



**UNIVERSIDAD DE JAÉN**  
*Centro de Estudios de Postgrado*

**Trabajo Fin de Máster**

**NUTRICIÓN, ALIMENTACIÓN Y  
SALUD. APARATO DIGESTIVO**

**Alumno/a: Crespo Torres, Borja**

Tutor/a: Prof. D. José Manuel Espinosa Gento  
Dpto: Consejería Educación Junta de Andalucía.  
I.E.S. Las Fuentezuelas

**Julio, 2020**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	4
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>BLOQUE 1: FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA</b> .....	6
1. El aparato digestivo.....	6
1.1. Tubo digestivo.....	7
1.2. Boca.....	9
1.3. Faringe.....	10
1.4. Esófago .....	11
1.5. Estómago .....	12
1.6. Intestino delgado.....	13
1.7. Intestino grueso.....	14
1.8. Estructuras accesorias del aparato digestivo.....	15
1.8.1. Páncreas.....	15
1.8.2. Hígado.....	16
1.8.3. Vesícula biliar.....	18
1.9. Alteraciones digestivas.....	18
2. Nutrición.....	19
2.1. Glúcidos.....	20
2.2. Lípidos.....	22
2.3. Proteínas.....	23
2.4. Agua.....	24
2.5. Vitaminas.....	25
2.6. Sales minerales.....	26
3. Alimentación.....	29
3.1. La dieta.....	33
4. Utilización práctica del tema elegido y enfoque del mismo.....	34
<b>BLOQUE 2: PROYECCIÓN DIDÁCTICA</b> .....	39
1. Justificación de la programación.....	39
1.1. Legislación educativa empleada.....	39
1.2. Vinculación de la propuesta con el currículo, etapa, ciclo y nivel educativo.....	40
2. Contextualización.....	40
2.1. Descripción y situación geográfica del centro.....	41
2.2. Instalaciones y materiales.....	41
2.3. Recursos humanos y equipo directivo.....	42
2.4. Organización de espacios y tiempos.....	43
2.5. Actividades extraescolares.....	43
2.6. Relaciones con agentes externos al centro.....	43
2.7. Descripción del aula.....	44

3. Elementos curriculares básicos: objetivos, competencias, contenidos, metodología y evaluación.....	45
3.1. Objetivos.....	45
3.1.1 Objetivos generales de etapa.....	45
3.1.2. Objetivos de la materia.....	47
3.1.3. Objetivos específicos de la unidad.....	48
3.2. Competencias clave.....	49
3.3. Contenidos.....	50
3.4. Metodología.....	51
3.4.1. Materiales y recursos didácticos.....	53
3.4.2. Temporalización.....	53
3.4.3. Descripción y secuenciación de las actividades.....	54
3.5. Evaluación.....	62
3.5.1. Sistema de evaluación.....	65
3.5.2. Instrumentos de evaluación.....	65
3.5.3. Criterios de calificación.....	65
3.5.4. Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.....	66
3.5.5. Recuperación de pendientes.....	67
4. Atención a la diversidad.....	67
5. Transversalidad.....	69
6. Interdisciplinariedad.....	70
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>75</b>

## RESUMEN

En el presente Trabajo Fin de Máster se ha desarrollado una Unidad Didáctica, de la asignatura de Biología y Geología para los alumnos de tercero de la ESO, basada en los conocimientos sobre el aparato digestivo, la nutrición y la alimentación. Estos conocimientos se consideran de gran importancia ya que con ellos se fomentan unos hábitos de vida saludables, en una etapa y un curso donde los alumnos son muy vulnerables a toda la información que les llegan a través de medios de comunicación o las redes sociales.

Con la presente unidad didáctica se pretende dar a conocer los diferentes conocimientos que son necesarios para poder discriminar aquella información fiable de la que no es fiable, enseñando estos conocimientos mediante el uso de diferentes metodologías didácticas que fomenten una participación activa por parte del alumnado. Y de esta forma se pretende favorecer un aprendizaje significativo de los contenidos del tema, de manera que son los propios alumnos los que construyen su nuevo conocimiento, a la vez que consiguen los diferentes objetivos de etapa y área establecidos por la ley, junto con la adquisición de las competencias clave, ya que son imprescindibles para el alumnado a la hora de forjar su formación, tanto académica, como personal y profesional.

**Palabras clave:** *alimentación, aparato digestivo, aprendizaje significativo, nutrición.*

## ABSTRACT

In the present Final Master's Project, a Didactic Unit has been developed, of the subject of Biology and Geology for the students of third year of ESO, based on the knowledge of the digestive system, nutrition and feeding. This knowledge is considered of great importance since it promotes healthy living habits, in a stage and a course where students are very vulnerable to all the information that they receive through the media or social networks.

With this didactic unit we intend to make known the different knowledge that is necessary to be able to discriminate reliable information from that which is not reliable, teaching this knowledge through the use of different teaching methodologies that encourage active participation on the part of the students. And in this way, it is intended to favour a significant learning of the contents of the subject, so that the students themselves are the ones who build their new knowledge, while achieving the different stage and area objectives established by law, together with the acquisition of the key competences, since they are essential for the students when forging their academic, personal and professional training.

**Key words:** *digestive system, feeding, nutrition, significant learning.*

## INTRODUCCIÓN

La adolescencia es la etapa de la vida que se extiende entre la infancia y la edad adulta. La etapa de adolescencia abarca elementos de crecimiento biológico, además de las principales transiciones del papel social. Se ha producido un retraso en el tiempo de las transiciones de etapas, incluyendo la finalización de la educación, el matrimonio y la paternidad, por lo que podría decirse que el periodo de transición de la infancia a la edad adulta ocupa ahora una porción mayor del curso de la vida (Sawyer, 2018). Por lo tanto, la adolescencia seguramente es el periodo más difícil y complicado de la vida, en el que durante estos años de transición tienen lugar cambios a nivel biológico, social, psicológico y conductual que generan multitud de emociones de diverso tipo, en los que los adolescentes luchan por entenderse a sí mismos (Mora, 2008).

El periodo de adolescencia se caracteriza, por tanto, por un rápido crecimiento y por una serie de cambios corporales, debido principalmente al proceso de maduración y al desarrollo que implica este paso de niño a adulto.

En cuanto al concepto de “nutrición”, ha cambiado a lo largo de la historia. Actualmente, la tridimensionalidad del concepto de nutrición abarca, no sólo la dimensión biológica, como un proceso indispensable para el mantenimiento de la vida, sino también la dimensión social, en el que intervienen factores culturales como son la religión, la educación y los hábitos alimentarios, así como la dimensión ambiental, en la que es importante la sustentabilidad de alimentos y la utilización de cultivos como fuente de energía.

Los avances en el concepto de nutrición están enfocados al descubrimiento de los nutrientes, que actualmente conocemos como macromoléculas o macronutrientes (Pereira, 1999). En el siglo XXI se define la nutrición como el estudio de la totalidad de la relación entre las características funcionales del organismo con su medio ambiente, dando importancia tanto al aporte calórico de los alimentos, como a la importancia de una dieta (Beauman, 2005). En 2005 se propone la tridimensionalidad del concepto de la nueva ciencia de la nutrición, la cual es definida como el estudio de las bebidas y alimentos, así como la constitución de otros alimentos y de las interacciones con los sistemas biológicos, sociales y ambientales más relevantes (Beauman, 2005). Por tanto, y de acuerdo con la concepción Iberoamericana, la nutrición es un complejo y amplio conjunto de fenómenos biológicos, psicoemocionales y socioculturales, que están asociados con la obtención, asimilación y metabolismo de los nutrientes, por lo que su estudio es multidisciplinar (Bengoa, 2005).

El campo de la educación para la salud es muy amplio, y dentro de este, está incluido la nutrición (Roque, 2002). Aunque la educación para la salud tiene una función preventiva y correctiva, sus principales propósitos son la prevención de enfermedades, tanto transmisibles como no transmisibles, además de la promoción de estilos de vida saludables, que darán lugar a una buena calidad de vida (Perea, 2004).

Una adecuada nutrición es fundamental durante la etapa de la adolescencia para lograr las metas de crecimiento, acordes con el potencial genérico de los individuos, y también para evitar efectos deletéreos en la salud, tanto a corto como a largo plazo, que derivan de una alimentación insuficiente o desequilibrada, además de unos inadecuados estilos de vida. Como consecuencia de esto, la adolescencia es una etapa que presenta una alta prevalencia de trastornos nutricionales (Hodgson, 2009).

## **BLOQUE 1: FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA**

### **1. El aparato digestivo**

El aparato digestivo se trata de un conjunto de órganos que se encargan de recibir los alimentos y los líquidos que ingerimos, para después descomponerlos en sustancias más simples, denominadas nutrientes, y finalmente se absorben para el empleo de los mismos en las funciones biológicas. A este proceso de transformación y asimilación de los nutrientes, que provienen de los alimentos, se le denomina digestión (Angosto y Villarejo, 2014).

Fraga (2012) divide el aparato digestivo en dos grandes partes: tracto gastrointestinal y estructuras accesorias.

- **Tracto gastrointestinal:** también denominado tubo digestivo, cuya longitud es de unos 9-10 metros, que va desde la boca hasta el ano, atravesando la cavidad corporal ventral.
- **Estructuras accesorias:** son los dientes, la lengua, el hígado, la vesícula biliar, el páncreas, y las más abundantes que son las glándulas.

## El aparato digestivo

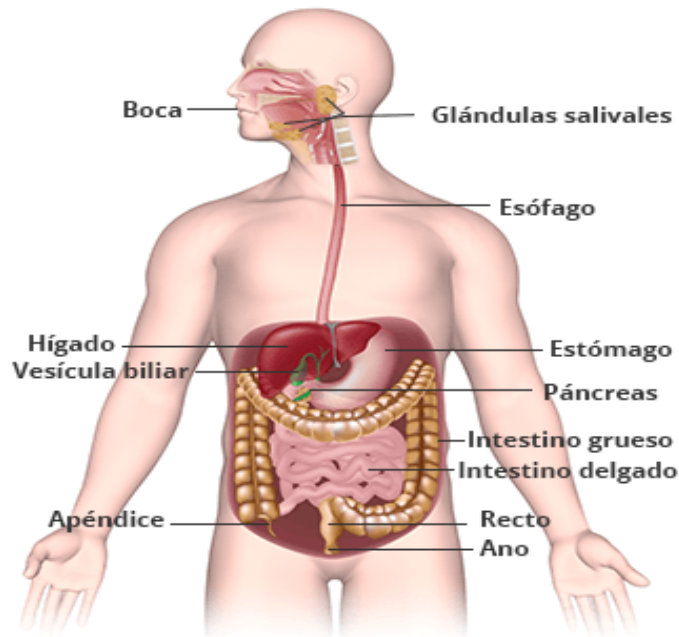


Figura 1. Aparato digestivo humano. Recuperado de <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-digestivas/aparato-digestivo-funcionamiento>

### 1.1. Tubo digestivo

El interior del cuerpo humano conecta con el exterior a través del tubo digestivo. Los alimentos, a medida que pasan por el tubo digestivo, se transforman, física y químicamente, para la obtención de nutrientes. Para esto, los diferentes segmentos del tubo digestivo se encuentran especializados, tanto morfológica como fisiológicamente, de modo que se llevan a cabo los aspectos más específicos de la digestión, a pesar de que su organización estructural básica se mantiene a lo largo de la totalidad de su longitud. En la pared del tubo digestivo se encuentran una serie de secciones, que según Ross y Pawlina (2008) son las siguientes:

- **Mucosa:** la mucosa es la capa más interna, la cual separa la luz intestinal del resto del organismo. Esta capa está formada por 3 componentes, que son: un *epitelio de revestimiento*, debajo se encuentra una capa de tejido conjuntivo denominada *lámina propia*, y bajo esta se encuentra una capa de músculo liso denominada *muscular de la mucosa*. Entre las funciones de la mucosa se encuentra la de absorber los nutrientes, el agua y los electrolitos de los alimentos, para que pasen a los vasos sanguíneos y linfáticos que irrigan el tejido y la circulación en general. También desempeña la función de secreción de multitud de sustancias que ayudan a la digestión, como son las enzimas, los anticuerpos, etc.

- **Submucosa:** la submucosa es una capa de tejido conjuntivo que se encuentra a continuación de la mucosa. Esta capa contiene una amplia red de vasos sanguíneos, linfáticos y un plexo nervioso, que se encarga principalmente de inervar la musculatura de la mucosa. Este plexo se denomina como *plexo de la submucosa* o *plexo de Meissner*.
- **Muscular externa:** la muscular externa es una capa de músculo liso con un considerable grosor. En esta capa se diferencian *dos capas de músculo*, una en la que las fibras musculares tienen orientación circular, y otra en la que la orientación de las fibras es longitudinal. Entre estas dos capas de músculo liso se encuentra una capa de tejido conjuntivo que posee un segundo plexo nervioso que inerva a estas fibras, este plexo nervioso se denomina *plexo mientérico* o *plexo de Auerbach*.
- **Serosa y adventicia:** la *serosa* es la capa más externa de todas. Esta capa se trata de una capa de tejido epitelial simple y plano, que se denomina *mesotelio*, que va acompañada de una pequeña capa de tejido conjuntivo. Esta capa está atravesada por vasos sanguíneos y linfáticos de gran calibre. Hay ciertas partes del tubo digestivo donde no aparece la capa serosa, y en su lugar aparece una capa de tejido conjuntivo denominada *adventicia*.

Y una vez que los alimentos ingresan en el tubo digestivo a través de la boca, da lugar el comienzo del proceso de digestión.

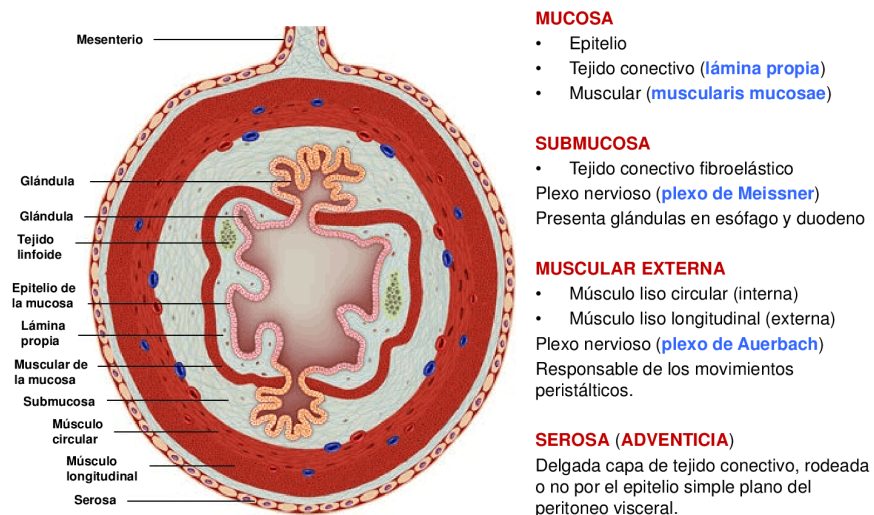


Figura 2. Estructura general de la pared del tubo digestivo. Recuperado de:

<https://www.doccity.com/es/tema-23-sistema-digestivo-ii/3169846/>

## 1.2. Boca

También se denomina cavidad oral o cavidad bucal, y se trata de la puerta de entrada de los alimentos y el lugar donde da comienzo el proceso de digestión (Mader, 2005). Está formada por las mejillas, el paladar duro, el paladar blando y la lengua. Está separada del exterior por los labios, que se tratan de dos pliegues carnosos recubiertos de piel fina (Fraga, 2012).

