



## **LA DIGESTIÓN**

**29 de Mayo del 2007**

### ***SINOPSIS***

A los 70 años habrás comido unas 33 toneladas de alimento, algo equivalente al tamaño de un elefante y habrás defecado un volumen aproximado al de un coche.

Los alimentos que comemos y las bebidas que bebemos, como el pan, la leche, la carne y las verduras, por muy apetitosos que nos puedan parecer, en realidad no están en una forma que el cuerpo pueda aprovechar para nutrirse, es decir, para obtener de ellos la energía necesaria para vivir. Para que nuestras células puedan utilizarlos, deben primero transformarlos en moléculas más pequeñas. Más que una transformación, en realidad, lo que se realiza durante la digestión es extraer de los alimentos estas moléculas, que se denominan nutrientes, que después son absorbidas hacia la sangre y transportadas a las células de todo el cuerpo. Las células son las responsables de extraer, a su vez, de los nutrientes la energía que necesitamos.

El proceso digestivo, pues, comprende la mezcla de los alimentos en la boca, su paso a través del tracto digestivo y la descomposición química de las moléculas grandes en moléculas más pequeñas. Empieza en la boca, cuando masticamos, y termina en el intestino delgado. El proceso químico cambia según la clase de alimento que estemos digiriendo.



## **QUEREMOS EXPLICAR**

*Que comer no es sólo disfrutar del placer de la comida, sino una función esencial para obtener la energía necesaria para el organismo.*

*Los dos mecanismos básicos que hacen posible la digestión: los movimientos peristálticos y la secreción de jugos digestivos.*

*Que existen tres tipos básicos de alimentos, con funciones específicas en nuestro cuerpo.*

*Que todos los animales, de una manera u otra, realizan la digestión.*

## **ÍTEMS PRINCIPALES**

### **UN GUSANO DENTRO DE NOSOTROS:**

Básicamente, podemos decir que el aparato digestivo es un tubo muy largo, que en el hombre llega a tener de 10 a 12 metros, recubierto por su cara interna por una capa de moco o mucosa, y formado por cavidades huecas más o menos amplias, denominadas órganos, cuyas paredes poseen fuertes músculos que permiten que se muevan. Es gracias a este movimiento que los alimentos y líquidos se ven impulsados desde la boca hasta el intestino delgado, y además así se mezclan los contenidos de lo que comemos. El movimiento típico del esófago, el estómago y los intestinos se llama peristaltismo, y podríamos equipararla al movimiento de una ola de mar. Comenzando desde la parte superior y yendo después hacia la inferior del órgano, el músculo se contrae y relaja y genera ondas alternadas de contracciones y relajaciones que empujan la comida.

Todos estos movimientos son controlados por el Sistema Nervioso Autónomo, de manera que nosotros no nos enteramos ni los propiciamos, ya que es



nuestro cerebro el que da la orden de hacer la digestión cuando hemos comido. Lo único que realizamos de manera voluntaria es la masticación de la boca. En ella, los dientes se encargan de una primera rotura y trituración mecánica de la comida y la lengua de mezclarla con la saliva, cuya función, a su vez, es empezar a digerirla.

Una vez que la hemos tragado pasa por la faringe, un tubo muscular que comunica el aparato digestivo con el respiratorio. Para que nuestros alimentos no se equivoquen de camino, en el momento en que tragamos se forma en la faringe un repliegue, llamado epiglotis, que mantiene cerrada la comunicación entre ambos sistemas.

Tras ese paso, la comida baja por el esófago, y al final de éste se encuentra con una válvula en forma de anillo justo en la unión entre el esófago y el estómago. En situación normal, esta válvula está cerrada pero, a medida que los alimentos (lo que se denomina bolo alimenticio), se acercan, los músculos que la rodean se relajan y permiten el paso.

Una vez dentro del estómago, el bolo alimenticio se mezcla con los jugos digestivos que produce el propio estómago gracias a los movimientos musculares de sus paredes. Estos jugos se encargan de desmenuzar la comida en sus compuestos más básicos. Después, las sustancias resultantes de este proceso, pasan lentamente al intestino delgado. Algunas sales minerales, el agua y el alcohol son absorbidos en el estómago y van directamente a la sangre para su distribución por el cuerpo. En el intestino delgado, sigue el proceso de disolución de la comida gracias a los jugos producidos por el páncreas, el hígado y el propio intestino. Como resultado, se obtienen moléculas pequeñas que pueden viajar por el corriente sanguíneo. Poco a poco, a medida que avanzan por el tubo, se van absorbiendo a través de las paredes intestinales y pasan a la sangre.



