestivo humano.

VIAS DE ABSORCION

Los quilíferos de las vellosidades se unen en vasos linfáticos más grandes que confluyen a un canal común, el **conducto torácico**, este asciende por delante de la columna vertebral y termina en la **vena subclavia izquierda**, donde vacía a la sangre las materias que contiene.

Los capilares de las vellosidades se fusionan progresivamente el terminan al fin en una **vena porta**, vaso que lleva sangre al hígado. Aquí, las células hepáticas trabajan activamente para mantener constante la concentración de algunos componentes del líquido sanguíneo, especialmente la glucosa. Después la digestión de una comida, la sangre que llega al hígado desde el intestino, contiene un porcentaje de glucosa mayor de lo normal, que es 0,1%. El hígado retira la glucosa en exceso y la transforma en glucógeno, polisacárido que queda almacenado como material de reserva. Debido a esta conversión, la sangre que sale del hígado, después de cada comida, contiene menos glucosa que la recibida por él a través de la vena porta. Durante el período interdigestivo, cuando el contenido de glucosa en la sangre comienza a descender, el hígado transforma el glucógeno en glucosa y restaura así, el nivel normal de la misma.

Si por alguna circunstancia disminuye el abastecimiento de glucógeno o glucosa, el hígado puede convertir los aminoácidos en glucosa, proceso durante el cual también se forma "urea", un producto de excreción. La urea pasa a la sangre y es eliminada por los riñones. Normalmente, las células hepáticas aprovechan los aminoácidos para sintetizar algunas proteínas (seroalbúmina, seroglobulina, fibrinógeno y heparina) que cumplen importantes funciones dentro de la sangre.

Después de circular por el hígado, la sangre penetra a los vasos sanguíneos encargándose de transportarla a todas las células del organismo. Cuando llega a éstas, los onosacáridos, los aminoácidos, las grasas (incorporados a la sangre en la subclavia), las vitaminas y algunas sales minerales, salen de los capilares e ingresan a las células, donde son metabolizadas para integrar la materia viviente (asimilación), liberar energía (respiración celular) o regular los procesos bioquímicos.

ABSORCION ESTOMACAL

La capacidad de la absorción del estómago es muy baja si la comparamos con la gran superficie de absorción que tiene el intestino delgado. El estómago sólo es capaz de absorber unas pocas sustancias solubles en lípidos como las bebidas que contienen alcohol. Este hecho es la causa de que el alcohol ingrese en forma muy rápida a la circulación sanguínea y actúe como una sustancia depresora del sistema nervioso.

PRINCIPIOS NUTRITIVOS Y MECANISMOS DE ABSORCION

Principio nutritivo	Producto de la digestión	Mecanismos de absorción
Hidratos de carbono	Monosacáridos	Difusión facilitada
Lípidos	Acidos grasos Glicerol	Absorción sin gasto de energía
Proteínas	Aminoácidos	Transporte activo
Acidos nucleicos	Nucleótidos	Transporte pasivo
Vitaminas liposolubles		Pinocitosis

INTESTINO GRUESO

El intestino grueso, se extiende desde el íleon al ano y mide, más o menos, 1,65 metros de longitud. Se distinguen en él varias regiones: el **ciego**, **colon** (ascendente, transverso, descendente y sigmoideo), **recto y canal anal**, que se abre al exterior mediante el ano. La comunicación entre los intestinos delgado y grueso es controlada por la **válvula íleocecal**, dos lengüetas que se proyectan hacia el ciego acercándose recíprocamente por sus bordes libres. Este dispositivo permite el paso de materiales al intestino grueso, pero impide su retroceso al íleon. El canal anal está cerrado por dos esfínteres; el **esfínter anal interno** que se compone de fibras musculares lisas involuntarias; el **esfínter anal externo** que consta de fibras musculares extraídas sujetas al control voluntario.