En el interior de la boca encontramos varias estructuras accesorias:

- **Lengua:** la *lengua* se trata de un órgano musculoso encargado de mezclar los alimentos con la saliva, y de esta forma favorecer que éstos se humedezcan, lubriquen y se transformen para que continúen su paso por el resto del tubo digestivo (Angosto y Villarejo, 2014). Además, sobre la superficie de la lengua se localizan la mayor parte de las papilas gustativas, responsables del sentido del gusto (Fraga, 2012).
- **Dientes:** los *dientes* son órganos digestivos accesorios formados por un tejido duro y calcificado, que se divide en capas de tejidos especializados (esmalte, dentina y cemento). Los dientes se encuentran anclados a la mandíbula y a los maxilares colocados en las cavidades óseas. Los dientes desempeñan una serie de funciones, las principales funciones que llevan a cabo son las de machacar y triturar los alimentos, y de esta forma contribuyen a la degradación física de éstos, facilitando el proceso de extracción de los nutrientes (Ross y Pawlina, 2008). La dentición del adulto está constituido por 32 dientes, 4 caninos, 8 incisivos, 8 premolares y 12 molares (Fraga, 2012).
- **Glándulas salivares:** estas glándulas son las encargadas de fabricar la saliva, que se trata de una secreción compuesta principalmente por agua, conteniendo enzimas como la *amilasa salival*, que contribuye a la degradación del almidón, o la *lipasa salival*, que contribuye a la degradación de las grasas. Además incluye una enzima bactericida que se denomina *lisozima*. Una vez que los alimentos se han transformado en la boca, forman una masa denominada *bolo alimenticio*, que continúa hacia el intestino (Angosto y Villarejo, 2014). Existen tres pares de glándulas salivares: por un lado están las *parótidas*, que se localizan más o menos por debajo de los oídos, las *submaxilares*, que se encuentran bajo la base de la lengua, concretamente en la parte posterior del suelo de la boca, y las *sublinguales*, bajo la lengua, en la parte anterior del suelo de la boca (Fraga, 2012).

### 1.3. Faringe

La faringe es un conducto musculomembranoso que se extiende verticalmente por delante de la columna vertebral cervical. Se divide en tres partes, que de arriba abajo son la rinofaringe o nasofaringe, la orofaringe y la hipofaringe o laringofaringe. El límite entre las dos últimas partes es el borde superior de la *epiglotis*, que corresponde al límite inferior de la tercera vértebra cervical. La orofaringe presenta una musculatura constituida por los músculos del velo del paladar, cuya inervación procede del plexo faríngeo, que se encuentra constituido por fibras de los nervios vagos (X), glossofaríngeos (IX) y por fibras simpáticas que proceden del ganglio cervical superior de cada lado. La musculatura hipofaríngea está formada por los músculos constrictores medios e inferiores, y también por los músculos cricofaríngeos, que tienen un situación más inferior (Marmouset, 2015).

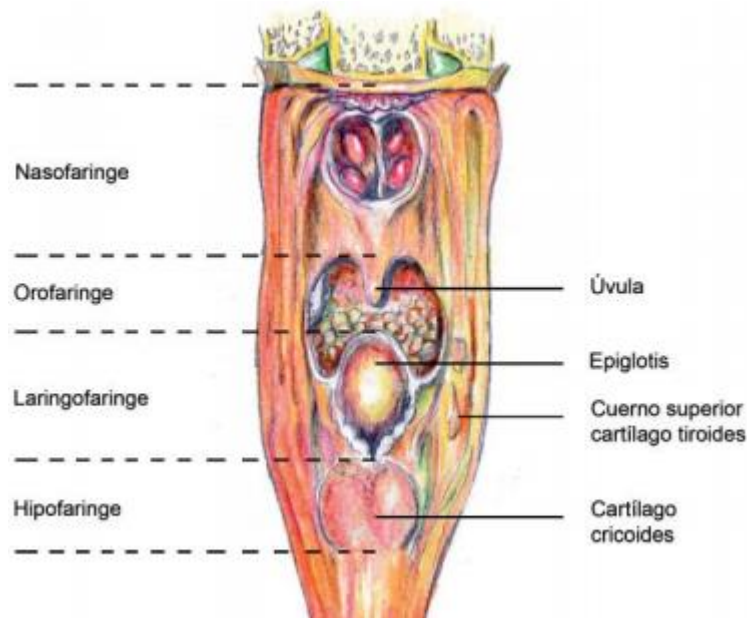


Figura 3. Visión posterior de la faringe. Recuperado de:

[http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/4b44e59a28cd1\\_anatomia\\_via\\_aerea.pdf](http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/4b44e59a28cd1_anatomia_via_aerea.pdf)

La faringe desempeña una función muy importante, que es la de conducir el bolo alimenticio hacia el esófago sin que pase hacia la tráquea. Este fenómeno se conoce como *deglución*, en la cual, el paladar blando se mueve hacia atrás para cerrar la nasofaringe y de esta forma impedir que el contenido bucal pueda pasar hacia las fosas nasales, a la vez que la lengua presiona sobre él, cerrando la boca al bolo alimenticio y empujando a la epiglotis para que bloquee la tráquea. Como consecuencia de estas dos acciones, no es posible respirar durante al deglución, de forma que el bolo alimenticio sólo puede dirigirse hacia el esófago (Mader, 2005).

#### 1.4. Esófago

El esófago es un tubo muscular, localizado detrás de la tráquea, con una longitud de unos 20-30 centímetros, que comienza en la hipofaringe, en el extremo inferior de esta, pasa a través del mediastino, cruza el diafragma por el hiato esofágico y finaliza en el estómago, en la porción superior de este (Fraga, 2012). A lo largo de su estructura se encuentran unas glándulas secretoras de mucus, que desempeñan la función de lubricar sus paredes para que, de esta forma, se facilite el paso del bolo alimenticio hacia el estómago (Ross y Pawlina, 2008).

Durante el transcurso del bolo alimenticio por el esófago, éste recibe una serie de impulsos nerviosos que dan lugar a una contracción rítmica de sus paredes, denominada *peristalsis*, que hace posible el avance del bolo alimenticio (Mader, 2005).

El lugar donde el esófago se conecta con el estómago cuenta con una constricción denominada *esfínter esofágico* o *cardias*: un anillo de músculo liso que se dilata o contrae dependiendo de la llegada o no de contenido al estómago. Su función principal es evitar que los contenidos estomacales pasen hacia el esófago, ya que estos podrían dañarlo debido a su gran acidez (reflujo gastroesofágico) (Angosto y Villarejo, 2014).

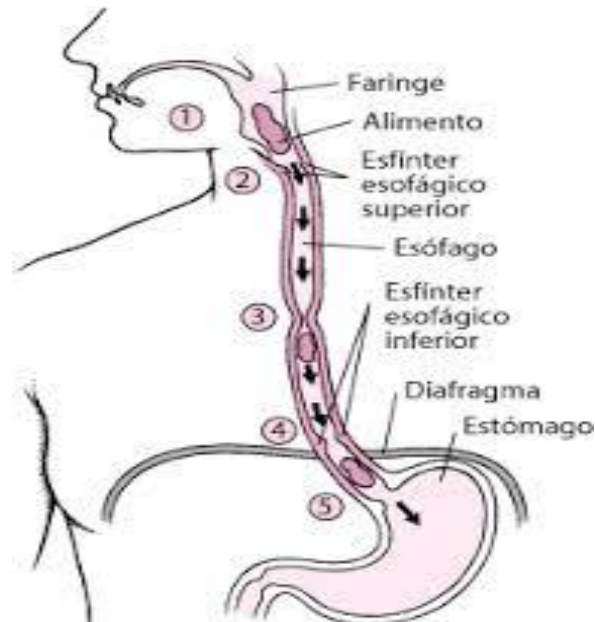


Figura 4. Esófago. Recuperado de:

[https://www.ecured.cu/Es%C3%B3fago#/media/File:Esofago\\_conducto.jpg](https://www.ecured.cu/Es%C3%B3fago#/media/File:Esofago_conducto.jpg)

## 1.5. Estómago

El estómago es una dilatación del tracto gastrointestinal, que tiene forma de J, y se encuentra situado por debajo del diafragma. Su posición exacta y su tamaño varían constantemente, ya que se mueve arriba y abajo debido a los movimientos del diafragma. Presenta cuatro zonas, por una parte está el *cardias* (esfínter esofágico), que es la zona de abertura superior; a la izquierda, en la parte inferior y formando parte de la base, se localiza el *fondo*; la parte central, de forma cóncava, se denomina *cuerpo*; y la región inferior, que conecta con el intestino, se denomina *píloro*. Dos esfínteres confinan el alimento en el estómago, de forma que durante la digestión, no pueden refluir hacia el esófago ni pasar al intestino antes de tiempo. Estos esfínteres son el esfínter esofágico superior o cardias, localizado entre el estómago y el esófago, y el esfínter esofágico inferior o píloro, localizado entre el estómago y el intestino.

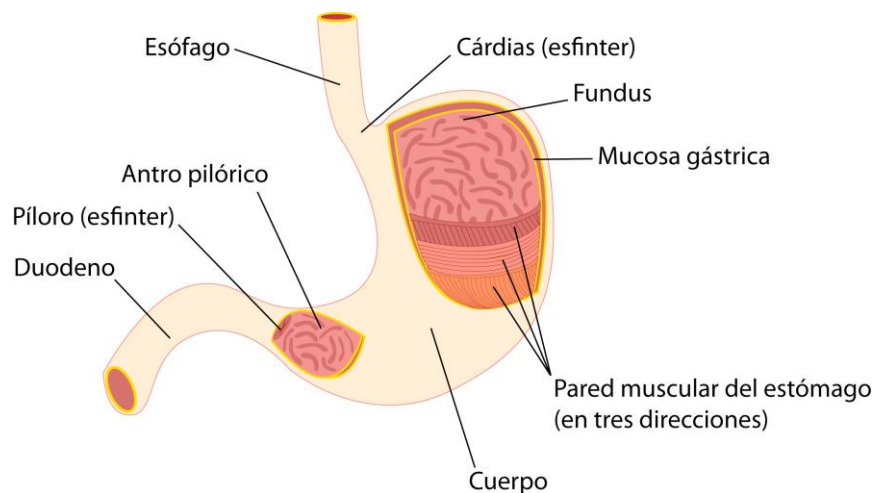


Figura 5. Secciones del estómago (Fraga, 2012)

En el estómago se da lugar a una digestión mecánica, debida a los movimientos ondulatorios y peristálticos. Estos movimientos mezclan los alimentos con los jugos gástricos, que son segregados por la pared del estómago, y que provocan la digestión química. Esta digestión química se debe, especialmente, al ácido clorhídrico (HCl), aunque existen otros productos digestivos, como las enzimas proteolíticas, encargadas de degradar proteínas, y las lipasas, que se encargan de degradar lípidos (Fraga, 2012).

La formación y secreción de los jugos gástricos está controlada por el sistema nervioso parasimpático, además de por ciertas hormonas, como son la gastrina, que se produce en el estómago cuando comienza a llenarse. Finalmente, el bolo alimenticio, una vez que se ha mezclado con los jugos gástricos y se ha transformado, pasa a denominarse como *quimo*, el cual es una pasta muy espesa y blanquecina que va pasando poco a poco al intestino delgado para continuar la digestión (Saez y Hormigo, 2011).

## 1.6. Intestino delgado

El intestino delgado es un tubo enrollado de unos 2,5-3 metros de largo, donde tiene lugar la digestión de los nutrientes presentes en los alimentos. También se absorben la mayoría de los nutrientes, agua, vitaminas y minerales. El intestino delgado se encuentra dividido en tres grandes regiones: *duodeno*, que comienza en el píloro y se extiende unos 30 centímetros; *yeyuno*, que se extiende 1 metro y se produce la mayor parte de la absorción de nutrientes; *íleon*, que se continúa con el colon y su longitud ronda los 1,5 metros (Stanfield, 2011). El íleon conecta con el intestino grueso a través de un esfínter, llamado *esfínter ileocecal*.

La pared del intestino delgado no es lisa, sino que se encuentra replegada sobre sí misma, formando de esta forma, entrantes y salientes (vellosidades), pliegues que consiguen aumentar su superficie, y de este modo tener una mayor superficie para la absorción de nutrientes. Las células epiteliales que revisten esta pared presentan sus propios pliegues, microvellosidades en su membrana apical (Fraga, 2012).

Las células que forman la superficie de la mucosa intestinal (enterocitos) presentan, además de vellosidades, microvellosidades que dan lugar a la formación conocida como "*borde en cepillo*", que presenta una misión que es la de aumentar aún más la superficie de absorción del intestino. En el epitelio de la mucosa intestinal se encuentran otro tipo de células, las células caliciformes, cuya función es secretar mucus que protege a las paredes del intestino del ácido del quimo, y también las lubrica. Las células secretoras del intestino delgado se sitúan en unas fosas que se conocen como *criptas de Lieberkühn*. Estas células secretan líquido rico en bicarbonato, llamado *jugo intestinal*. Este jugo intestinal se secreta principalmente en las localizaciones más proximales del intestino delgado, y se absorbe casi completamente antes de que el quimo llegue al colon (Stanfield, 2011).

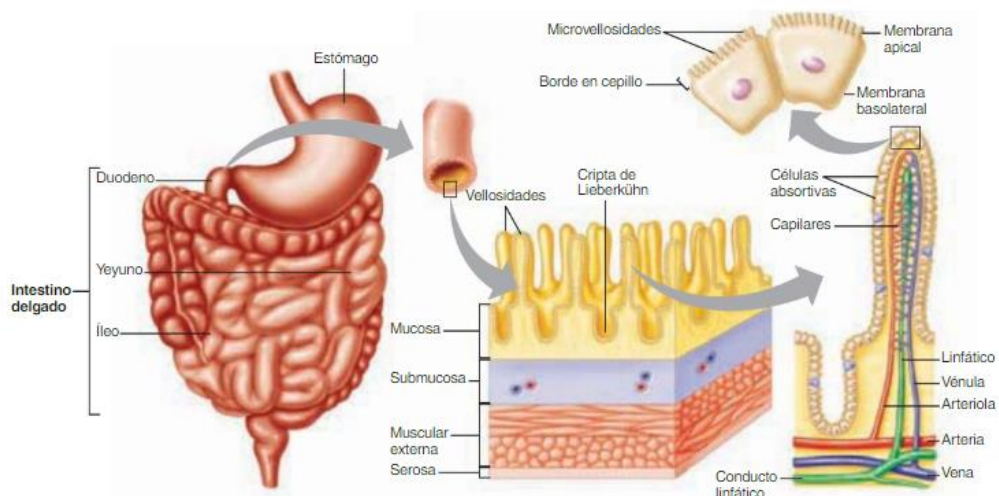


Figura 6. Anatomía del intestino delgado (Stanfield, 2011)

## 1.7. Intestino grueso

El intestino grueso constituye la última porción del tubo digestivo, con una longitud de alrededor de 1,5 metros y 6,5 centímetros de diámetro, extendiéndose desde el ciego hasta el ano (Fraga, 2012).

Presenta cuatro regiones principales: *ciego*, *colon*, *recto* y *conducto anal*. El ciego conecta con el íleo a través del esfínter ileocecal, y posee adosado un pequeño tubo estrecho que se denomina *apéndice*. El ciego continúa con el colon, que representa la porción más larga, en la cual se pueden distinguir cuatro partes, que son el *colon ascendente*, *colon transverso*, *colon descendente* y *colon sigmoide*. El colon ascendente, transverso y descendente, sirven básicamente para la absorción de agua e iones del quilo, sin embargo, el colon sigmoide sirve para almacenar las sustancias que sobran del proceso de digestión (Stanfield, 2011). Detrás del colon sigmoide se encuentra el recto, del cual, los últimos 2-3 centímetros constituyen el ano. Al colon llegan sustancias que no han sido digeridas o absorbidas, y aquí son transformadas por las bacterias. Existe una pequeña absorción de determinadas sustancias que han sido generadas por el metabolismo bacteriano, pero la absorción principal es el exceso de agua de las heces. Estas heces se dirigen hacia el recto, donde se acumulan hasta que tiene lugar su expulsión. Cuando tiene lugar la expulsión de las heces, los movimientos del recto empujan a las heces hacia el conducto anal, que desemboca en el ano. La salida de las heces se encuentra regulada por dos esfínteres: el *esfínter anal interno*, de músculo liso y con control involuntario, y el *esfínter anal externo*, de músculo esquelético y con control voluntario (Fraga, 2012).