También se generan productos de deshechos, sustancias que nosotros no podemos aprovechar y que debemos expulsar de nuestro cuerpo. Uno de estos productos es la fibra, que no podemos digerir, y también hay células viejas que se desprenden de la mucosa digestiva. Todos estos materiales son impulsados hacia el colon, en el intestino grueso, y permanecen allí durante uno o dos días y son aprovechados, hacia cierto punto, por gran cantidad de bacterias que viven en esta zona, hasta que los expulsamos durante lo que se denomina la defecación.

En el proceso digestivo el organismo invierte aproximadamente ocho litros de agua, representados en diferentes sustancias: saliva, bilis, jugos intestinales y mocos. Pero después de la absorción de los diferentes nutrientes, solo un medio litro de agua llega al intestino grueso y el resto se absorbe en todo el trayecto del intestino delgado.

### **¡AL RICO JUGO!:**

Durante el proceso de digestión, además de los movimientos peristálticos, participan una serie de jugos que se producen en distintas glándulas y que se encargan de deshacer la comida en sus componentes primordiales. El primer jugo que producimos es la saliva, que contiene una enzima (que es un tipo de proteína) que digiere una de las sustancias primordiales de la comida, el almidón (que es un hidrato de carbono), y lo transforma en moléculas más pequeñas. Además, la saliva actúa de lubricante y destruye parte de las bacterias que, irremediablemente, ingerimos con la comida.

Después, en el estómago existen otras glándulas, que tapizan sus paredes, que segregan un ácido muy corrosivo que sigue deshaciendo el alimento en sus constituyentes esenciales, aunque las grasas casi no se ven alteradas; sin embargo, este jugo tan potente, llamado jugo gástrico, no daña las paredes del



estómago. La comida puede estarse aquí varias horas, regada en ácidos, y la temperatura puede llegar a los 40 °C. En el intestino delgado se añaden tres nuevos jugos al proceso. Por una parte, el jugo alcalino (no ácido) producido en el páncreas, que descompone los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas del alimento; por otra parte, el hígado produce la bilis, que se almacena en la vesícula biliar y sólo sale de ésta cuando comemos. Su función es disolver las grasas (no disueltas en el estómago) en el contenido acuoso del intestino, de la misma manera que los detergentes disuelven la grasa en una sartén. Por último, el propio intestino segrega su jugo, que acaba de digerir el alimento, dejándolo preparado para la absorción al torrente sanguíneo.

### **QUÉ ES LO QUE REALMENTE COMEMOS:**

En realidad, toda la variedad de comida y bebida que ingerimos se puede clasificar en pocos tipos de moléculas diferentes: hidratos de carbono, proteínas y grasas. También tomamos vitaminas, agua y sales minerales.

Los hidratos de carbono o glúcidos, dentro de los cuales están los conocidos azúcares, por ejemplo, se encuentran en el pan, las patatas, los pasteles, los dulces, el arroz, la pasta, las frutas y las verduras. Estos dos últimos alimentos, frutas y verduras, contienen un tipo de hidrato de carbono llamado almidón, que podemos digerir, y otro llamado fibra, que no podemos digerir y, por tanto, expulsamos vía fecal. Los hidratos de carbono digeribles se descomponen en moléculas más y más sencillas hasta llegar a una pequeña molécula llamada glucosa y sus derivados, todos ellos llamados monosacáridos, que constituyen la fuente de energía más importante para nuestras células porque, al romperse, liberan gran cantidad de energía. La glucosa viaja en el torrente sanguíneo desde el intestino a todas las células del cuerpo y, si sobra, se almacena en el



hígado y en los músculos. Es el único combustible que utiliza el cerebro, llegando a consumir un 20 % de toda la glucosa que obtenemos del alimento, lo cual es mucho, teniendo en cuenta que el cerebro sólo representa un 2-3 % del peso corporal.

Las proteínas se encuentran en alimentos como la carne, la leche y sus derivados, los huevos o las legumbres. Son moléculas muy grandes que deben romperse durante la digestión hasta obtenerse otras moléculas muy pequeñas, sus constituyentes, que se llaman aminoácidos. Estas moléculas no sirven como fuente de energía, como la glucosa y sus derivados, sino como material con el que fabricar los componentes de las células: nuevas proteínas que se encargan de realizar las funciones necesarias, como las propias enzimas, o estructuras físicas como las membranas. Son, por así decirlo, como los ladrillos a partir de los cuales se construyen (y reparan) los tejidos de un organismo. Constituyen el 20 % del peso corporal de un adulto.