12

El ciego tiene en la parte inferior, una pequeña prolongación conocida como **apéndice** (apéndice vermiforme). Con frecuencia el apéndice es objeto de infecciones que provocan su inflamación o **apendicitis**. El apéndice inflamado puede romperse y liberar grandes cantidades de bacterias patógenas hacia la cavidad abdominal. Cuando esto ocurre, lo más probable es que se inflame el peritoneo dando lugar a una enfermedad más grave llamada **peritonitis**.

El intestino grueso no secreta enzimas digestivas. La principal función de este segmento es la de absorber el agua de las materias sin ingerir, procedentes del intestino delgado. La absorción de agua contribuye a aumentar la consistencia del contenido intestinal, hasta que éste adquiere el estado semisólido característico de las materias fecales normales.

El intestino grueso es la porción del tubo digestivo que participa activamente en la formación de los materiales de desecho o **heces o fecales**. está dividido en cuatro fracciones: **colon ascendente, colon transverso, colon descendente y recto**.

El colon ascendente tiene una válvula llamada **válvula íleocecal**, que evita el retorno de las materias fecales hacia el intestino delgado.

La primera porción del colon es el **ciego**, del que se origina una proyección delgada llamada: **apéndice**.

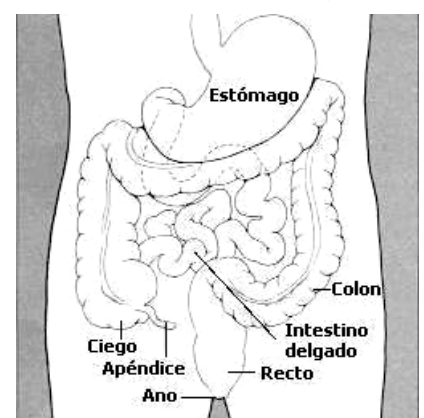
El apéndice es una estructura vestigial que no tiene función aparente en el ser humano. En mamíferos y herbívoros, tiene por función degradar la celulosa que contienen los alimentos de origen vegetal. Su presencia en el sistema digestivo humano se considera como una reminiscencia evolutiva de esta especie. Nuestros antepasados tuvieron una dieta basada en preferentemente en vegetales y, la celulosa que contenían era digerida en este segmento del intestino grueso.

El intestino grueso cumple con las siguientes funciones: su primera mitad absorbe agua e iones presentes en el quilo; la segunda mitad almacena las materias fecales hasta el momento de su expulsión o avance.

El vaciamiento del intestino grueso de las heces está controlado por el **reflejo de defecación**. Este se activa cuando las heces entran al recto, última porción del intestino, generando distensión de las paredes intestinales. Lo anterior produce impulsos nerviosos que estimulan la generación de ondas peristálticas en el colon descendente, las que impulsan las heces hacia el recto, para su posterior eliminación.

La defecación o vaciamiento del intestino grueso, es un reflejo cuyo estímulo desencadenante es la distensión de las paredes del recto por acumulación de las paredes fecales. Cuando ese reflejo se hace presente, aparecen ondas peristálticas en el colon terminal y recto, que reflejan el esfínter anal interno. Si el esfínter anal externo es relajado voluntariamente, se produce la defecación.

Las materias fecales o heces contienen agua, alimentos no digeridos, ciertas sustancias excretadas por el organismo (pigmentos biliares por ejemplo), y una gran cantidad de bacterias muertas. La presencia de estas últimas se explica porque el intestino grueso aloja una enorme población de bacterias no infecciosas que forman la llamada **flora bacteriana normal**. De estas bacterias, la más común es **Escherichia coli**, una especie que los biólogos utilizan a menudo en sus experimentos de genética y bioquímica. En el intestino grueso, la flora bacteriana normal metaboliza los desechos orgánicos que le sirven de alimento, dando lugar a procesos de putrefacción y



fermentación que generan los gases intestinales y contribuyen a producir el olor peculiar de los excrementos. Estas bacterias también sintetizan algunas vitaminas del complejo B, que luego son absorbidas por el intestino grueso. Es importante recordar que los antibióticos, administrados por vía oral, pueden perturbar la proporción natural de la flora bacteriana, lo que posibilita el desarrollo de otras bacterias capaces de provocar trastornos orgánicos.