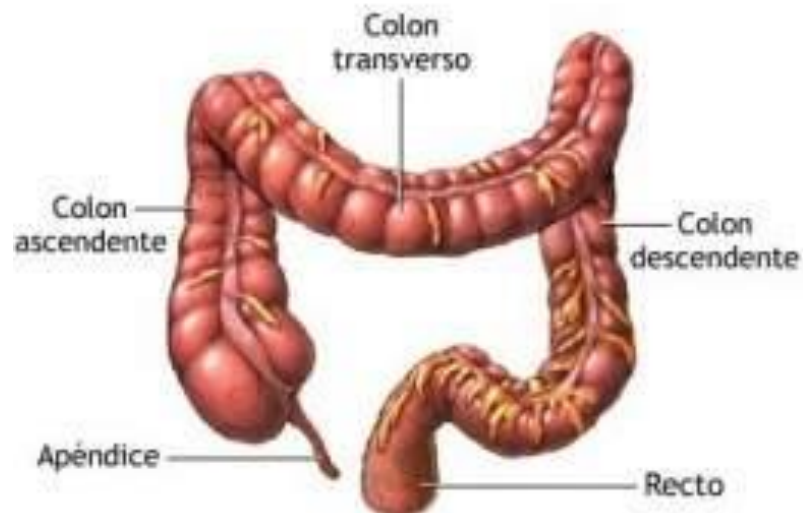


Figura 7. Anatomía del intestino grueso. Recuperado de:  
[https://www.ecured.cu/Colon#/media/File:Intestino-grueso\\_.jpg](https://www.ecured.cu/Colon#/media/File:Intestino-grueso_.jpg)

## **1.8. Estructuras accesorias del aparato digestivo**

Estas estructuras hacen referencia al conjunto de órganos que participan en el proceso de digestión de los nutrientes a través de la fabricación de secreciones que vierten al tubo digestivo. Sólo los dientes y la lengua no fabrican ninguna secreción, ya que sus funciones son la de triturar los alimentos y mezclarlos con la saliva. El resto de estructuras accesorias son las *glándulas salivales*, el *hígado*, la *vesícula biliar* y el *páncreas*. A estos órganos también se les denomina *glándulas anejas* debido a su naturaleza glandular (Mader, 2005).

### **1.8.1. Páncreas**

El páncreas se localiza por detrás y debajo del estómago. No sólo se trata de un órgano exocrino del aparato digestivo, sino que también se trata de un órgano endocrino, ya que secreta hormonas vitales para la regulación del metabolismo (Stanfield, 2011).

El páncreas se divide en *cabeza*, que es la porción ensanchada más próxima al duodeno, y *cola*, que es la porción o extremo afilado. Este órgano presenta 2 funciones principales, por un lado, se encarga de secretar el jugo pancreático (1-1,5 litros/día). Este jugo se encarga de degradar azúcares, proteínas y lípidos al tener una alta carga de enzimas denominadas amilasas, proteasas y lipasas pancreáticas. Por otro lado, segrega hormonas reguladoras del proceso digestivo y del control de los niveles de glucosa en la sangre (Fraga, 2012).

La porción endocrina del páncreas son los *islotos de Langerhans*, conjunto de células que fabrican hormonas, como la insulina y el glucagón, que se encargan de regular los niveles de glucosa en sangre. La porción exocrina del páncreas está formada por los *acinos pancreáticos* y sus conductos. Estos acinos pancreáticos son los que producen el jugo pancreático, el cual pasa por los pequeños conductos que se van uniendo, y se van haciendo cada vez mayores, para terminar dando lugar al conducto pancreático, el cual vierte la secreción al duodeno (Mader, 2005).

El jugo pancreático es rico en bicarbonato y también contiene enzimas digestivas, como la amilasa pancreática que descompone las grasas. Además contiene una serie de proteasas, que descomponen las proteínas, y también contiene nucleasas, que descomponen los ácidos nucleicos (Stanfield, 2011).

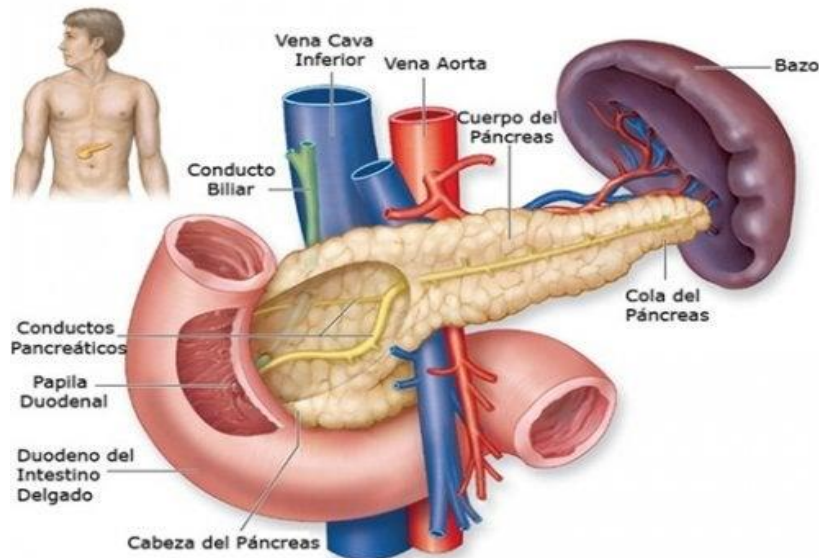


Figura 8. Anatomía del páncreas. Recuperado de: <https://mejorconsalud.com/tratamiento-de-tumores-neuroendocrinos-de-pancreas/>

### 1.8.2. Hígado

El hígado se trata de la glándula de mayor peso del cuerpo, alrededor de 1,5Kg, que se localiza debajo del diafragma donde ocupa la mayor parte del hipocordio derecho y la parte del epigastrio del abdomen, y se encuentra dividido en *dos lóbulos*, derecho e izquierdo, y separados por el *ligamento falciforme*. El hígado se encuentra irrigado por las *arterias hepáticas*, las cuales le suministran la sangre oxigenada, y por la *vena porta*, que proviene del intestino y le suministra la sangre con nutrientes (Fraga, 2012).

La unidad funcional del hígado es el *lobulillo hepático*, que contiene células hepáticas llamadas hepatocitos. Cada lobulillo hepático es una estructura de forma más o menos hexagonal, con una vena central, la cual recorre su interior. A lo largo de cada esquina (tiene 6 esquinas) del lobulillo se encuentra una tríada de conductos, es decir, una ramificación de la arteria hepática, una ramificación de la vena portal hepática y una ramificación del conducto hepático. Las ramificaciones de la arteria hepática y la vena porta hepática drenan en los sinusoides hepáticos, que son cavidades llenas de sangre que funcionan de forma similar a una vena, con la diferencia de que en ellas se produce el intercambio. Estos sinusoides hepáticos drenan en las ramificaciones de la vena hepática. La pared de los sinusoides está confortada por una capa de hepatocitos, y puede captar los sustratos que necesita la sangre para dar lugar a la producción de *bilis*. En el lado de los hepatocitos se encuentran los canalículos biliares.

Los hepatocitos sintetizan bilis a partir de los sustratos que se obtienen en los sinusoides y a continuación secretan la bilis a los canalículos biliares, que drenan en los conductos biliares, que finalmente convergen para formar el *conducto colédoco*, que se encarga de transportar la bilis fuera del hígado, bien hacia la vesícula biliar o hacia el intestino delgado. Los sinusoides presentan en sus paredes *células de Kupffer*, es decir, macrófagos hepáticos que fagocitan bacterias, glóbulos rojos viejos y también otros detritus que pueda estar presente en la sangre que pasa por el hígado. La regulación del paso entre el colédoco y el duodeno la lleva a cabo el *esfínter de Oddi*, que además de regular el paso de la bilis, también regula el jugo pancreático, ya que antes de llegar al duodeno, el colédoco y el conducto pancreático confluyen en la *ampolla de Vater* (Stanfiel, 2011).

El hígado desempeña varias funciones, las cuales, muchas de ellas están relacionadas con la depuración de sustancias tóxicas de la sangre, pero también se encarga de almacenar hierro y vitaminas liposolubles, y con ello ayuda a mantener los niveles de colesterol en sangre constantes. Su aportación principal al proceso digestivo es la secreción de la bilis (Mader, 2005).

La bilis es un líquido amarillo verdoso, y es el responsable de aumentar el pH de los alimentos que provienen del estómago, y también de promover la emulsión y la descomposición de los grandes acúmulos de grasa que se desarrollan durante el proceso de digestión. Por lo tanto, transforma las grandes gotas y bloques de grasa en pequeñas gotas, para que el intestino delgado sea capaz de absorber. Junto con las sales biliares, se expulsan sustancias de desecho producidas en el hígado, que deben ser eliminadas, como la bilirrubina, que proviene de la degradación de los glóbulos rojos, y es el principal responsable del color marrón de las heces. Por tanto, el hígado segrega la bilis, pero ésta no es expulsada al intestino directamente, sino que se acumula en la *vesícula biliar* (Fraga, 2012).

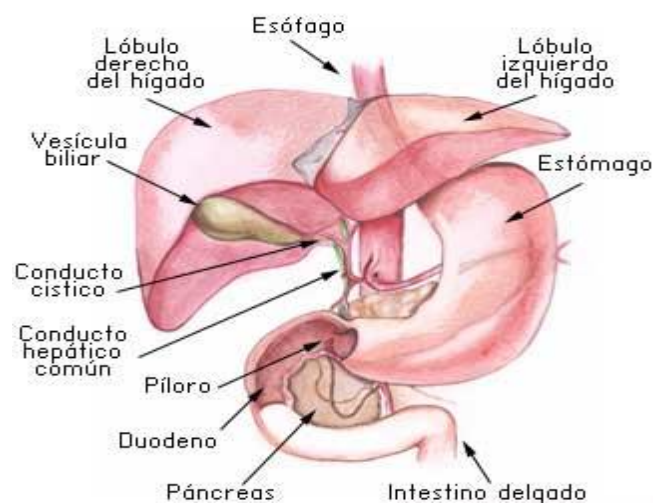


Figura 9. Secciones del hígado. Recuperado de: <https://www.aecc.es/es/todo-sobre-cancer/tipos-cancer/cancer-higado/anatomia>

### 1.8.3. Vesícula biliar

La vesícula biliar es un saco pequeño, verde y muscular, que se localiza en la parte inferior del hígado. Funciona como depósito de bilis y también concentra la bilis al absorber agua. La mucosa de la vesícula biliar contiene pliegues que permiten que la vesícula se estire para acomodar de esta forma, volúmenes variables de bilis. Cuando las paredes del músculo liso de la vesícula biliar se contraen, la bilis se expulsa hacia el *conducto cístico*, y hacia el *conducto biliar común*, antes de ingresar en el duodeno a través de la *ampolla hepatopancreática o ampolla de Vater*. El estímulo para que tenga lugar la contracción de la vesícula biliar es la *hormona CCK*. Esta hormona enteroendocrina se produce en respuesta a la presencia de grasas en el duodeno. La hormona CCK estimula la secreción de jugo pancreático, además de la relajación del esfínter hepatopancreático. Cuando este esfínter se encuentra relajado, tanto la bilis como el jugo pancreático pueden ingresar al duodeno (Peate, 2016).

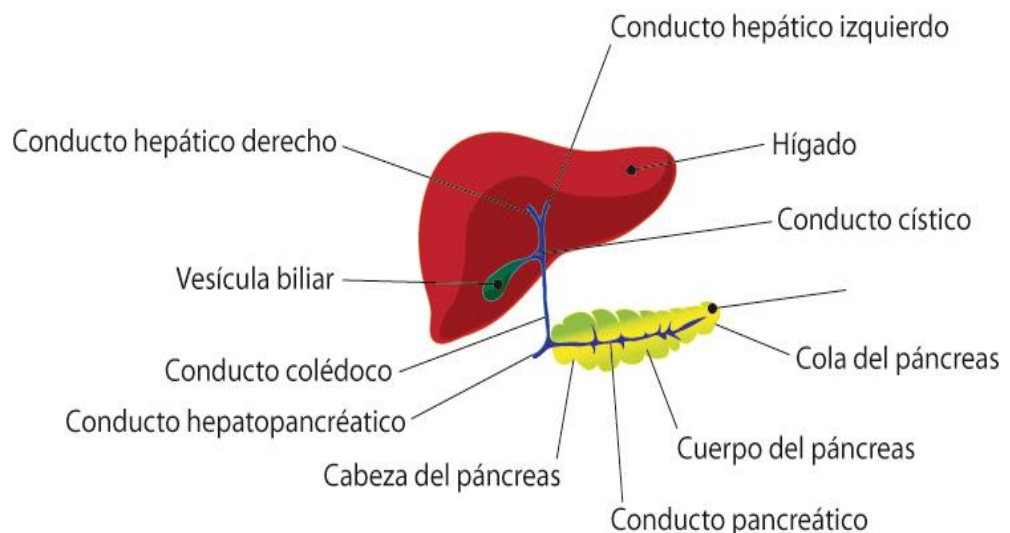


Figura 10. Anatomía estructuras accesorias (Fraga, 2012)

### 1.9. Alteraciones digestivas

Según Fraga (2012), las alteraciones más habituales del aparato digestivo son las siguientes:

- **Estreñimiento:** las heces no se expulsan de manera regular o adecuada, y se acumulan en el intestino. Adquieren una consistencia dura y se absorbe más agua de lo normal debido al ralentecimiento del tránsito. Las causas del estreñimiento son muy variadas, puede ser debido al estrés, dietas pobres en fibras o ingestión de productos astringentes. Para evitar esta situación, hay que tomar dietas ricas en fibra, hacer ejercicio físico y llevar hábitos y horarios regulares.

- **Caries dental:** se produce la destrucción de los dientes por productos segregados por las bacterias. Es imprescindible la higiene bucal y una alimentación adecuada y equilibrada.
- **Gastritis:** consiste en la inflamación de la pared interna del estómago. Suele ir acompañada de dolor, falta de apetito y náuseas. Suele estar relacionada con la alimentación, consumición de sustancias tóxicas, virus, bacterias, e incluso con el estrés.
- **Hepatitis:** inflamación del hígado, debido a un virus. Se producen vómitos y náuseas, malestar y diarrea. Hay varios tipos de hepatitis, aunque la más frecuente es la hepatitis A, que se transmite por las heces. Los demás tipos de hepatitis son la hepatitis B, C, D, E y G.
- **Úlceras:** son heridas en la pared del intestino o estómago, frecuentemente se produce en el duodeno. Son bastantes dolorosas y se deben al efecto de los ácido y enzimas sobre la pared intestinal o estomacal, ya que ésta se encuentra desprotegida.
- **Diarrea:** se trata de la eliminación de gran cantidad de heces, que de forma general, tienen aspecto líquido. Esto se puede deber a infecciones (causa más frecuente), alimentos contaminados o irritantes, estrés o problemas emocionales. Para evitar la diarrea, hay que evitar consumir alimento sólidos en las primeras horas, y tomar alimentos líquidos para que de esta forma se evite la deshidratación.