Las grasas, por su parte, son también una fuente de energía importante para el cuerpo, como los hidratos de carbono, pero se utilizan más como reserva energética por si hay escasez. Se encuentran también en carne y productos lácteos, aceites y frutos secos. Es decir, que el cuerpo primero quema los hidratos de carbono y después, si necesita más energía, quema las grasas. Y si no, las almacena. Por eso, cuando comemos más de lo que necesitamos, engordamos; en realidad, son estas grasas que no se consumen. Acabar con ellas requiere un esfuerzo grande, ya que para quemarlas primero debemos haber consumido todos nuestros hidratos de carbono disponibles. Por eso, hay que hacer mucho ejercicio para adelgazar. Las grasas están formadas por dos tipos de moléculas principales: los ácidos grasos y la glicerina.

Las vitaminas son pequeñas moléculas que se necesitan en pequeñas cantidades y para funciones muy concretas en nuestro cuerpo. Las sales



minerales, contienen elementos que necesitamos para el correcto funcionamiento del organismo. Algunos se necesitan en cantidades superiores a los 100 gramos diarios, como el calcio, el magnesio y el fósforo. Otros se necesitan en cantidades mucho más pequeñas. Son el yodo, el cobre, el hierro, el potasio, el sodio, el cloro, el flúor, el azufre, el zinc y el manganeso.

### **LA ARRUGA ES BELLA ¡Y ÚTIL!:**

El paso de los nutrientes ya descompuestos en aminoácidos y monosacáridos, se realiza a través de las paredes del intestino delgado, desde donde pasan al torrente sanguíneo y de éste a todas las células y tejidos del cuerpo. Los ácidos grasos, en cambio, pasan al torrente linfático. A simple vista, la pared interior del intestino tiene un aspecto aterciopelado; sin embargo, si la observamos al microscopio, veremos unos intrincados pliegues, cavidades y protuberancias. Son lo que se denominan las microvellosidades. Si las estirásemos, aumentaríamos el área de absorción a la sangre 160 veces. Esto quiere decir que la superficie de absorción es mucho mayor de lo que pueda parecer a simple vista, pudiendo alcanzar los 150 metros cuadrados.

### ***ÍTEMS SECUNDARIOS***

#### **¿Y ESTO QUIÉN LO CONTROLA?**

Existen dos tipos de reguladores que controlan que el mecanismo de la digestión funcione correctamente. Por una parte, unas hormonas segregadas por el propio estómago y el intestino delgado pasan a la sangre que riega el aparato digestivo, llegan hasta el corazón, circulan por las arterias y regresan a





su lugar de origen, donde estimulan la producción de jugos digestivos y el movimiento peristáltico. Son la gastrina, encargada de que el estómago produzca su jugo gástrico y del crecimiento de la mucosa de estómago, intestino delgado y colon; la secretina, encargada de que el páncreas segregue el jugo pancreático, de que el estómago produzca un enzima llamado pepsina para digerir las proteínas y de que el hígado produzca la bilis; y la colecistocinina, responsable del crecimiento del páncreas y del vaciamiento de la vesícula biliar.

Por otra parte, existen dos clases de nervios que controlan el trabajo del aparato digestivo. Los nervios extrínsecos van desde el cerebro y la médula espinal hasta los órganos digestivos, liberando en éstos dos sustancias: la acetilcolina, encargada de la contracción de la musculatura peristáltica y de la liberación de jugos gástricos y pancreáticos; y la adrenalina, que realiza la función contraria, es decir, que provoca la relajación de los músculos del tracto digestivo y de disminuir el flujo de sangre que llega a sus órganos. Los llamados nervios intrínsecos forman, por su parte, una densa red en las paredes de todo el tracto y se activan cuando éstas se estiran en presencia de alimentos. Cuando esto ocurre, estos nervios liberan sustancias que regulan el movimiento de la comida y la producción de los distintos jugos.

### **CUANDO LA DIGESTIÓN NO SE REALIZA CORRECTAMENTE:**

Cuando realizamos la digestión, una gran cantidad de sangre de nuestro aparato circulatorio se concentra en la región del tracto para poder irrigar perfectamente la zona y absorber correctamente los nutrientes. Por eso, muchas veces después de comer nos podemos llegar a sentir fatigados o somnolientos. En realidad, lo que ocurre es que en esos momentos, para





nuestro organismo, la función primordial es digerir la comida, con lo que nos quedan fuerzas para poco más.