CONSTIPACION Y DIARREA

Se denomina **constipación** o estreñimiento al retardo de la defecación. El retraso en el vaciamiento intestinal determina que el intestino grueso absorba mayor cantidad de agua de las materias fecales, lo que se traduce en un endurecimiento de éstas y en una mayor dificultad para defecar.

Una causa frecuente del estreñimiento es la falta de celulosa en la alimentación, materia indigerible que incrementa la motilidad intestinal. La celulosa existe en la cutícula de las frutas, en las verduras, en el pan integral y en otros alimentos. A fin de prevenir el estreñimiento es importante acostumbrar los movimientos intestinales a provocar la defecación a una hora determinada –todos los días-, de preferencia antes del baño de la mañana.

13

La **diarrea** se caracteriza por la defecación frecuente de una materia fecal altamente fluida. Se debe al paso anormalmente rápido de las heces por el intestino grueso, sin dar tiempo suficiente para la absorción del agua. El aumento de la motilidad intestinal puede ser causado por la irritación que provocan los alimentos con un gran contenido de residuo indigerible, por algunas sustancias químicas o por bacterias productoras de enfermedades; también puede ser el resultado de perturbaciones nerviosas y emotivas (temor, por ejemplo). La diarrea prolongada significa para el cuerpo una grave pérdida de agua y de sales. La eliminación excesiva de líquido puede conducir a la deshidratación, vale decir, una peligrosa reducción del contenido normal de agua en los tejidos.

COLON IRRITABLE

Es común escuchar hablar a nuestro alrededor sobre personas que sufren de colon irritable. Se aplica este nombre a un conjunto de síntomas entre los cuales destacan el dolor abdominal, expulsión de materias fecales en pequeñas partes cuando el dolor es más agudo y variación en los hábitos intestinales, desde estreñimiento a diarrea.

La causa de esta enfermedad se relaciona con los estados de ansiedad que padece una persona. Factores como la tensión nerviosa, la sobreexigencia en el estudio o en el trabajo, las situaciones estresantes, pueden originar en algunos individuos problemas en la absorción intestinal que se transformen en colon irritable. La persona comienza a tener una sensación de peso abdominal y sobre todo un fuerte malestar causado por la inflamación del abdomen.

La absorción intestinal resulta deficiente, lo que puede provocar irritación del recubrimiento interno del colon y aumentar anormalmente la actividad intestinal. El contenido del intestino desciende rápidamente por el colon, produciendo evacuaciones frecuentes y con gran cantidad de agua. Frente a este fenómeno, llamado diarrea, la persona debe estar alerta, pues de prolongarse en forma reiterada y sostenida, se puede llegar a la deshidratación por la pérdida de agua y de sales minerales.

También puede ocurrir el fenómeno opuesto, es decir, una evacuación muy lenta del contenido intestinal, dando como resultado heces secas y duras, debido a que pierden su contenido normal de agua. Esta alteración se denomina estreñimiento.

Las personas aquejadas de colon irritable son sometidas a tratamientos médicos que se complementan con psicofármacos (ansiolíticos) que ayudan a controlar sus estados de ansiedad. Las terapias están centradas en el cambio de los hábitos de vida del paciente en cuanto a evitar el estrés y a mantener un régimen alimenticio que prescinda de sustancias irritantes como el ají, el café y algunos aliños.

ACTIVIDAD Nº 2

1. ¿Qué componentes forman el Intestino grueso? Explica brevemente cada una de sus partes.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ¿Cuál es la función de la flora bacteriana sobre los nutrientes? Explica brevemente.

.....
.....
.....
.....

3. ¿A qué se le denomina Constipación o estitiquez y diarrea? Explica porqué se produce.

.....
.....
.....
.....
.....

4. Explica en que consiste el “reflejo de defecación” y cómo está controlado.

.....
.....
.....
.....
.....