## 2. Nutrición

La nutrición es el conjunto de procesos mediante los cuales los seres vivos utilizan, transforman e incorporan en sus estructuras orgánicas una serie de sustancias, que se denominan *nutrientes*, que se obtienen de los alimentos que se toman del entorno. Estos nutrientes son necesarios para obtener energía, reparar y renovar estructuras biológicas, además de regular los procesos metabólicos. El proceso de nutrición, a diferencia del proceso de alimentación, es un proceso involuntario, por lo que depende de que la alimentación sea adecuada, para que pueda llevarse a cabo con éxito. Los nutrientes se encuentran clasificados en dos grandes categorías: *macronutrientes* (glúcidos, lípidos, proteínas y agua), que son utilizados por varios tejidos con fines energéticos y estructurales, y los *micronutrientes* (vitaminas y minerales), que son utilizados mayormente en las funciones de regulación de los diferentes procesos celulares (Cervera et al., 2004).

Las vías anabólicas del organismo no posibilitan la síntesis de la amplia gama de compuestos que se necesitan para el metabolismo celular, por lo que se necesita que una parte de ellos sea aportada con la dieta. Esto ocurre con las vitaminas, con una gran variedad de aminoácidos y con ciertos ácidos grasos. Estos nutrientes reciben el nombre de *nutrientes esenciales*, mientras que los nutrientes para los que el organismo posee la vía biosintética son los *nutrientes no esenciales*. El hecho de que el organismo pueda sintetizar estos nutrientes no esenciales, no excluye que sean aportados por la dieta. En ciertos casos, estos nutrientes se forman a partir de otros nutrientes que son esenciales. Además de los nutrientes esenciales y no esenciales, existen los *nutrientes semiesenciales* o *condicionalmente esenciales*, que son aquellos que pueden ser sintetizados en el organismo pero en cantidades que pueden resultar insuficientes en ciertos casos que requieren un mayor requerimiento. Aquí se pueden incluir algunos aminoácidos y bases púricas, entre otros (Gil et al., 2017).

A continuación, se da paso a la descripción de cada grupo de nutrientes.

## **Macronutrientes**

### **2.1. Glúcidos**

Los glúcidos también se conocen como hidratos de carbono, y son las biomoléculas más abundantes en la mayor parte de las frutas, verduras, legumbres y cereales, contribuyendo al sabor y a la textura de estos alimentos. Representan la fuente principal de energía para los seres humanos, ya que aportan un 40-60% de la energía total obtenida de los alimentos. La digestión de los glúcidos comienza en la boca mediante la acción de enzimas, como la amilasa, aunque la mayor parte de los glúcidos se digieren en el intestino delgado, donde son absorbidos y pasan a la circulación general (Gil, et al., 2017).

En la dieta, la mayoría de los glúcidos que se aportan son *polisacáridos*, que son biomoléculas de gran tamaño que están formadas por la unión de miles de monosacáridos (glucosa principalmente). Los principales son el *almidón* y la *celulosa*, ambos son de origen vegetal, y el *glucógeno*, que es de origen animal. La celulosa no puede ser digerida por el ser humano, ya que éste no tiene las enzimas digestivas necesarias para hacerlo, por lo que se elimina por las heces (constituye la fibra alimentaria). Otros glúcidos que son importantes en la dieta son los *disacáridos* y los *monosacáridos*. Los disacáridos son compuestos formados por la unión de dos monosacáridos, que pueden ser iguales o distintos, y los principales aportados por la dieta son la *sacarosa* y la *lactosa*. Los monosacáridos son moléculas de 3-6 átomos de carbono con un grupo aldehído o cetona en su estructura química. Los monosacáridos más importantes de la dieta son la *glucosa*, la *fructosa* y la *galactosa* (Stanfield, 2011).

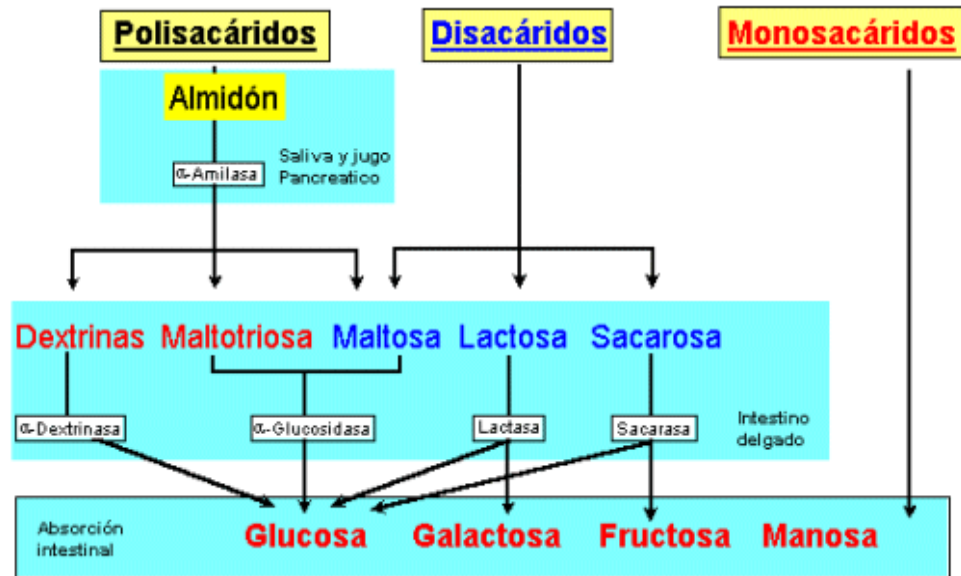


Figura 11. Esquema clasificadorio de los glúcidos. Recuperado de:

<https://adelgazarsinagobios.wordpress.com/2015/04/19/hidratos-de-carbono-carbohidratos-glucidos/>

El intestino delgado absorbe los glúcidos en forma de monosacáridos, por lo tanto, los glúcidos deben ser digeridos por enzimas hasta el estado de monosacáridos para de esta forma poder ser absorbidos. Las enzimas que se encargan de la digestión de los polisacáridos son las amilasas, que se encuentran presentes en la saliva y en el jugo pancreático, pero sin embargo, sólo los reducen hasta disacáridos, como la maltosa, la lactosa o la sacarosa, las cuales son transformadas en monosacáridos a través de la acción de enzimas localizadas en las membranas celulares de los enterocitos de la mucosa intestinal (Gil et al., 2017).

Por lo tanto, la digestión de los hidratos de carbono en monosacáridos se completa mediante una serie de enzimas del borde en cepillo ligadas a las membranas apicales de las células que revisten el intestino delgado. Estas enzimas son la *glucoamilasa* y la *dextrinasa*. Y ya una vez que los glúcidos se han digerido en monosacáridos, son absorbidos mediante transporte mediado por un transportador a través de las células epiteliales que revisten las vellosidades intestinales. La glucosa y la galactosa entran en las células epiteliales mediante cotransporte con el sodio a través de la membrana apical, y a continuación cruzan la membrana basolateral mediante difusión facilitada. Este mismo cotransporte se utiliza tanto para la glucosa como para la galactosa. Tras el transporte por el epitelio, estas moléculas difunden a los capilares, donde son transportadas por el torrente sanguíneo hasta la circulación general (Stanfield, 2011).

En cuanto a las recomendaciones al aporte de glúcidos a la dieta es que sea de entre el 50 y 60% del aporte total de energía. El mínimo está en torno a 80-100 gramos de glúcidos al día, aunque hay autores que señalan hasta 150 gramos al día. Por tanto, si en una dieta, una persona consume unas 2.500 kcal al día, aproximadamente 1.500 kcal deberían de proceder de los glúcidos. La energía que produce un gramo de glúcidos es de 4 kcal aproximadamente (Cervera et al., 2004).

## 2.2. Lípidos

Los lípidos, también conocidos como grasas, constituyen un grupo de nutrientes con una variada estructura química, aunque todos están compuestos exclusivamente, a nivel molecular, por átomos de hidrógeno, carbono y oxígeno. Los lípidos se encuentran de manera abundante en las grasas animales, mantequillas, aceites, etc. Y todos estos tienen en común que son sustancias insolubles en agua, aunque solubles en disolventes orgánicos, como el cloroformo (Cervera et al., 2004).

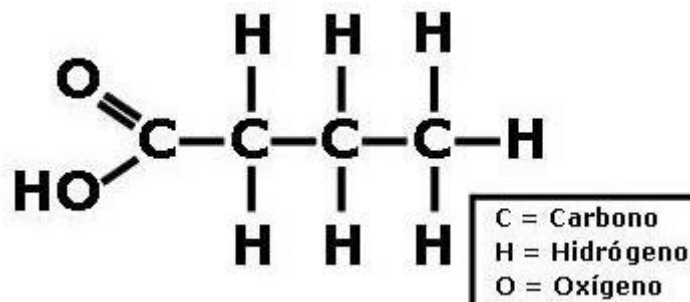


Figura 12. Estructura química de los lípidos. Recuperado de:

<https://www.asturnatura.com/articulos/nutricion/energia-nutrientes-componentes-dieta/lipidos.php>

Los lípidos de la dieta, en su gran mayoría, están constituidos por *triacilgliceroles*, más conocidos como *grasas*, pero también por otros lípidos complejos, aunque en menor proporción, como los *fosfolípidos*, los *glucolípidos* y el *colesterol*. La función más importante que desempeñan los lípidos es la energética. Algunos tejidos, como el adiposo, están especializados en su almacenamiento, de manera que constituyen una reserva de energía para los momentos en los que el organismo se encuentre privado de nutrientes. Otra función importante de los lípidos es la función de formación de membranas celulares, que son esenciales para mantener la integridad de las células. También sirven como agentes emulsionantes, como lubricantes de las superficies corporales, como vehículos de transporte de algunas vitaminas a través del organismo, y como precursores para la síntesis de hormonas, como los esteroides sexuales (Gil et al., 2017).

La digestión de los lípidos comienza en la boca, mediante la acción de la *lipasa lingual*, enzima presente en la saliva. Esta lipasa lingual continúa su acción en el estómago.

A este proceso también se une la *lipasa gástrica*, que contribuye a acelerar la digestión de los lípidos. Sin embargo, hasta que no se encuentren en el duodeno no tiene lugar la mayor parte de la digestión como consecuencia de la acción de las lipasas pancreáticas. Durante el proceso y debido a la naturaleza hidrófoba de los lípidos, no se mezclan con el contenido restante del quimo, sino que se agrupan formando de esta manera gotas de grasa que “flotan” sobre él, y por ello, cuando el quimo llega al duodeno, actúan sobre éste las sales biliares, que desempeñan la función de romper esas gotas grandes de grasa en unas gotas muy pequeñas, y a este proceso se le conoce como emulsión de las grasas. De esta forma, las lipasas pancreáticas pueden acceder con facilidad a los lípidos, y degradarlos en sus componentes básicos, que son *ácidos grasos* y *monoglicéridos*. Para finalizar, estos ácidos grasos y monoglicéridos son absorbidos por los *enterocitos*, y en su interior se transforman de nuevo en *triglicéridos*, siendo agrupados por el *aparato de Golgi* en partículas de mayor tamaño que reciben el nombre de *quilomicrones (lipoproteínas)*, los cuales pasan al vaso linfático que inerva cada vellosidad para circular por el sistema linfático y de éste pasar al sistema sanguíneo (Stanfield, 2011).

Con respecto al aporte de lípidos en la dieta, se recomienda entre 15-20 gramos al día de grasas como mínimo. La ingesta de lípidos tiene que suponer entre un 30-35% del aporte total de energía en la dieta, siempre y cuando ésta sea equilibrada y se prime el valor energético de los glúcidos. La energía que se obtiene de un gramo de lípidos es de 9 kcal aproximadamente (Cervera et al., 2004).

### **2.3. Proteínas**

Las proteínas son los nutrientes que se encargan del mantenimiento de las estructuras celulares, donde en ocasiones son necesarias en aportes extra durante ciertas etapas del desarrollo (ej. Etapa del crecimiento). El total de proteínas supone un 17% del peso corporal de una persona adulta. Entre las funciones de las proteínas destacan la función estructural (colágeno), enzimática (multitud de enzimas), inmunológica (inmunoglobulina), transporte de sustancias a través de membranas celulares (bombas de sodio-potasio, sistemas de lanzadera, etc.), transporte de sustancias en fluidos como la sangre (hemoglobina y mioglobina) y la movilidad y contracción muscular (actina y miosina) (Gil et al., 2017).

La digestión de proteínas comienza en el estómago con la acción de la *pepsina (endopeptidasa)*. En el duodeno se completa este proceso mediante la acción de otras peptidasas como la *tripsina*, la *quimiotripsina*, la *carboxipeptidasa* y la *aminopeptidasa*. Los productos de la digestión son aminoácidos, dipéptidos y tripéptidos.

Los aminoácidos son absorbidos por los enterocitos por transporte activo (cotransporte con sodio), mientras que los dipéptidos y los tripéptidos lo hacen a través de transportadores específicos, y una vez dentro de los enterocitos, son transformados en aminoácidos por acción de *peptidasas intracelulares* (Stanfield, 2011).

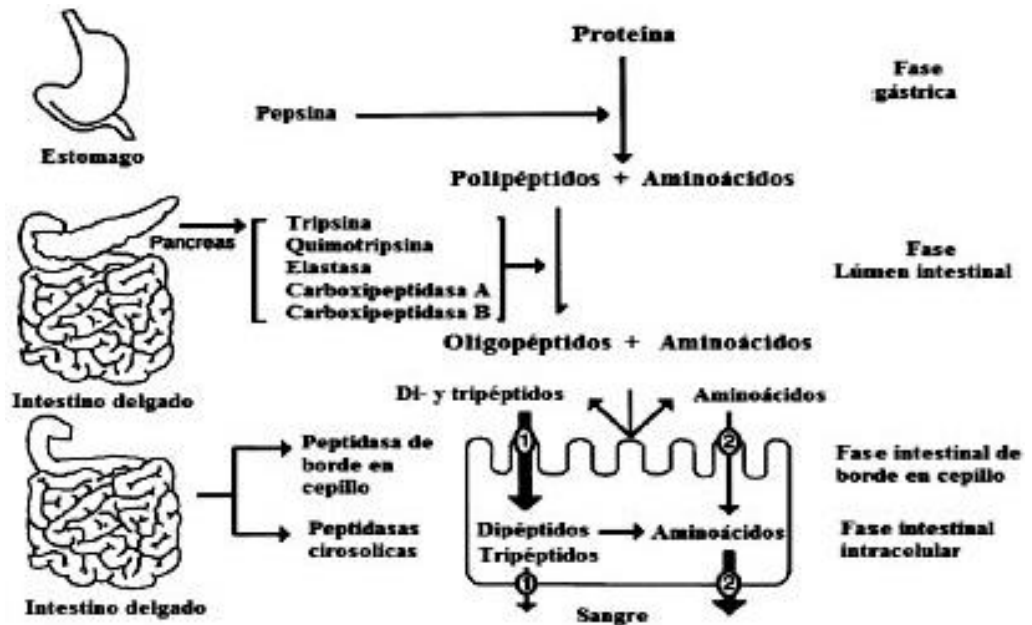


Figura 13. Digestión y absorción gastrointestinal de las proteínas. Recuperado de: <http://unpanutricion.blogspot.com/2012/12/digestion-absorcion-y-metabolismo-de-13.html>

La recomendación de aporte diario de proteína es de alrededor de 0,8-1 gramos de proteína por cada kilo de peso de una persona adulta. Si se toma como referencia un valor medio de 70 kg para ambos sexos, la cantidad de proteína ingerida al día debe ser de unos 52 gramos. La energía que produce un gramo de proteína es de unas 4 kcal aproximadamente (Cervera et al., 2004).

## 2.4. Agua

Desde el punto de vista químico, el agua es una sustancia inorgánica compuesta por hidrógeno y oxígeno (H<sub>2</sub>O). El agua por ser esencial para la vida humana, se considera un nutriente, y la podemos encontrar en la composición de todos los alimentos en muy diferentes proporciones, a excepción del aceite. Como nutriente, el agua no aporta energía, al igual que las vitaminas y las sales minerales. El agua, por tanto, es el componente más importante del cuerpo humano, donde representa entre el 50 y el 75% del peso corporal, donde este porcentaje depende especialmente de la grasa del organismo. El contenido en agua varía según el tejido, la sangre presenta un 83% de agua, el esqueleto un 40-60%, el tejido adiposo un 15% y el músculo un 70%. Sin embargo, el agua es esencial en cada uno de ellos ya que en ella es donde tienen lugar todos los fenómenos bioquímicos que hacen que la vida sea posible.