En verano, muchas veces se corre el riesgo de sufrir un corte de digestión cuando nos zambullimos en agua muy fría sin haber acabado de hacer este proceso. Al producirse este impacto con el frío del agua, nuestra epidermis baja de temperatura y, para contrarrestar este efecto, mucha sangre que está en el tubo digestivo se desplaza hasta la piel con el fin de calentarla. Por tanto, puede darse un corte de digestión, es decir, que se nos pare. Esto puede llegar a ser peligroso. Pueden producirse náuseas y vómitos, pero también se puede incluso llegar a perder la consciencia e incluso se dan, en ocasiones, paros cardíacos. Con esto, podemos hacernos una idea de lo importante que es la digestión para nuestro organismo.

### **NO SOMOS LOS ÚNICOS EN HACER LA DIGESTIÓN:**

La digestión es un proceso imprescindible para cualquier animal, ya que es gracias a los alimentos que conseguimos la energía que requiere nuestro cuerpo para vivir, crecer y regenerarse. Conforme aumenta la escala evolutiva animal, se incrementa también la complejidad de la organización estructural de los órganos y sistemas.

En los animales unicelulares o protozoos no existe una estructura permanente encargada de digerir los alimentos. Las amebas, por ejemplo, cuando detectan la presencia de algo digerible, emiten unas prolongaciones, como brazos, que engloban la sustancia detectada y forman en ese momento una pequeña bolsa o vacuola interna donde la descomponen en sus ingredientes esenciales.

Los corales y las medusas, en cambio y como seres pluricelulares primitivos que son, poseen una abertura externa, una boca, que se comunica con una primitiva cavidad digestiva con forma de saco y que tiene las paredes cubiertas



de una capa de células digestivas. En los gusanos planos aparece un tubo interno ramificado por todo el cuerpo pero con un único extremo, de forma que la boca, por donde entra la comida, ejerce también de ano, por donde salen los desechos. En los gusanos articulados en segmentos, llamados anélidos, existe ya un aparato digestivo completo, con una boca, un ano en el extremo opuesto del tubo, y varios órganos donde se digiere el alimento.

A partir de este punto de la evolución, los organismos desarrollan diferentes mecanismos para perfeccionar el arte de digerir. Algunos poseen mandíbulas con dientes y piezas bucales modificadas para la masticación o la succión. En los insectos, por ejemplos, encontramos aparatos bucales tipo estilete, sifón o sierra, y la faringe les sirve como bomba chupadora. Además, al final del intestino poseen una ampolla rectal con la que absorben el agua.

En los vertebrados, el aparato digestivo alcanza su máxima complejidad y en él se encuentran órganos perfectamente diferenciados y especializados en distintas funciones, y aparecen el hígado y el páncreas.

### **HACÉRSELE A UNO LA BOCA AGUA:**

Antes de ponernos a comer, nuestra digestión comienza. El cerebro, ante la vista de la comida (o a veces sólo pensando en ella), hace que se forme más saliva en la boca. Por eso decimos, cuando nos apetece mucho comer, que se nos hace la boca agua.

### **POR QUÉ LA CACA HUELE MAL:**

Cuando llegan al intestino, los restos de comida que no han sido aprovechados llegan en estado líquido. Allí, una serie de bacterias (absolutamente necesarias para el correcto funcionamiento del sistema digestivo) se alimentan de ellos y



digieren algunas materias, ayudando a que se absorban todavía algunos nutrientes. También fabrican algunas sustancias importantes, como la vitamina K. Esta vitamina ayuda en la regulación de la coagulación de la sangre; es decir, que es responsable, en parte, de que cuando te hagas una herida se forme un tapón al cabo de poco para que deje de sangrar.

Básicamente, podemos decir que las bacterias del intestino grueso producen una descomposición final de los alimentos, y como resultado se generan una serie de productos que son los que dan mal olor a la caca. Los principales responsables del olor de la caca son dos compuestos orgánicos formados por carbono, hidrógeno y nitrógeno. Es muy parecido a lo que ocurre cuando dejamos algún alimento varios días fuera de la nevera. Se pudre y huele mal.

En la caca también hay parte de estas bacterias que la producen. Cada día, expulsamos un promedio de 100 millones de bacterias de 75 tipos diferentes. Las bacterias del intestino grueso producen, durante esos procesos de transformación de los restos alimenticios, gases malolientes, que luego nosotros reconocemos como pedos.