14

5. Explica brevemente la regulación nerviosa y regulación hormonal sobre la función digestiva.

.....
.....
.....
.....
.....

6. Una de las enfermedades actuales de mayor incidencia en las personas es el Colon irritable, según el análisis de tus apuntes; explica claramente porqué se produce, cuáles son sus síntomas característicos y cuál es o son las principales medidas de prevención de ésta enfermedad actual.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. Completa el sgte. cuadro resumen de la acción química en cada de los segmentos del sistema digestivo.

Segmentos	Secreciones	Enzimas	Sustratos	Productos terminales
Boca				

Esófago				
Estómago				
Intestino delgado				
Intestino Grueso				

EL HÍGADO

Es otro de los órganos más voluminosos. Se ubica en el costado superior derecho de la cavidad abdominal, cubriendo parcialmente el estómago. Es uno de los órganos que cumple más funciones en el organismo, algunas de las cuales son:

- () Producir y secretar la bilis, sustancia que hace solubles las grasas, facilitando de digestión. Este proceso se conoce con el nombre de **emulsión de grasas**.
- () Almacenar glucosa en la forma de glucógeno, un hidrato de carbono más complejo.
- () Almacenar hierro y vitaminas.
- () Sintetizar muchas proteínas presentes en la sangre, como por ejemplo las albúminas.
- () Detoxificar medicamentos y venenos que ingresan al cuerpo.
- () Eliminar glóbulos rojos viejos (seniles).
- () Participar en el metabolismo de grasas, hidratos de carbono y proteínas.

Las células hepáticas secretan continuamente bilis en pequeñas cantidades, la que es conducida hasta el duodeno a través de conductos específicos: el conducto hepático común y el colédoco.

En el hombre hay un pequeño saco membranoso encargado de almacenar parte de la bilis producida por el hígado: la vesícula biliar. En este lugar la bilis se concentra y puede ser liberada al intestino delgado a través del conducto **cístico**, y luego por el conducto hepático común.

15

Las secreciones hepáticas no contienen enzimas digestivas, a diferencia de la saliva y los jugos gástricos. Sin embargo, la bilis desempeña la importante función de emulsionar los lípidos presentes en los alimentos y, de esta forma, facilitar la digestión intestinal.

La llegada del quimo al duodeno intensifica de manera apreciable, las secreciones que se vierten en el intestino delgado: **bilis, jugo gástrico y jugo intestinal**.

BILIS

La bilis es un líquido alcalino secretado por el **hígado**, glándula voluminosa que ocupa el lado derecho de la cavidad abdominal, inmediatamente debajo del diafragma. La bilis sale del hígado por el **conducto hepático** y puede pasar a la vesícula biliar, a través del **conducto cístico**, o seguir hacia abajo por el **colédoco**, conducto formado por la unión del cístico con el hepático (figura 38). El colédoco termina en el duodeno y su salida está reforzada por un anillo muscular denominado **esfínter de Oddi**. Como este último se contrae en los períodos interdigestivos, la bilis del colédoco refluye y se acumula en la vesícula biliar, saquito alojado en una fosa de la cara inferior del hígado. Durante su permanencia en la vesícula, la bilis aumenta su concentración, porque gran parte del agua que contiene es absorbida por las partes del saco. Después de una comida, cuando el quimo ácido se pone en contacto con la mucosa intestinal, ésta libera directamente a la sangre **colecistoquinina**,

una hormona que provoca la contracción de la vesícula biliar y la relajación del esfínter de Oddi. Como resultado, la bilis es impulsada al duodeno cada vez que entra alimento en este segmento.

La bilis no contiene enzimas y, por consiguiente, no ejerce ninguna acción digestiva directa. Sin embargo, su presencia en el intestino es muy valiosa, porque **emulsiona las grasas**, o sea las fragmenta en partículas diminutas que presentan un área mucho mayor para que actúen sobre ellas la lipasa de los jugos pancreático e intestinal.