Entre las funciones del agua, destacan: ser el medio de disolución de sustancias en varios tejidos, como la sangre y la linfa, y el medio de transporte para muchas otras sustancias, además interviene en el mantenimiento constante de la temperatura corporal, en procesos como la digestión, la absorción de nutrientes, el metabolismo celular y la excreción de sustancias de desecho (Cervera et al., 2004).

Aunque solo se consumen aproximadamente 2 litros de agua al día, las secreciones producidas en el estómago, intestino y en las glándulas accesorias, hacen que entren otros 7 litros en el tubo digestivo. Por tanto, la absorción de agua es fundamental para mantener el equilibrio hídrico. Esta absorción de agua es pasiva y es desencadenada por un gradiente osmótico a través del epitelio mucoso, por un gradiente creado por el transporte de sodio al líquido intersticial. El sodio es importante para crear este gradiente ya que es el que más contribuye a la presión osmótica. Se absorbe, normalmente, aproximadamente un 95% del agua presente en el duodeno para cuando el quimo llega al colon (Stanfield, 2011).

## **Micronutrientes**

### **2.5. Vitaminas**

Las vitaminas son compuestos orgánicos necesarios para mantener las fundamentales funciones corporales. Las vitaminas se deben ingerir en pequeñas cantidades a través de la dieta, y al contrario de los macronutrientes, no se usan para obtener energía ni tiene un fin estructural en la célula. La gran mayoría de las vitaminas se utilizan como coenzimas, y su principal función es la regulación de procesos (Gil et al., 2017).

Las vitaminas comparten una serie de características generales. Estas características son las siguientes: destaca su carácter esencial, ya que el organismo es incapaz de sintetizarlas, y cuando lo hace, es en cantidades insuficientes para cubrir sus necesidades. Son compuestos orgánicos que se diferencian en su acción fisiológica, sin embargo se estudian juntas ya que todas tienen algún papel específico en el metabolismo. Las vitaminas no generan energía, y se denominan *acalóricas*. Las deficiencias y carencias de vitaminas originan una serie de trastornos y patologías que reciben el nombre de avitaminosis (Cervera et al., 2004).

Las vitaminas no experimentan digestión ya que se consumen en su forma absorbible. El mecanismo de absorción de las vitaminas depende de si son hidrófobas o hidrófilas. Las *vitaminas hidrófobas* o *liposolubles* se absorben junto con los lípidos, ya que se disuelven en las gotas lipídicas y después en los quilomicrones. A este grupo pertenecen las vitaminas A, D, E y K (Stanfield, 2011).

La vitamina A (retinol) participa en los mecanismos del crecimiento y la reproducción, además en el mantenimiento de los tejidos epiteliales y de la visión normal. La vitamina D actúa regulando el metabolismo del calcio y del fósforo. La vitamina E (tocoferol) actúa como antioxidante, y también desempeña un importante papel en el mantenimiento de las membranas celulares. La vitamina K es esencial para la formación de protrombina, y para la síntesis hepática de una serie de factores proteicos participantes en el proceso de coagulación sanguínea (Cervera et al., 2004).

Las *vitaminas hidrófilas* o *hidrosolubles* son absorbidas mediante proteínas transportadoras esenciales, algunas por difusión facilitada y otras por transporte activo (Stanfield, 2011).

A este grupo de vitaminas pertenecen las vitaminas B y C. Algunas vitaminas del grupo B son la vitamina B<sub>1</sub> (tiamina) que forma parte de coenzimas participantes en el metabolismo de los glúcidos, la vitamina B<sub>2</sub> (riboflavina) que forma parte del coenzima FAD, importante para el funcionamiento de la cadena de transporte de electrones, la vitamina B<sub>9</sub> (ácido fólico) que actúa como cofactor de enzimas participantes en el metabolismo de aminoácidos, purinas y ácidos nucleicos, y la vitamina B<sub>12</sub> (cianocobalamina) que es esencial para la síntesis de ADN y para la formación de eritrocitos. Por otra parte, la vitamina C (ácido ascórbico), actúa como transportador de hidrógeno en las células, además de actuar como protector de las mucosas (Cervera et al., 2004).

Debido a la gran variedad de vitaminas, no existe una cantidad de vitaminas recomendada para la ingesta, sino que cada una tiene un aporte determinado para cumplir con sus funciones. Por ejemplo, la dosis recomendada de vitamina B<sub>12</sub> son de 2 µg al día, la de la vitamina C es de 60mg al día, y la de la vitamina D es de 5 µg al día.

De igual forma ocurre con las fuentes donde se obtienen estas vitaminas, varían en función de la vitamina. La vitamina B<sub>12</sub> es muy abundante en carnes y vísceras, aunque ausente en vegetales, la vitamina C es abundante en cítricos, y la vitamina D es abundante en alimentos grasos de origen animal, como es la leche materna, las mantecas o la nata (Cervera et al., 2004).

## **2.6. Sales minerales**

Las sales minerales también reciben el nombre de *elementos químicos esenciales* o, simplemente, *minerales*. Algunos autores los clasifican en función de la cantidad presente en el cuerpo. Los elementos más abundantes son considerados "*macronutrientes*", en ellos se incluye el calcio, el fósforo y el magnesio.

Aquellos elementos que están presentes en pequeñas cantidades, y de los cuales sólo se precisan unos pocos miligramos al día son los llamados *oligoelementos*, como por ejemplo el hierro. Otros elementos son los llamados *electrolitos*, que se caracterizan por encontrarse disueltos en agua en su forma iónica, como son el sodio, el potasio y el cloro. Por último, también hay *elementos traza* o *micronutrientes*, que son aquellos elementos que se necesitan en el cuerpo en cantidades casi inapreciables, como por ejemplo el selenio o el molibdeno (Cervera et al., 2004).

Al igual que con las vitaminas, hay una gran variedad de sales minerales, y la forma en la que se absorben varía en función del elemento, al igual que con las funciones en las que tiene un papel, las estructuras de las que forman parte y la cantidad que se debe ingerir por persona.

Stanfield (2011) realiza una descripción de algunos mecanismos de absorción de los siguientes elementos:

- **Absorción de sodio y cloro:** el mecanismo de absorción del sodio varía dependiendo la zona del intestino. En el duodeno, el epitelio es permeable, por lo que cuando se absorbe algo de agua mediante transporte paracelular, trae con ésta solutos disueltos (flujo de soluto por arrastre). En el yeyuno, íleo y colon, la absorción del sodio es mediante transporte activo, ya que el íleo y el colon presentan un epitelio impermeable. Uno de los iones que sigue al sodio es el cloro que pasa a las células siguiendo la carga positiva del sodio, para con ello mantener la electroneutralidad del interior celular.
- **Absorción de potasio:** la absorción del potasio se realiza de forma activa en el intestino delgado, aunque puede absorberse o secretarse en el colon, dependiendo de los gradientes electroquímicos.
- **Absorción de calcio:** la absorción de calcio tiene lugar por transporte activo en el duodeno y en el yeyuno, en dos fases: en la primera fase, el calcio se une a una proteína del borde en cepillo, denominada proteína de unión al calcio, y ésta lo pasa al interior. En la segunda fase, el calcio sale del interior celular hacia la sangre mediante una bomba de calcio en la membrana basolateral de los enterocitos.
- **Absorción de hierro:** la absorción de hierro necesita de la ayuda de la proteína transferrina, que secretan los enterocitos hacia la luz del intestino delgado. La transferrina se une al hierro formando un complejo que posteriormente se une a un receptor en la membrana apical. El complejo y el receptor se introducen en la célula. Una vez allí, el hierro, o se queda almacenado en el interior de la célula como ferritina o se secreta a la sangre por la membrana basolateral de los enterocitos.

MINERAL	CARENCIA	NECESIDADES Y RECOMENDACIONES
Calcio	Una ingesta baja en calcio da lugar a la desmineralización ósea.	Las necesidades se ven aumentadas en las etapas de crecimiento (niños y adolescentes), así como en las embarazadas.  En adolescentes se recomienda una ingesta de unos 1000-1200 mg/día, y en niños unos 800 mg/día.
Magnesio	No se conocen cuadros clínicos producidos por la carencia de fósforo, aunque los síntomas más observados son la debilidad muscular, depresión, vértigo y tetania.	Se recomienda la ingesta de unos 300-350 mg/día de magnesio, aunque normalmente esta cantidad suele ser mayor, donde la cantidad ronda los 400 mg/día.
Hierro	La ingesta continua de cantidades inferiores a las necesarias provoca la aparición de anemia ferropénica.	Las necesidades varían en función del sexo y del estado fisiológico.  Se recomiendan la ingesta de unos 10-18 mg/día de hierro.
Yodo	Una ingesta deficiente en yodo da lugar a la aparición de bocio, o agrandamiento de la glándula tiroides de forma anormal.	Se recomiendan la ingesta de unos 100-150 mg/día de yodo. Cantidades muy superiores a estas puede ser tóxicas.

Tabla 1. Carencia y necesidades y recomendaciones de algunos elementos más importantes para el organismo (Cervera et al., 2004)

### 3. Alimentación

La alimentación es el proceso, mediante el cual se obtiene una serie de productos que ofrece el medio que rodea al ser humano, los cuales son conocidos como *alimentos*. La alimentación se realiza dependiendo de la disponibilidad y aprendizaje de cada individuo, el cual compone su ración diaria de alimentos en función de sus necesidades fisiológicas a lo largo del día. Este proceso se encuentra influido por factores socioeconómicos, psicológicos y geográficos (Cervera et al., 2004).

Álvarez et al. (2006) consideran que una alimentación saludable tiene que cumplir con los siguientes objetivos:

- Asegurar que el beneficio global de sus recomendaciones sea superior a cualquier peligro potencial en los grupos poblacionales a los que vaya dirigida.
- Aporte de una cantidad de calorías suficiente que haga posible llevar a cabo los procesos metabólicos del organismo.
- Suministrar suficientes nutrientes con funciones energéticas, plásticas y reguladoras.
- Favorecer la consecución y el mantenimiento de un peso corporal idóneo.
- Favorecer el equilibrio entre las cantidades de cada uno de los nutrientes entre sí, siendo los glúcidos los más importantes en el aporte calórico total.
- Reducir el riesgo de enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación.

Para cumplir todos estos objetivos, primero hay que conocer los alimentos que se deben consumir en mayor cantidad y los que se deben consumir en menor cantidad. Para ellos se han establecido gráficos y modelos, desde varias asociaciones y organizaciones, que hacen que esta información sea más visual y atractiva para el público, además de indicarles, de una manera sencilla y didáctica, las pautas a seguir diariamente para conseguir una alimentación de calidad. Ejemplo de esto es la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), que en 2017 propuso el último modelo de “pirámide de alimentación saludable”, que es la que aparece a continuación.

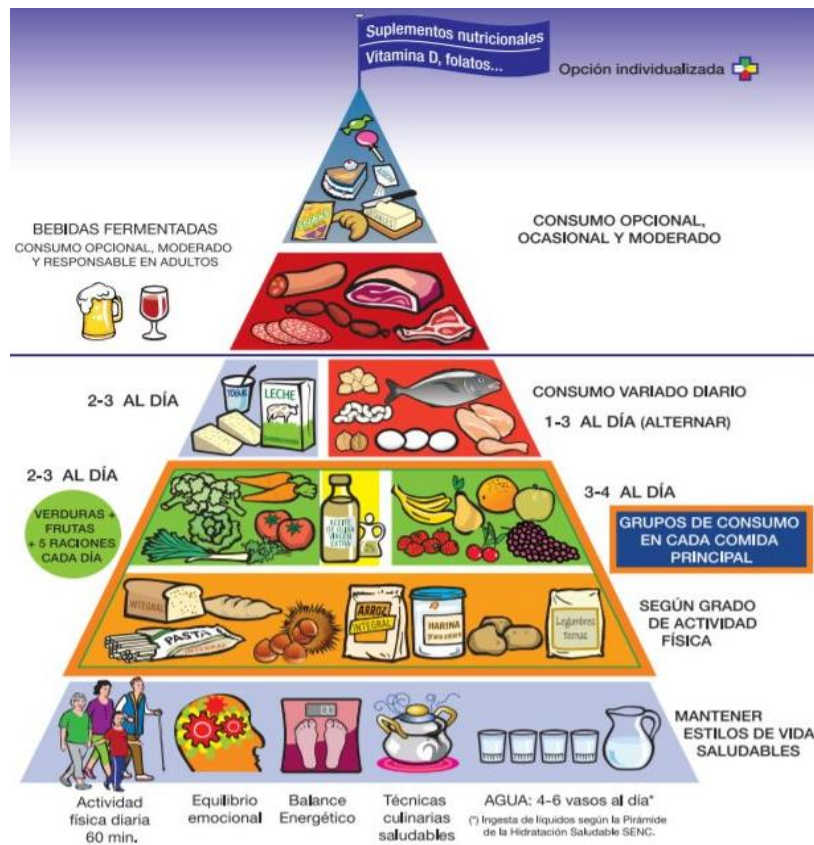


Figura 14. Pirámide de Alimentación Saludable elaborada por la SENC en 2017. Recuperado de: <https://www.efesalud.com/estilos-de-vida-saludable-nuevas-recomendaciones-de-la-piramide-nutricional-senc-2015/>

En este tipo de pirámides, los distintos alimentos aparecen incluidos en los distintos escalones, dependiendo de su aporte nutritivo, de modo que a medida que se asciende desde la base hasta la cúspide, se indica cuáles de ellos deben consumirse en mayor medida (cercanos a la base), y cuáles en menor (cercanos a la cúspide) a lo largo de la semana.

Aranceta et al. (2018) proponen las siguientes recomendaciones en base a lo establecido por estas directrices:

- **Frutas:** el consumo de frutas es recomendable preferentemente como frutas enteras, ya que los zumos aportan sólo vitaminas y minerales, pero carecen de la mayor parte de la fibra que aporta la fruta entera. Se deben consumir tres o más piezas de fruta al día enteras, troceadas o trituradas y de temporada.
- **Verduras y hortalizas:** el consumo de verduras y hortalizas es recomendable consumirlas diariamente. La mejor forma de aprovechar sus vitaminas y minerales es consumirlas en crudo, solas o en ensalada. Las preparaciones y caldos de verdura se deberán consumir en el día. Se recomienda el consumo de mínimo unos 300 gramos al día (2 raciones), aunque lo deseable sería consumir alrededor de unos 400 gramos de verduras y hortalizas al día.

Es preferible que, al menos, una de las raciones sea en crudo (ejemplo la ensalada), y otra cocinada.