### **DE DÓNDE VIENEN PEDOS Y ERUCTOS:**

Cada día, un adulto libera de entre medio y un litro de gases intestinales repartidos entre 14 y 25 pedos. Están constituidos por gases que no huelen, como el nitrógeno, el oxígeno, el metano, el dióxido de carbono y el hidrógeno. También contienen azufre, que es el que da el olor característico y desagradable de los pedos.

Como resultado de la descomposición de estos productos y de la reabsorción de nutrientes y agua en el intestino grueso, la caca se vuelve del todo sólida, preparándose para ser expulsada en el ano gracias a un esfínter que permite



que podamos impulsarla hacia fuera cuando nosotros queremos, afortunadamente.

Algunas enfermedades y antibióticos, sin embargo, pueden alterar el equilibrio entre los diferentes tipos de bacterias del intestino grueso, de manera que se irrita esta parte final del tracto digestivo y sus paredes secretan, para calmarlo, moco y agua, causando diarrea.

El caso contrario es el estreñimiento, es decir, cuando la caca está demasiado dura y nos cuesta ir al lavabo. Esto ocurre cuando comemos poca fibra y pocos líquidos, o a veces simplemente por un cambio de alimentación (por ejemplo, cuando nos vamos de viaje y tomamos agua de diferente procedencia) o cuando estamos nerviosos.

Otras veces, se producen demasiados gases, lo cual suele ocurrir en presencia de determinados alimentos ricos en fibra (por lo que se digieren poco y, por tanto, les damos más trabajo a las bacterias del intestino grueso, que generan más gases), o si comemos rápido y tragamos aire. Este exceso de gases puede producir dolores abdominales intensos y cortos (lo que se denomina cólicos) o leves pero duraderos (lo que se denomina pesadez de estómago, porque precisamente estos gases hacen que sintamos que nuestro tracto digestivo pesa más de lo habitual). También pueden producir eructos, la manera más rápida y efectiva de eliminarlos.

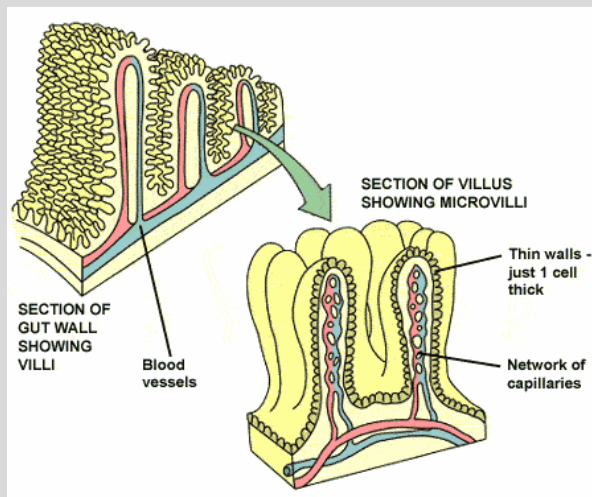
### **LA ACIDEZ DE ESTÓMAGO:**

A veces, el estómago produce demasiados ácidos o la válvula que lo separa del esófago no funciona del todo bien, de manera que estos ácidos pueden salir hacia el esófago y nos producen una sensación de reflujo y de quemazón, puesto que nuestras mucosas internas (fuera del estómago) no están

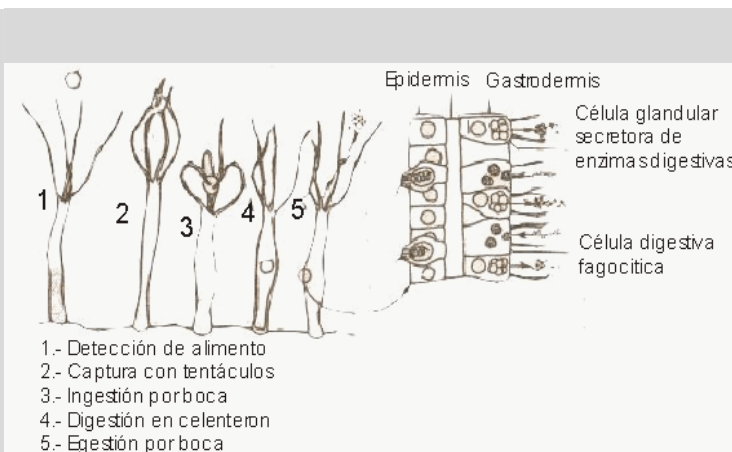


preparadas para estos líquidos y se irritan, como cuando comemos un limón (un alimento rico muy ácido) y nos castañean los dientes y ponemos cara de chino. Esa es la cara que pondría el esófago si tuviese cara cuando recibe ácidos del estómago.