De los numerosos constituyentes de la bilis destacan por su importancia las sales biliares y el colesterol. A las **sales biliares** corresponde emulsionar las grasas y promover la absorción de las vitaminas liposolubles (A, D y K). Además, se combinan con los ácidos grasos, productos insolubles de la digestión de los lípidos, para formar sustancias complejas solubles que pueden ser absorbidas. Los **pigmentos biliares** – bilirrubina y biliverdina, provienen de la composición de la hemoglobina que hay en los glóbulos rojos y representan productos de excreción, que son eliminados a través del hígado. Si el flujo de bilis es interferido por obstrucción del conducto biliar o lesión de las células hepáticas, los pigmentos biliares pueden pasar a la sangre en exceso, ocasionando la **ictericia**. Esta enfermedad caracterizada por el color amarillento de la piel y las mucosas, también aparece cuando aumenta la producción de bilirrubina por destrucción exagerada de glóbulos rojos. El **colesterol**, sustancia presente en todos los tejidos y líquidos orgánicos, es excretado por las células del hígado y la vesícula biliar. En grandes cantidades, el colesterol tiende a cristalizar, especialmente en la vesícula, formando concreciones o **cálculos biliares** que generan fuertes dolores al pasar por los conductos biliares.

CALCULOS BILIARES

Una de las funciones importantes del hígado es producir bilis. La bilis está compuesta de agua, sales biliares, pigmentos biliares y colesterol.

Las sales biliares sintetizadas en el hígado a partir del colesterol, son las más importantes en el proceso de emulsión de grasas. Por esta razón, son absorbidas en el intestino para ser transportadas nuevamente al hígado.

Bajo ciertas condiciones anormales, el colesterol precipita junto con las sales biliares, formando piedrecillas duras y de tamaño considerable: los cálculos biliares.

Los estudios médicos revelan que las personas que durante años tienen dietas ricas en grasas, están expuestas a la aparición de cálculos biliares que aquellas que ingieren una dieta baja en lípidos.

Las personas con cálculos biliares, sienten dolor agudo en la parte superior derecha del abdomen, acompañado a veces de vómitos y fiebre. Como medidas preventivas, se recomienda: una dieta balanceada, la práctica de ejercicios en forma regular evitando el sedentarismo y la visita regular al médico.

FUNCION DETOXIFICADORA DEL HIGADO

Las células hepáticas tienen la capacidad de captar muchos fármacos y toxinas desde el torrente sanguíneo con el fin de convertirlas en sus formas inactivas. Como resultado de las transformaciones químicas, las sustancias nocivas se hacen más solubles en agua, lo cual facilita la excreción por los riñones. Algunos antibióticos como la penicilina y la ampicilina son excretados junto a la bilis.

16

EL PANCREAS Y SU RELACION CON EL DUODENO

El páncreas es un órgano complejo. Mide unos 15 cm de longitud, 4 de ancho y unos 2 cm de espesor. Sus funciones exocrinas son producir enzimas y bicarbonato de sodio.

Este órgano se encuentra en la cavidad abdominal, entre el estómago y el duodeno. Mediante el conducto de Wirsung, el páncreas vierte su contenido a la primera porción del intestino delgado.

Las enzimas producidas en los ácidos pancreáticos facilitan la digestión de los nutrientes de la naturaleza proteica, lipídica o de hidratos de carbono en el duodeno. El bicarbonato neutraliza el pH ácido del líquido estomacal y ofrece el ambiente químico adecuado para la acción enzimática.

La función endocrina se realiza en un grupo de células llamadas **Alfa** y **Beta**, las cuales producen insulina y glucagón, respectivamente.

JUGO PANCREATICO

El jugo pancreático es secretado por el páncreas, glándula situada por detrás del estómago, en la cavidad que le forma el duodeno; su conducto excretor desemboca en la porción terminal del colédoco.

La regulación de la secreción pancreática incluye actos reflejos, pero depende principalmente de un mecanismo hormonal muy semejante al que controla el vaciamiento vesicular de la bilis. Cuando el alimento llega al intestino delgado, la acidez del quimo determina que la mucosa intestinal produzca **secretina**, una hormona que pasa a la sangre y, por medio de ésta, al páncreas donde estimula la actividad de las células que generan la secreción pancreática.