- **Leches y derivados:** estos alimentos poseen efectos beneficiosos añadidos, como la mejora de la respuesta inmunitaria, reducir las molestias en personas con malabsorción de la lactosa, proteger el intestino contra microorganismos patógenos, etc. Se deben consumir de 2 a 3 raciones de lácteos al día, dependiendo de nuestra edad y situación fisiológica.
- **Carnes y embutidos:** es muy importante elegir cortes magros de carne y retirar la grasa visible antes de cocinar el alimento. El color no afecta ni al valor nutritivo ni a la digestibilidad. Se recomienda el consumo de 3 raciones semanales de carne, priorizando las piezas magras y de animales de pastura o aves criadas en libertad. Se recomienda una ración de carne de 100-125 gramos de peso neto. Los embutidos, carnes rojas y carnes procesadas se deben consumir ocasionalmente, ya que aportan una gran cantidad de grasas saturadas, colesterol, sodio y otros elementos que pueden afectar a la salud, además de tener un fuerte impacto en el efecto invernadero.
- **Pescados y mariscos:** el consumo de pescado es importante en todas las edades. Se recomienda el consumo de 3 a 4 raciones semanales de pescado, siendo importante controlar la presencia de *Anisakis* u otros parásitos en el pescado, por lo que deben consumirse bien cocinados.
- **Huevos:** deben consumirse entre 3 y 5 veces a la semana, siendo muchas veces una alternativa a la carne y al pescado. Hay que priorizar el consumo de huevos camperos o ecológicos.
- **Legumbres:** no sólo se deben consumir en invierno, en verano, una buena opción, es tomarlas en las ensaladas. El papel de las legumbres en la prevención del cáncer de colon y en la reducción de los niveles de colesterol es importante. Se recomienda el consumo de al menos 2 a 4 raciones a la semana, preferentemente acompañadas de verduras de hoja verde.
- **Cereales:** las patatas y demás tubérculos se suelen incluir en este grupo. Es aconsejable consumir pasta integral unos 2-3 veces a la semana, el arroz también 2-3 veces a la semana. La bollería y la pastelería es aconsejable un consumo muy ocasional, y los cereales de 4 a 6 raciones al día.
- **Frutos secos:** las grasas de las almendras, avellanas, anacardos, piñones, pistachos y nueces son mayormente grasas insaturadas que ayudan a controlar los niveles de triglicéridos y colesterol en sangre, y además las nueces tienen un efecto muy beneficioso para el corazón y otras funciones del organismo.

La ingesta recomendada de frutos secos (al natural) es de 3 a 7 raciones a la semana.

- **Azúcares, dulces y bebidas azucaradas:** el consumo de estos azúcares debe ser muy moderado, ya que la ingesta elevada de alimentos y bebidas con una alta cantidad de azúcar puede favorecer el sobrepeso, la caries dental y otras patologías. Se aconseja no superar un 10% de la energía diaria a través de los azúcares libres, por lo tanto se aconseja un consumo ocasional de estos productos, pudiendo ser sustituidos por sus equivalentes sin azúcares añadidos.
- **Aceites y grasas:** las grasas son esenciales para nuestra salud pero aun así deben consumirse con moderación debido a su alto aporte energético. Son más saludables las grasas de origen vegetal no refinadas, especialmente el aceite de oliva virgen extra. Por lo tanto, se debe limitar el consumo de grasas saturadas presentes en las carnes, embutidos, productos de pastelería, bollería y grasas lácteas de carácter convencional. También es importante evitar un consumo excesivo de margarinas y otros untables ricos en grasas procesadas.
- **Agua:** es imprescindible para el mantenimiento de la vida, y se recomienda un consumo de un litro a dos litros de agua al día, dependiendo de la edad y situación personal.
- **Bebidas alcohólicas fermentadas: vino y cerveza:** las bebidas fermentadas deben consumirse con moderación y debe ser una opción personal y responsable en adultos. Un consumo moderado de bebidas fermentadas de baja graduación alcohólica, en adultos, puede contribuir a disminuir el riesgo cardiovascular y proteger de otras enfermedades. Aunque también puede incrementar el riesgo de otras enfermedades, comportamientos incívicos y accidentes, etc. Es aconsejable no sobrepasar las 2 unidades al día en varones adultos, y menos (1-1,5 unidades/día) en mujeres adultas.

Todas estas recomendaciones van dirigidas a la sociedad, pero es especialmente importante hacerlas llegar hasta los jóvenes y adolescentes puesto que ellos son quienes más deben de cuidar su alimentación al encontrarse en una etapa crucial de su desarrollo.

Una alimentación saludable combinada con una vida activa, reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, cáncer u obesidad, además de ciertas afecciones crónicas como lo es la presión arterial baja o la diabetes tipo II, entre otras.

También se sabe que la alimentación de los adolescentes está sometida a un mayor número de variaciones (presión social, factores demográficos, escolares, etc.), y por todo ello, desde varios organismos estatales de salud, los centros educativos y los propios hogares, están invirtiendo muchos esfuerzos económicos y sociales para evitar que los adolescentes caigan en hábitos de salud que les puedan perjudicar en el futuro (CDCP, 2011).

### **3.1. La dieta**

En la actualidad no existe un único concepto de dieta saludable, ya que hay una falta de consenso con respecto al establecimiento de unos indicadores que pongan de manifiesto la “calidad”, y que sean capaces de predecir el riesgo de aparición de una posible enfermedad a consecuencia de mantener una dieta que se ajuste a ellos. Alkerwi (2014) indica algunos problemas que generan ciertas dificultades a la hora de establecer el concepto de dieta saludable:

- Enorme cantidad y variedad de indicadores de calidad de una dieta presentes en la literatura científica relacionada con el tema.
- La mayoría de indicadores están diseñados para cumplir con un propósito que esconde intereses.
- Evolución del concepto a lo largo del tiempo y nueva amplitud del mismo para abarcar nuevas disciplinas.

Sin embargo, todos los especialistas en alimentación y nutrición parecen coincidir en que una dieta saludable o equilibrada nutricionalmente, es aquella en la que están presentes la energía y todos los nutrientes necesarios para el organismo, en cantidades suficientes para cubrir las necesidades metabólicas de cada persona, y con ello, evitar la aparición de deficiencias que conduzcan a la enfermedad. Una dieta variada, un balance adecuado de los distintos alimentos y moderación en su consumo, son otras de las recomendaciones que se suman a este consenso (Carbajal y Ortega, 2001).

Durante una gran cantidad de años, un ejemplo de dieta saludable ha sido la dieta mediterránea, donde se considera como una de las mejores dietas del mundo. Este hecho viene respaldado por la clara evidencia de que las poblaciones de países con dieta mediterránea tienen un modelo distinto de mortalidad y morbilidad, en especial, con la relación con las enfermedades cardiovasculares, algunos cánceres, y con una mayor longevidad. Estas diferencias no se pueden explicar sólo por factores genéticos, sino que dependen mucho de factores ambientales, especialmente de la dieta.

Ésta tiene como principales características: consumo regular de verduras y frutas frescas, hortalizas, legumbres y cereales, una cantidad variable de aceite de oliva, un moderado consumo de alcohol, consumo de pescado, varias veces por semana, y una ingesta moderada de lácteos y baja ingesta de carnes y sus derivados (Alkerwi, 2014).

Las investigaciones clínicas, epidemiológicas y bioquímicas han proporcionado unas bases biológicas muy sólidas acerca de los beneficios de seguir estas pautas a la hora de comer, ya que a pesar del alto contenido en grasas que proporciona la dieta mediterránea, existe una elevada carga de antioxidantes procedentes de las frutas y verduras, además de las bebidas alcohólicas, como el vino, que protegen a las personas de padecer las enfermedades anteriormente mencionadas (Calañas-Continente y Bellido, 2006).

No se debe olvidar que, a los beneficios de la dieta mediterránea, se le suman los de su estilo de vida, como realizar regularmente ejercicio físico, clima suave durante los inviernos y cálido durante los veranos y la gran cantidad de horas de luz al día (Alkerwi, 2014).

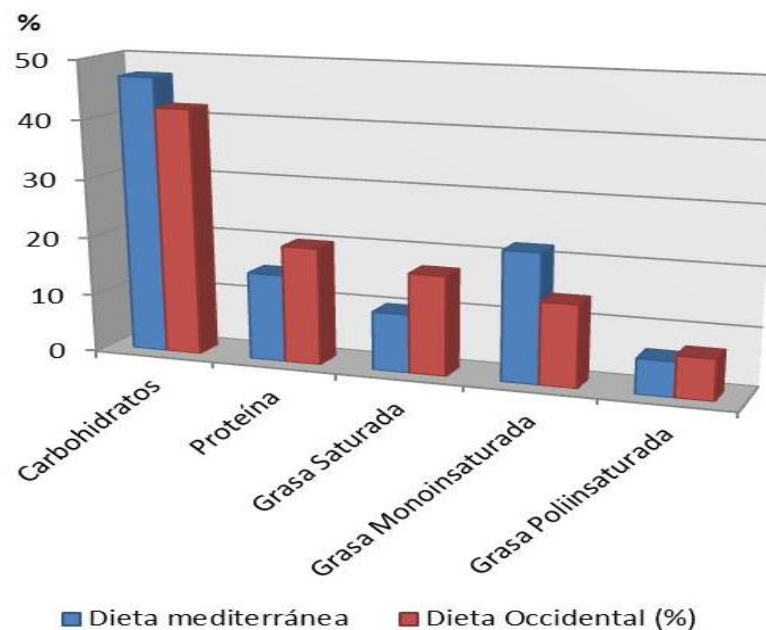


Figura 15. Estimación de la composición de macronutrientes de una dieta mediterránea y una dieta occidental. Recuperado de: <https://www.edualimentaria.com/alimentacion-saludable-dieta-mediterranea/composicion>

#### 4. Utilidad práctica del tema elegido y enfoque del mismo

Con el tema propuesto para esta unidad didáctica se pretende proporcionar al alumnado una formación básica en relación con los procesos de funcionamiento del aparato digestivo y su anatomía, así como los conceptos de nutrición, alimentación, etc.

El objetivo al que se pretende llegar es la consecución, en la medida de lo posible, de la adquisición de las competencias clave que serán necesarias para el alumnado a la hora de forjar su formación personal y profesional de cara al futuro, y que de esta forma les permita adquirir hábitos de vida saludables que puedan mantener a lo largo de sus vidas.

Los contenidos de esta unidad didáctica tiene un especial interés tratarlo con alumnos/as de tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), ya que en este curso los alumnos/as tienen edades que comprenden entre 14 y 15 años, es decir, edades en las que son muy vulnerables, y por tanto, mucho más fácil de desarrollar cualquier tipo de trastorno relacionado con la alimentación, ya que los adolescentes son muy influenciados a todo aquello que les llega desde el entorno social más cercano, en especial, a través de las redes sociales.

En estas edades, la educación nutricional es clave para prevenir enfermedades, disminuyendo este tipo de conductas y mejorando la capacidad crítica y la responsabilidad de los adolescentes en cuanto a la alimentación y las consecuencias que acarrea en su salud (Ríos, 2009).

A la hora de enseñar estos temas a los alumnos, la mayoría de ellos sólo traen la formación adquirida en el hogar, por lo que el primer paso es detectar todas las ideas y concepciones previas, con respecto al tema, ya que en general tienen unas concepciones erróneas.

Las *ideas previas* son, según Osborne y Wittrock (1983), *“todas aquellas ideas del alumnado sobre su mundo, significados construidos para las palabras que se usan en ciencia y que despliegan estrategias para conseguir explicaciones sobre cómo y por qué las cosas se comportan como lo hacen”*.

Estas ideas son, casi siempre, científicamente erróneas, y aunque son concepciones personales de cada sujeto, presentan una multitud de semejanzas que han permitido identificar algunos esquemas comunes a todos los alumnos ampliamente extendidos en los diferentes sistemas educativos y en diferentes culturas. Otro rasgo de las ideas previas es su carácter inconexo, y a veces contradictorio, ya que un mismo alumno puede explicar el mismo hecho desde dos puntos de vista diferentes e inconsistentes entre sí mismos. A este hecho ayuda el carácter implícito de estas ideas, que también dificulta su detección y erradicación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, manteniéndolas muchas veces de manera inconsciente. Además hay que destacar el paralelismo existente entre muchas de estas ideas previas y las teorías históricas precientíficas de otras épocas, así como que muchas de ellas se adquieren mediante el uso de analogías defectuosas en el propio sistema escolar (Campanario y Otero, 2000).

Por lo tanto, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el docente tiene como objetivo, conseguir que el alumnado transforme con éxito estas ideas erróneas hacia concepciones científicas o hacia ideas lo más cercanas posible a estas concepciones, y a este fenómeno se le denomina *cambio conceptual* (Bello-Garcés, 2004).

Ausubel plantea su *teoría del aprendizaje significativo* mediante el cual propone que el cambio conceptual en los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje debe producirse en base a la estructura cognitiva previa que los alumnos poseen. Se entiende como estructura cognitiva previa al conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee de un determinado campo del conocimiento, así como su organización. En el proceso de orientación del aprendizaje, es muy importante conocer la estructura cognitiva del alumno, es decir, no sólo se trata de conocer la cantidad de información que tienen, sino también cuáles son los conceptos y proposiciones que manejan. El *aprendizaje significativo* ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, lo que implica que los nuevos conceptos pueden ser aprendidos en la medida en los “antiguos” conceptos están claros y disponibles en esa estructura cognitiva, de modo que funcionen como puntos de anclaje a los nuevos conceptos. Esta es la característica más importante del aprendizaje significativo, la cual permite una integración de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva del alumno, tanto de manera no arbitraria como de manera sustancial, favoreciendo de esta forma la diferenciación, la evolución y la estabilidad de la estructura cognitiva (Ausubel, 1983).

Para hacer posible que los alumnos aprendan de manera significativa se necesita que el docente estimule la adquisición de esos nuevos conocimientos implicando a los alumnos activamente en el proceso de enseñanza. Cuando los alumnos se divierte aprendiendo, les gusta estudiar, etc., es cuando más fácilmente se retienen los nuevos conocimientos. Esta es la integración no arbitraria y sustancial de la que hablaba Ausubel, evitando recurrir a un aprendizaje mecánico o memorístico de los contenidos, ya que a largo plazo, resulta menos efectivo y acaba con la pérdida de información por parte del cerebro. En ese sentido, si los alumnos sólo son capaces de aprender memorizando, se puede decir que el trabajo del docente es un fracaso.

Por todo esto se deben aplicar metodología de enseñanza que favorezca una participación activa por parte del alumnado en su propio aprendizaje, es decir, que sean ellos mismo quienes lo construyan. Edgar Dale en su libro *Audiovisual Methods in Teaching*, incluyó su famoso cono del aprendizaje, donde pasadas unas dos semanas, los alumnos sólo recuerdan un 10% del contenido leído y un 20% del escuchado, sin embargo, recuerdan un 90% de lo que han dicho o hecho (por ejemplo a sus compañeros de clase) durante el aprendizaje.

A las dos semanas...

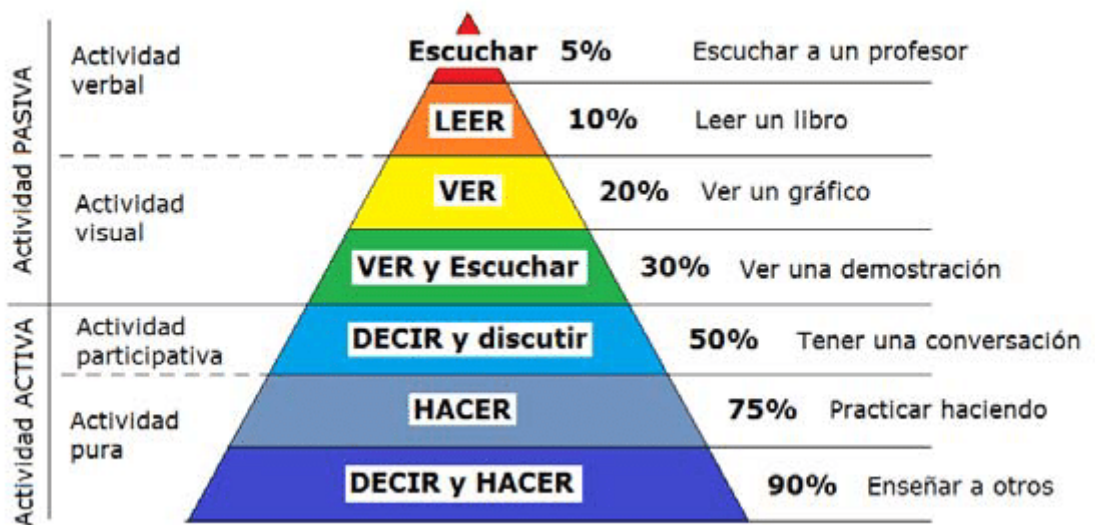


Figura 16. Pirámide del aprendizaje basada en el cono de Edgar Dale. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Piramide-de-aprendizaje-basada-en-el-cono-de-aprendizaje-de-Edgar-Dale-Dale\\_fig3\\_308649243](https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Piramide-de-aprendizaje-basada-en-el-cono-de-aprendizaje-de-Edgar-Dale-Dale_fig3_308649243)

Por lo tanto, el objetivo es impartir los contenidos de la presente unidad didáctica usando la mayor cantidad variada de metodologías de enseñanza que fomenten la participación activa del alumnado en clase, donde el docente actúe como guía de ayuda en la elaboración de su propio conocimiento para que este sea sólido y duradero.