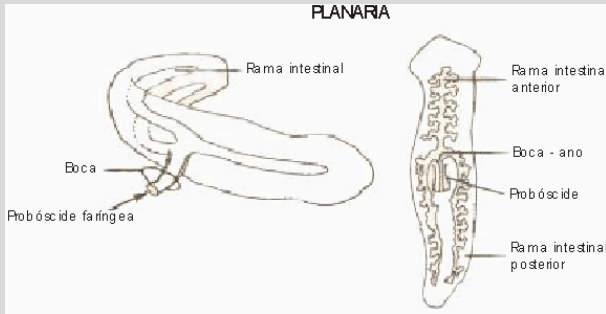
## INFORMACIÓN ADICIONAL



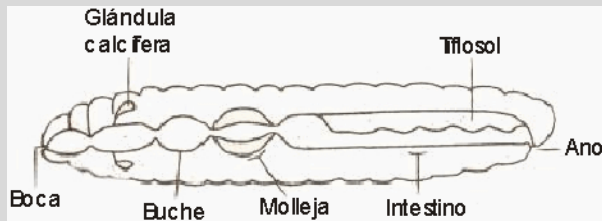
Sección de las vellosidades que recubren la pared interna del intestino delgado.



Corales y medusas. En sus paredes internas existen células diferenciadas para hacer la digestión. Hay una boca por donde entra el alimento, que pasa a una cavidad interna.

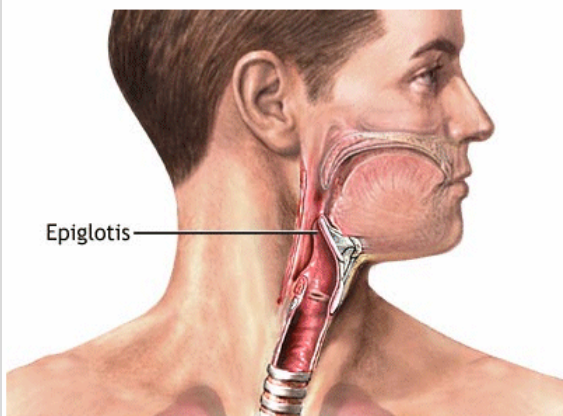


Gusanos planos. En su sistema digestivo, boca y ano son el mismo orificio.



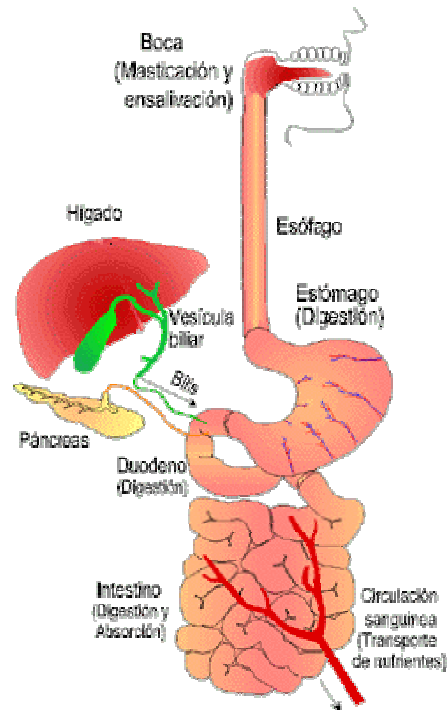
Gusanos segmentados. Aquí aparecen por primera vez, una boca y un ano diferenciados en regiones opuestas del tubo digestivo.

### Epiglotis



La epiglotis es un colgajo de cartilago localizado en la garganta detrás de la lengua y al frente de la laringe, y generalmente está derecha en reposo permitiendo que el aire pase a la laringe y a los pulmones. Cuando una persona traga, la epiglotis se dobla hacia atrás para cubrir la entrada de la laringe, de tal manera que los alimentos sólidos y líquidos no ingresen a la tráquea y a los pulmones. Después de deglutir, la epiglotis retorna a su posición derecha original.

Epiglotis humana.



Aparato digestivo humano.

## **LINKS DE INTERÉS**

<http://digestive.niddk.nih.gov/spanish/pubs/yrdd/index.htm>

<http://www.uned.es/pea-nutricion-y-dietetica-l/guia/guanutr/proceso.htm>