El jugo pancreático es un líquido alcalino, de pH8, que neutraliza convenientemente al quimo ácido proveniente del estómago. Contiene **bicarbonato de sodio**, responsable de la alcalinidad y tres enzimas muy importantes: **tripsina**, **amilasa pancreática** y **lipasa pancreática**.

La tripsina es secretada en una forma inactiva llamada **tripsinógeno**. Esta sustancia es activada, transformándose en tripsina, al mezclar con la **enteroquinasa**, una coenzima que existe en el jugo intestinal. La tripsina actúa sobre las albumosas y peptonas, productos de la digestión gástrica, reduciéndolas a polipéptidos más simples que aquellos. También reduce el tamaño de las proteínas que no fueron atacadas por la pepsina.

La amilasa pancreática, o **amilopsina**, hidroliza los carbohidratos que escaparon a la acción de la ptialina. En consecuencia, dirige parcialmente los almidones y otros polisacáridos, transformándolos en disacáridos del tipo maltosa.

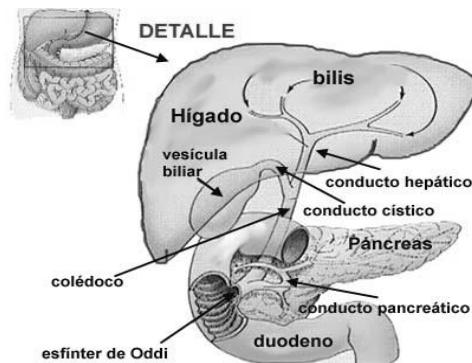
La lipasa pancreática, o **esteapsina**, desdobra las grasas emulsionadas por la bilis, convirtiéndolas en ácidos grasos y glicerol, productos finales de la digestión de estos lípidos.

JUGO INTESTINAL

La mucosa que tapiza el intestino delgado, contiene gran abundancia de glándulas que secretan el jugo intestinal. Esta secreción de pH entre 7 y 8, incluye varias enzimas destinadas a completar la digestión de las proteínas, lípidos y carbohidratos.

La **erepsina** desdobra a los polipéptidos en aminoácidos. La **lipasa intestinal** hidroliza las grasas no digeridas por la **esteapsina**, transformándolas en glicerol y ácidos grasos. Existen además, otras enzimas que convierten los disacáridos en monosacáridos: la **maltasa** cataliza la conversión de la **maltosa** en glucosa; la **sacarosa** degrada la sacarosa a glucosa y fructosa; la **lactasa** descompone a la lactosa o azúcar de la leche en glucosa y galactosa.

Con la intervención del jugo intestinal culmina la serie de transformaciones químicas que conducen a simplificar la estructura molecular de los compuestos nutritivos orgánicos. Las proteínas han sido transformadas en aminoácidos, los carbohidratos en monosacáridos, y los lípidos en glicerol y ácidos grasos. Esta mezcla de sustancias relativamente simples, solubles y disolubles, sumada a las vitaminas, agua y sales minerales, constituyen una solución nutritiva, absorbida, en su mayor parte, a nivel del intestino delgado.



Resumen de las enzimas digestivas y sus acciones

SEGMENTOS	SECRECIONE	ENZIMAS	SUSTRATOS	PRODUCTOS
-----------	------------	---------	-----------	-----------

	S			TERMINALES
Boca	Saliva	Amilasa (ptialina)	Almidón	Maltosa
Estómago	Jugo gástrico	Renina Pepsina Lipasa	Caseína Proteínas Grasas emulsion.	Caseínas precipitada Albumosas y peptosas Glicerol y ác. Grasos
Intestino delgado	Bilis	--	--	Grasas emulsionadas
	Jugo pancreático	Lipasa (esteapsina) Tripsina Amilasa (Amilopsina)	Grasas emulsionadas Albumosas Peptonas Almidón	Glicerol y ác. Grasos Polipéptidos simples Maltosa
	Jugo intestinal	Erepsina Lipasa Maltasa Sacarasa Lactasa	Polipéptidos Grasas emulsionadas Maltosa Sacarosa Lactosa	Aminoácidos Glicerol y ác. Grasos Glucosa Glucosa y fructosa Glucosa y galactosa

EGESTION

Una vez incluida la digestión y absorción de las sustancias es necesario eliminar los materiales de desecho. La egestión es el proceso por el cual estas sustancias son eliminadas.