Una de las metodologías de enseñanza-aprendizaje que he considerado mejor para trabajar los diferentes contenidos de la presente unidad didáctica es *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*, ya que los alumnos tienen que tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje, donde identifican lo que tienen que conocer para, con ello, tener un mejor entendimiento y manejo del problema al que se están enfrentando (Morales y Landa, 2004).

Otra metodología es el *Aprendizaje Cooperativo*, ya que éste resulta útil utilizarlo como metodología de enseñanza innovadora, ya que motiva al alumno a trabajar, tanto autónomamente como de forma grupal. Con esta metodología los alumnos se integran conjuntamente en la búsqueda de soluciones interdisciplinarias ante diferentes problemas, donde se realizará una distribución de roles de trabajo, responsabilidades y tareas que los alumnos tendrán que realizar de manera individual para luego recopilar toda esa información con el grupo. Además da lugar al desarrollo de una motivación hacia el aprendizaje.

Por lo tanto, esta metodología resulta beneficiosa para el desarrollo educativo de los alumnos puesto que fomenta varios aspectos, como es la aparición del pensamiento crítico, un aumento de las relaciones interpersonales positivas en el aula o un incremento del desempeño individual y colectivo del grupo, entre otros aspectos (Murillo et al., 2011).

Otra metodología de interés es el *Aprendizaje Basado en el Pensamiento*, donde los alumnos aprenden a contextualizar, analizar, relacionar y argumentar la información que reciben. Aquí los alumnos exploran contextos reales y aprenden haciendo, buscando y contrastando la información que reciben, sobre todo con la presencia de internet en todos los ámbitos (Swartz et al., 2014).

La *Clase Invertida* o *Flipped Classroom* es otra de las metodologías elegidas para trabajar los contenidos de esta unidad didáctica, donde con esta metodología, el tiempo en clase se aprovecha mejor y se llega a trabajar todas las categorías que recoge la *Taxonomía de Bloom*, donde con el trabajo preparativo, los alumnos trabajan las tres primeras áreas de la pirámide (recordar, entender y aplicar), mientras que en el aula ejercitarían las tres siguientes y las de mayor complejidad (analizar, evaluar y crear) (Arellano et al., 2015).

Además de estas metodologías de enseñanza-aprendizaje, considero necesaria recurrir a la metodología tradicional, es decir, a la *Clase Magistral*, a la hora de impartir ciertos contenidos. Con la clase magistral se transmiten los contenidos mediante una exposición verbal cuya finalidad es que los alumnos los reciban e integren en sus estructuras cognitivas, donde el alumno recibe el papel de receptor pasivo de la información (Forteza-Bagán, 2019).

En el proceso de enseñanza-aprendizaje es de gran ayuda los ejercicios prácticos y las TIC, ya que ayudan al alumnado en la adquisición de los nuevos conocimientos impartidos durante las clases. Los ejercicios prácticos reportan una serie de beneficios en el aprendizaje de los alumnos, entre ellos se encuentra el aumento de la motivación, también ayudan en la comprensión de los contenidos teóricos, facilitan la comprensión de cómo se genera el conocimiento científico, y suponen una base sólida para desarrollar actitudes relacionadas con el método científico, como es por ejemplo la curiosidad, la observación, la reflexión, entre otras (Reolid-Pérez, 2020).

En cuanto a las TIC, llevan ya muchos años integradas en nuestras aulas, y cada vez es más común su uso y manejo por parte de todos los miembros de la comunidad educativa.

Entre las ventajas que presenta, Fernández-Fernández destaca las siguientes:

- Suscitar interés en el alumnado por aprender a través del uso de recursos multimedia, ya que hacen mucho más atractivos los contenidos.
- Facilitar la cooperación y la comunicación entre compañeros, además de la iniciativa, la creatividad y la autonomía a nivel individual.
- Despertar la motivación de los alumnos por aprender de una forma más entretenida, divertida, etc.
- Crear la posibilidad de interactuar con otros compañeros de clase, intercambiando sus experiencias y conocimientos dentro del aula, algo que de otra forma puede ser que no sea posible.

## **BLOQUE 2: PROYECCIÓN DIDÁCTICA**

### **1. Justificación de la programación**

He optado por desarrollar la unidad didáctica sobre “Aparato digestivo” incluida en el Bloque 4. “Las personas y la salud. Promoción para la salud”, dirigida a alumnos/as de tercero de E.S.O., ya que considero que el aparato digestivo es un tema bastante interesante, tanto desde el punto de vista científico como desde el punto de vista social. De este modo se pretende que el alumnado adquiera unos conocimientos básicos sobre los aparatos que componen nuestro cuerpo, concretamente sobre el aparato digestivo, el cuál es clave para obtener los nutrientes necesarios para la vida, entre otras muchas funciones más que tiene el aparato digestivo.

Esta etapa de desarrollo del alumno es la perfecta para la adquisición de estos conocimientos sobre nuestro propio cuerpo, y despertar la atención sobre los procesos que ocurren en nuestro organismo para la vida. Ésta es la época en la que se ponen en marcha cambios que afectan, sobre todo, a la capacidad de pensamiento y de razonamiento de la persona, siendo este pensamiento y razonamiento más complejo, abstracto y lógico.

#### **1.1. Legislación educativa empleada**

##### Legislación educativa a nivel nacional

Durante el presente curso 2019/2020, la legislación educativa está fundamentada y enmarcada dentro de los preceptos y valores de la Constitución Española de 1978, y se asienta en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), (BOE de 4-05-2006), modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).

Las disposiciones educativas que se encuentran reflejadas en la LOMCE vienen desarrolladas por:

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE 03-01-2015).
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato (BOE 29-01-2015).

### Legislación educativa a nivel autonómico

La Comunidad Autónoma de Andalucía cuenta con una ley propia de educación. Ésta es la Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (LEA) (BOJA de 26 de diciembre de 2007). Hoy en día aún se encuentra en vigor y no ha sido modificada ni reemplazada por otra ley.

Para la justificación y elaboración de la presente unidad didáctica en la Comunidad Autónoma de Andalucía, será necesario recurrir a lo establecido en:

- Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

### **1.2. Vinculación de la propuesta con el currículo, etapa, ciclo y nivel educativo**

Basándonos en lo establecido, tanto a nivel estatal por el Real Decreto 1105/2016, de 26 de diciembre, como a nivel autonómico por la Orden del 14 de julio de 2016, la presente unidad didáctica va destinada al alumnado del tercer curso del primer ciclo de la etapa educativa de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). La propuesta didáctica se encuentra incluida dentro de la materia de Biología y Geología, siendo ésta una materia perteneciente al grupo de las asignaturas troncales. La temática elegida para la unidad didáctica se sitúa dentro del Bloque 4 de contenidos. Las personas y la salud. Promoción de la salud.

### **2. Contextualización**

El instituto de Educación Secundaria (IES) donde será impartida la presente unidad didáctica es el IES Las Fuentezuelas.

## 2.1. Descripción y situación geográfica del centro

El IES Las Fuentezuelas se sitúa en la zona oeste de la ciudad de Jaén, en la Avenida de Arjona nº 5, donde se encuentra equidistante de varios barrios de la capital, de donde procede su alumnado para la ESO, el Bachillerato y las enseñanzas de Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior, donde el alumnado también procede de poblaciones del entorno. En el entorno se sitúan cinco colegios públicos de educación infantil y primaria, y tres institutos de secundaria.

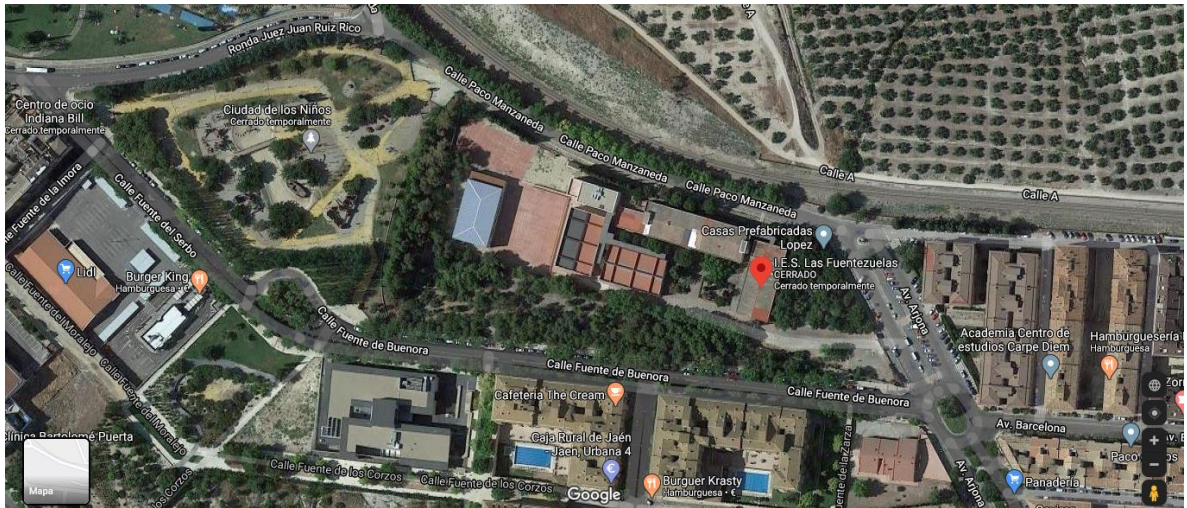


Figura 16. Imagen de la localización del centro obtenida de Google Maps (2020)

## 2.2. Instalaciones y materiales

Este instituto se encuentra distribuido en 6 edificios, los edificios A, B, C, D y E, y el pabellón polideportivo. Alberga un total de 53 aulas ordinarias destinadas a la enseñanza, 3 aulas adaptadas para albergar los laboratorios de Biología y Geología y Física y Química, dos aulas-taller para Tecnología, 2 aulas-taller para Plástica, un aula adaptada para Música, 2 aulas adaptadas a idiomas, un aula de apoyo, 2 aulas para FPB (Formación Profesional Básica), 5 aulas de Informática y 7 aulas-taller destinadas a albergar las enseñanzas de los diferentes Grados Medios y Superiores que oferta el centro. Además, el centro cuenta con gimnasio, pabellón cubierto y 3 pistas polideportivas descubiertas.

En el Edificio A se encuentra también la biblioteca, el departamento administrativo, los despachos de dirección, vicedirección, jefatura de estudios, secretaría del centro, conserjería, y los departamentos docentes junto con la sala de profesores. El centro cuenta también con un aula de convivencia, una cafetería y los edificios e instalaciones están rodeados por una extensa zona ajardinada.

El centro cuenta con 2 vías principales de acceso, la puerta principal, situada en la Avenida de Arjona en la cual hay una entrada para vehículos y para todo el personal del centro, contando además con una garita donde se encuentra un vigilante de seguridad que controla el acceso al centro del alumnado, así como del personal ajeno al centro. La otra entrada está reservada al personal docente, se encuentra en la Calle Paco Manzaneda y permite la entrada casi directa a la sala de profesores desde la calle.

### 2.3. Recursos humanos y equipo directivo

El instituto, en el curso escolar 2019-2020, ha presentado un total de 1.317 alumnos matriculados, de los cuales 435 son mujeres y 882 son hombres.

A continuación, se presenta detallado el número de alumnos totales por cada etapa educativa, también su división por sexos:

Concepto	Total	Mujeres	Hombres
Alumnado de ESO	368	172	196
Alumnado de Bachillerato	165	81	84
Alumnado de Formación Profesional	35	12	23
Alumnado de Formación Profesional de Grado Medio y Superior	749	170	579

Tabla 2. Alumnado IES Las Fuentezuelas dividido según la etapa educativa y el sexo. Obtenido del Proyecto Educativo de Centro IES Las Fuentezuelas (2019-2020)

Según estos datos, destaca la importante presencia masculina en las enseñanzas de Formación Profesional, sin embargo, en la ESO y en el Bachillerato, la división por sexos no es tan pronunciada y prácticamente se cuenta con el mismo número de mujeres que de hombres que cursan esas enseñanzas.

El Equipo Directivo está constituido por siete personas: Director, Vicedirector, Secretario, Jefe de Estudios y tres jefes de estudios adjuntos. Los órganos colegiados de gobierno son el Claustro de Profesorado y el Consejo Escolar, donde el Claustro de Profesorado constituye el órgano propio de participación del profesorado en el gobierno del centro y se encarga de planificar, coordinar y decidir o informar sobre los aspectos educativos. El Consejo Escolar está constituido por madres y padres, alumnado, profesorado, PAS, el Ayuntamiento de la ciudad y un representante de las organizaciones empresariales en el caso de este instituto.

El centro cuenta con trece Departamentos de Coordinación Didáctica, cinco Departamento de Familias Profesionales, el Departamento de Formación y Orientación Laboral, el Departamento de Formación, Evaluación e Innovación Educativa, el Departamento de Actividades Extraescolares y Complementarias y el Departamento de Orientación.

#### **2.4. Organización de espacios y tiempos**

La jornada escolar del IES Las Fuentezuelas se desarrolla entre las 8:00 y las 14:30 horas, en módulos horarios de sesenta minutos que transcurren de forma continua hasta las 11:00, hora donde se establece una franja de treinta minutos que sirve de recreo, y a partir de las 11:30 continúa el horario lectivo.

Desde el presente curso (19/20), el centro permanece abierto desde las 15:00 hasta las 21:00 horas, ya que se oferta un ciclo formativo de grado superior de Acondicionamiento Físico en dicho horario.

Las tardes de los martes se dedican a reuniones de órganos colegiados y de gobierno y a la realización de sesiones de tutoría. Las sesiones de evaluación trimestrales tiene lugar al final de cada trimestre durante aproximadamente cuatro días de evaluación. Independientemente de estos calendarios establecidos durante el curso, pueden tener lugar unas cuantas reuniones que sean necesarios a demanda de las necesidades de la comunidad educativa, en función de calendarios, jornadas lectivas, etc.

#### **2.5. Actividades extraescolares**

Las actividades extraescolares son de carácter voluntario por lo que no formarán parte del proceso de evaluación del alumnado para la superación de las diferentes áreas o materias de los currículos. Estas actividades extraescolares se realizarán, preferentemente, los martes por la tarde.

#### **2.6. Relaciones con agentes externos al centro**

El centro mantiene relación con diferentes entidades, como son las familias, el Excmo. Ayuntamiento de la ciudad de Jaén y empresas relacionadas con los ámbitos de Formación Profesional que se imparten en el centro.

El centro se ha propuesto llevar a cabo las siguientes medidas para el presente curso 19/20:

- Fomentar el aumento y la mejora del uso de la plataforma PASEN.
- Potenciar el uso y la consulta de la página web del centro como elemento de información y unión con la propia comunidad educativa y con el conjunto de la sociedad.
- Mantenimiento de la presencia en redes tales como Twitter.

- Participación en actividades educativas de otros centros como apertura a la comunidad educativa en general. Centros de primaria, secundaria y Universidad como puntos de encuentro para compartir y aportar información en relación con el hecho educativo.