REGULACION DE LA FUNCION DIGESTIVA

El sistema digestivo está formado por distintos órganos que cumplen funciones específicas. La coordinación de cada una de ellas está bajo el control de dos sistemas: el nervioso y el endocrino.

- * Regulación nerviosa. Está dada por una serie de estructuras nerviosas que intervienen en las distintas etapas del proceso digestivo.
La presencia de alimentos actúa en forma de estímulos visuales, olfativos y gustativos, que son percibidos por dos estructuras nerviosas; el **bulbo raquídeo** y la **protuberancia anular**. Las respuestas generadas por ambos órganos determinan una mayor secreción de las glándulas salivales; un aumento en la actividad del páncreas y de las secreciones de las glándulas ubicadas en las paredes del estómago y del intestino.
Lo anterior favorece la digestión química de los alimentos que se encuentran en la cavidad bucal, en el estómago y en el intestino delgado.
- * Regulación hormonal. El funcionamiento de los órganos digestivos está controlado por tres hormonas; la gastrina, la secretina y la colecistocinina.
Así, la gastrina regula el funcionamiento del estómago; la secretina y la colecistocinina controlan las secreciones del hígado y del páncreas, para asegurar la digestión y absorción intestinal.

El sistema digestivo, al igual que los demás sistemas que conforman el cuerpo humano, está regulado por la acción de los sistemas nervioso y endocrino.

ACTIVIDAD Nº 3

Sobre la base de lo que recuerdas del sistema digestivo, desarrolla la siguiente completación:

1. El sistema digestivo esta formado por el..... y las.....

2. El tubo digestivo, en orden, esta formado por:

- a).....
- b).....
- c).....
- d).....
- e).....

3. Los órganos o glándulas anexas corresponden a:

- a).....
- b).....
- c).....

4. En la boca se encuentran los.....que son entre 28 y 32 en el hombre adulto y la.....que es un músculo flexible.

5. Las funciones de la lengua son:

- a).....
- b).....
- c).....

6. El bolo alimenticio se forma por la mezcla de.....

7. Los dientes tienen por función.....

8. Las glándulas salivales segregan "saliva", la cual ayuda a:

- a).....
- b).....
- c).....

9. Las glándulas salivales son 3 pares y se llaman:

- a).....
- b).....
- c).....

10. El esófago es un tubo de 30 centímetros que empuja el alimento hacia el estómago. Contiene en su interior una sustancia aceitosa llamada.....la cual permite.....

11. El estómago es un ensanchamiento del tubo digestivo y presenta 2 válvulas que regulan el paso de los alimentos; estas válvulas son:

- a).....que comunica el estómago con el esófago
- b).....que comunica el estómago con el intestino delgado

12. En el estómago el bolo alimenticio se une con los jugos gástricos y forma el..... el cual es una sustancia semilíquida, cuando pasa al intestino delgado pasa a llamarse.....

13. El intestino delgado presenta 3 partes o segmentos llamados....., e.....

14. La función que cumple el intestino delgado en nuestro organismo es.....
.....
.....

15. Los pliegues internos que posee el intestino delgado se llaman.....que aumentan

16. El intestino grueso ayuda al organismo a.....

17. El intestino grueso presenta 3 partes o segmentos llamados:
a).....donde se ubica el apéndice
b).....que puede ser ascendente, transverso y descendente
c).....donde se ubica el ano

18. El hígado produce la "bilis", la cual es un.....que se almacena en la vesícula biliar y cuya función es.....

19. El páncreas es una glándula anficrina o mixta que cumple 2 funciones:
a).....
b).....

II. TERMINOS PAREADOS:

- 1. ____ Componente iónico de la saliva, jugo pancreático y bilis
2. ____ Órgano del sistema digestivo que produce componentes propios
3. ____ Estructura que cierra por fuera la vía traqueal cuando tragamos alimentos
4. ____ La vitamina K puede ser sintetizada en este órgano
5. ____ Anexo gástrico propenso a desarrollar piedras o cálculos
6. ____ 1ª región y más corta presente en el intestino delgado
7. ____ Elemento mineral necesario para la producción de la hemoglobina
8. ____ Una de las dos hormonas secretadas por el intestino grueso
9. ____ Hormona secretada por el estómago
10. ____ Enzima utilizada en la digestión de las grasas
a. Epiglotis f. Hierro
b. Vesícula Biliar g. Estómago
c. Duodeno h. Lipasa
d. Secretina i. Gastrina
e. Bicarbonato j. Intestino delgado

III. VERDADERO O FALSO: (no olvides justificar la FALSA)

- 1. ____ La saliva contiene enzimas que digieren grasas
2. ____ El esófago presenta movimientos peristálticos
3. ____ El páncreas secreta enzimas digestivas y bicarbonato en el interior del intestino delgado

4. _____ Sólo en el intestino delgado se absorbe el agua

5. _____ La vesícula biliar acumula bilis y remueve agua de ella

20

6. _____ La lengua es un órgano muscular y flexible

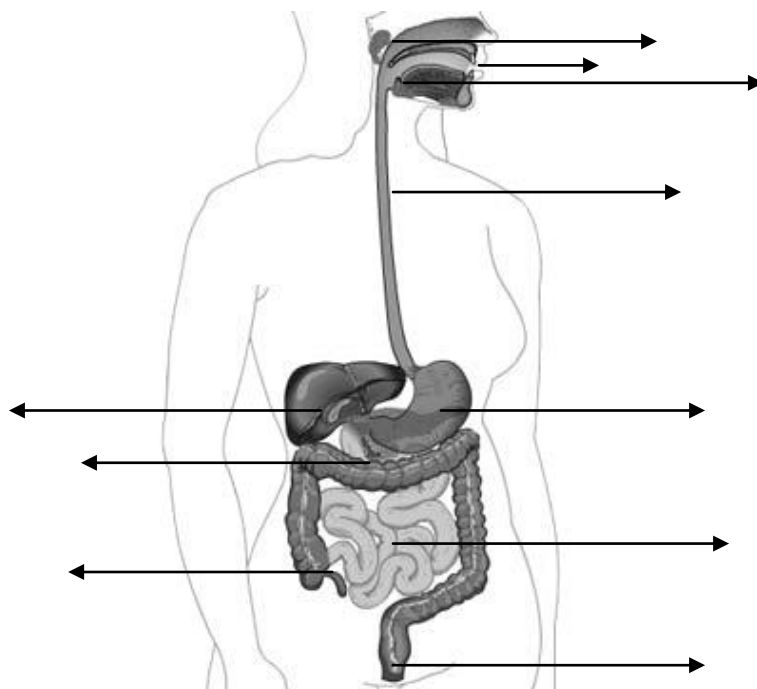
7. _____ Las glándulas parótidas desembocan su secreción a ambos lados del frenillo sublingual

8. _____ El estómago de los adultos produce enzimas como pepsina , renina y lipasa

9. _____ El esfínter del cardias se encuentra en el antro gástrico

10. _____ El apéndice vermicular se aloja en la porción del ciego perteneciente al intestino grueso

IV. COMPLETA EL SIGUIENTE ESQUEMA E INDICA LA FUNCIÓN DE CADA UNA DE LAS PARTES SEÑALADAS



1.
.....

2.
.....
3.
.....
4.
.....
5.
.....
6.
.....
7.
.....
8.
.....
9.
.....
10.
.....