## **2.7. Descripción del aula**

El aula para la cual voy a diseñar esta unidad didáctica será para el alumnado de tercero de Educación Secundaria Obligatoria en la asignatura de Biología y Geología. Las aulas ordinarias donde se desarrollan las funciones de enseñanza-aprendizaje tienen un tamaño medio y son bastantes luminosas. Cada aula cuenta con una mesa del profesor y pupitres para los alumnos y alumnas. Estas mesas se encuentran agrupadas en parejas, formando tres filas y orientadas hacia las pizarras y el profesor, aunque esta disposición se puede cambiar si la actividad a llevar a cabo lo requiere.

Las aulas cuentan con una pizarra digital, con su correspondiente ordenador, y una pizarra tradicional. La pizarra tradicional se utilizará para anotar en ella ciertas cosas, realizar aclaraciones, esquemas, etc., y la pizarra digital se empleará para proyectar los documentos necesarios para el desarrollo de las diferentes sesiones.

De los alumnos y alumnas que podemos encontrar en este curso, 18 son chicas y 11 son chicos, con una edad comprendida entre los 15 y 16 años. De las 18 chicas, una presenta discapacidad intelectual leve y otra presenta TDHA (Trastorno por déficit de atención), y de las 11 chicos, uno presenta capacidad intelectual leve, otro presenta alta capacidad intelectual y 2 son repetidores. Para los alumnos con discapacidad intelectual leve, se les proporcionará una serie de actividades de refuerzo para afianzar los conocimientos (anexo VII), para el alumno con alta capacidad intelectual, se les proporcionará actividades de ampliación para adquirir una mayor formación e información sobre el temario (anexo VII). Para la chica con TDHA, se llevará a cabo una serie de acciones para intentar, en la mayor forma posible, que adquiera la mayor cantidad de conocimientos posibles y cumplir de esta forma con los objetivos y con las competencias, donde algunas de las acciones serán la de dividir las tareas en pasos menores para facilitar su seguimiento, usar mapas conceptuales, realizar actividades para motivarle y captar su atención, fomentar las metodologías activas y participativas, entre otras acciones. En cuanto a los repetidores, se llevará a cabo las metodologías planteadas para llevar a cabo esta unidad didáctica, y en el caso de que sigan suspendiendo la asignatura, en el periodo de recuperación, se les realizará una prueba escrita de recuperación (anexo VI). Para esto, será fundamental el papel del Departamento de Orientación donde se ocupará de la coordinación, y además se llevarán a cabo adaptaciones curriculares en los casos donde sea necesario, sobre todo en los alumnos que necesiten una adaptación curricular individualizada significativa.

### **3. Elementos curriculares básicos: objetivos, competencias, contenidos, metodología y evaluación**

En este apartado se desglosan y explican los elementos curriculares que se van a trabajar en la presente unidad didáctica.

#### **3.1. Objetivos**

Según lo recogido en el Capítulo I, artículo 2.1.b. del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se entiende por objetivos todos los *referentes relativos a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin.*

##### **3.1.1. Objetivos generales de etapa**

De acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo II, artículo 11 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, la Educación Secundaria Obligatoria, como etapa educativa, debe contribuir al desarrollo de unas capacidades por parte del alumnado que les permitan:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática (OG1).
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal (OG2).
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer (OG3).
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos (OG4).
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación (OG5).

- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia (OG6).
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades (OG7).
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura (OG8).
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada (OG9).
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural (OG10).
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora (OG11).
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación (OG12).

En este apartado se deben incluir también los objetivos establecidos por el Decreto 111/2016, de 14 de junio, mediante el cual la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía debe además contribuir a que el alumnado desarrolle las capacidades que le permitan:

- a) Conocer y apreciar las peculiaridades de la modalidad lingüística andaluza en todas sus variedades (OG13).
- b) Conocer y apreciar los elementos específicos de la historia y la cultura andaluza, así como su medio físico y natural y otros hechos diferenciadores de nuestra Comunidad, para que sea valorada y respetada como patrimonio propio y en marco de la cultura española y universal (OG14).

### **3.1.2. Objetivos de la materia**

Según lo establecido en el anexo I de la Orden del 14 de julio de 2016, con la enseñanza de la materia de Biología y Geología en esta etapa se tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Biología y Geología para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos científicos y sus aplicaciones (OM1).
2. Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como la discusión del interés de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales, el análisis de resultados, la consideración de aplicaciones y repercusiones del estudio realizado y la búsqueda de coherencia global (OM2).
3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otras personas argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia (OM3).
4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos (OM4).
5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas (OM5).
6. Desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y comunitaria, facilitando estrategias que permitan hacer frente a los riesgos de la sociedad actual en aspectos relacionados con la alimentación, el consumo, las drogodependencias y la sexualidad (OM6).
7. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de la Biología y Geología para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que nos enfrentamos (OM7).
8. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible (OM8).

9. Reconocer el carácter tentativo y creativo de las ciencias de la naturaleza, así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones científicas que han marcado la evolución cultural de la humanidad y sus condiciones de vida (OM9).
10. Conocer y apreciar los elementos específicos del patrimonio natural de Andalucía para que sea valorado y respetado como patrimonio propio y a escala española y universal (OM10).
11. Conocer los principales centros de investigación de Andalucía y sus áreas de desarrollo que permitan valorar la importancia de la investigación para la humanidad desde un punto de vista respetuoso y sostenible (OM11).

### **3.1.3. Objetivos específicos de la unidad**

Durante la impartición y el desarrollo de la unidad didáctica, los objetivos a alcanzar por los alumnos serán los siguientes:

1. Conocer el concepto de aparato digestivo (OEU1).
2. Saber e identificar los diferentes órganos que componen el tubo digestivo (OEU2).
3. Explicar las principales funciones de cada uno de los órganos del aparato digestivo (OEU3).
4. Entender, comparar y evaluar, en el proceso de digestión, la importancia de cada uno de los órganos del aparato digestivo (OEU4).
5. Definir y saber diferenciar los términos de nutrición, nutrientes y alimentos (OEU5).
6. Razonar la utilidad que tienen los nutrientes en nuestro organismo (OEU6).
7. Diferenciar las sustancias orgánicas e inorgánicas, y los constituyentes de éstas (OEU7).
8. Conocer los dos tipos existentes de digestión (OEU8).
9. Saber los procesos de absorción intestinal y la formación de las heces (OEU9).
10. Dar ejemplos e informar sobre las alteraciones más habituales del aparato digestivo (OEU10).
11. Aprender el concepto de dieta, dieta saludable (dieta mediterránea) y los diferentes tipos existentes de dietas (OEU11).
12. Construir representaciones gráficas tipo rueda de los alimentos, con el fin de fomentar hábitos de alimentación adecuados (OEU12).

### 3.2 Competencias clave

De acuerdo con el artículo 2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato se entiende las competencias como las *capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.*

Con esta disposición se pretende potenciar el aprendizaje por competencias, integrando éstas en los elementos curriculares de manera adecuada, de forma que los alumnos puedan adquirir una serie de *habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz.*

Acorde con la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Concretamente, con el artículo 2, las competencias del currículo en el Sistema Educativo Español serán las siguientes:

- **Competencia lingüística (CL):** esta competencia será trabajada a través de la lectura de los diferentes trabajos, ejercicios y actividades propuestos a la hora de estudiar los diferentes contenidos. También se trabajará con la expresión oral a la hora de participar en el desarrollo de las clases, con la exposición oral (a los compañeros) de los resultados obtenidos de los trabajos de investigación que se propongan, y con la aportación de opiniones personales, bien argumentadas y respetando los turnos de palabra, durante los debates que se realicen durante el desarrollo de las clases. Además, los alumnos adquirirán un vocabulario científico propio de la materia.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CCT):** esta es la competencia que más se va a trabajar puesto que nos encontramos en una materia propia del ámbito científico. Esta competencia se trabajará mediante la adquisición de nuevas terminologías científicas relacionadas con el tema, con el estudio de procesos biológicos y sus implicaciones para la salud y el día a día, mientras se llevan a cabo actividades de búsqueda de información y trabajos científicos que ayuden a resolver los problemas que se planteen en el desarrollo de las clases. También se trabajará esta competencia con las diferentes actividades que se realizarán a la hora de analizar datos matemáticos o aquellas actividades que lleven a reflexionar sobre cómo funciona la metodología científica.

- **Competencia digital (CD):** al igual que la competencia anterior (CCT), esta competencia es una de las que más se van a trabajar, puesto que muchos de los recursos se encuentran en soportes digitales, constituyendo una forma más atractiva para el alumnado a la hora de estudiar los distintos contenidos. Esta competencia se abordará a través de la búsqueda de información a través de servicios web, para llevar a cabo la resolución de las diferentes actividades planteadas, así como para la visualización de contenidos multimedia, como los vídeos, las fotografías y otros recursos que ayuden a los estudiantes a recabar datos e información útil durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Aprender a aprender (CAA):** esta competencia se trabajará, principalmente, con la realización de las diferentes actividades de investigación y con los trabajos grupales, de modo que el alumno aporta su propia información que previamente deberá haber buscado y comprobado su validez, de forma que desarrolle el sentido de la responsabilidad. Con las aportaciones al grupo de trabajo, se creará una cohesión entre los diferentes alumnos, potenciando las capacidades, la empatía y el respeto por los demás, en cada uno de ellos, aprendiendo todos de todos.
- **Competencias sociales y cívicas (CSC):** esta competencia se va a trabajar mediante el trabajo en equipo, donde se mostrará tolerancia y se comprenderá puntos de vista diferentes, negociando y empatizando con los componentes del grupo.
- **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP):** esta competencia no se trabajará en esta unidad didáctica.
- **Conciencia y expresiones culturales (CEC):** esta competencia no se trabajará en esta unidad didáctica.

### 3.3. Contenidos

De acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo I, artículo 2.1.d. del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se entiende por contenidos a todo aquel *conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias*. Los contenidos se ordenan en asignaturas, que se clasifican en materias y ámbitos, en función de las etapas educativas o los programas en que participe el alumnado.

Los contenidos son de tres tipos:

- **Contenidos conceptuales (CC):** son el conjunto de conocimientos teóricos que se pretende que sean adquiridos por el alumnado. Hacen referencia al saber.

- **Contenidos procedimentales (CP):** habilidades y destrezas, son el conjunto de saberes prácticos que se pretende que se adquieran a través de la enseñanza. Hacen referencia al saber hacer.
- **Contenidos actitudinales (CA):** actitudes, hábitos y valores. Hacen referencia al saber estar y saber ser.

Los contenidos tratados en esta unidad didáctica serán los siguientes:

- La función de los nutrientes de los alimentos.
- Los componentes de los alimentos. Sustancias inorgánicas y orgánicas.
- El sistema digestivo: el tubo digestivo y las glándulas asociadas.
- Diferenciación entre las distintas funciones que tienen los órganos del sistema digestivo.
- La digestión de los alimentos. Digestión mecánica y química.
- La absorción intestinal y la formación de las heces.
- Valoración de la importancia de mantener unos buenos hábitos de vida alimentarios y de higiene dental.
- La dieta. Rueda de los alimentos.
- Elaboración de una dieta equilibrada basándose en la rueda de los alimentos.
- Funciones de los alimentos.
- La dieta mediterránea. La pirámide de la dieta mediterránea.
- Identificación y valoración de las dietas especiales.

### **3.4. Metodología**

Según lo recogido en el Capítulo I, artículo 2.1.g. del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se entiende por metodología didáctica al *conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados.*

Es decir, son todas aquellas medidas y acciones planificadas por el docente a la hora de impartir los conocimientos de la materia. Los métodos que se van a emplear deben partir desde el nivel inicial que tienen los alumnos, para ir poco a poco adquiriendo los nuevos conocimientos a través de un aprendizaje significativo.

Durante este proceso, el docente será el organizador, el guía, el mediador y el promotor de este conocimiento, a la vez que intenta adaptar la enseñanza a los diferentes ritmos de aprendizaje existentes en el aula, de forma que los alumnos en su totalidad consigan cumplir con los objetivos marcados al inicio, así como el desarrollo de las distintas competencias clave.

Por tanto, con el desarrollo de las clases y con la realización de las diferentes actividades propuestas (Apartado 4. Utilidad práctica del tema elegido y enfoque del mismo de la presente unidad didáctica) se pretende conseguir un aprendizaje significativo, por parte del alumnado, a través de trabajar mediante las varias metodologías de enseñanza activas. Estas actividades irán desde la identificación de las ideas previas de los alumnos/as, pasando por actividades individuales a la hora de trabajar ciertos contenidos, además de actividades donde aplicaran el trabajo en grupo donde harán uso de las TIC para llevar a cabo investigaciones relacionadas con algún tema tratado en esta unidad didáctica.

A continuación, se presenta una detallada descripción de las actividades previstas para el desarrollo de la unidad didáctica:

- **Actividades de evaluación inicial:** se realizarán al inicio del tema en el que se introduzcan nuevos contenidos y conceptos. Estas actividades tendrán una limitada duración de tiempo, en las que se pretende poner de manifiesto aquellas ideas erróneas del alumnado con respecto al tema a tratar, y ponerlas en común para observar los fallos más comunes. Este es el primer paso para conseguir el cambio conceptual.
- **Actividades de desarrollo:** en estas actividades se engloban aquellas que se realizarán durante el proceso de enseñanza de los distintos contenidos temáticos. Con estas actividades se pretende adquirir, por parte de los alumnos, las competencias clave, además de conseguir los objetivos planteados y superar la evaluación de forma exitosa. Entre las actividades de desarrollo se incluyen las lecciones magistrales, los trabajos de investigación, tanto individuales como grupales, las actividades a realizar durante el desarrollo de las clases, los debates planteados, las puestas en común sobre algunas controversias socio-científicas, etc. Estas actividades serán ajustadas al tiempo de cada sesión de clase, donde ocuparán la mayor parte del desarrollo de las mismas.
- **Actividades de refuerzo y ampliación:** son aquellas actividades destinadas a aquellos alumnos que presentan una mayor dificultad a la hora de asimilar los contenidos, y que por tanto, necesitan un refuerzo extra, y también a aquellos que quieran ampliar, por su propia cuenta, los conocimientos porque presenten un interés particular por el tema.

- **Actividades de evaluación:** con estas actividades se comprueba, de forma periódica, que el alumnado está cumpliendo con los criterios de evaluación establecidos por la ley, para con ello considerar que ha superado, de manera satisfactoria, los objetivos propuestos para la materia de Biología y Geología en el tercer curso de la Educación Secundaria Obligatoria.

#### **3.4.1. Materiales y recursos didácticos**

Los recursos que se necesitan para poder llevar a cabo el desarrollo de la unidad didáctica son los siguientes:

- Libro de texto (Biología y Geología de 3º de ESO).
- Pizarra tradicional.
- Proyector y pizarra digital.
- Ordenador con conexión a internet.
- Material escolar (lápiz, bolígrafo, cuaderno, etc.).
- Equipo de sonido y altavoces.
- Maquetas del ser humano.
- Teléfonos móviles (su uso estará permitido sólo y cuando se lleve a cabo una actividad mediante el uso de una aplicación).
- Cartulinas con identificadores personales (su uso para la aplicación Plickers).
- Plataformas web.
- Aplicaciones móviles.

#### **3.4.2. Temporalización**

Según lo dispuesto en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, y en el Decreto 111/2016, de 14 de junio, la materia de Biología y Geología para el curso de 3º de Educación Secundaria Obligatoria cuenta con un total de dos sesiones u horas lectivas por semana, donde cada sesión tiene una duración de aproximadamente 60 minutos.

Para el desarrollo de la presente unidad didáctica se ha previsto emplear 8 sesiones que harán un total de 4 semanas. Se prevé que la unidad didáctica será impartida y evaluada desde 20 de octubre hasta el 13 de noviembre de 2020.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
19 octubre	20 octubre <b>Sesión 1</b>	21 octubre	22 octubre	23 octubre <b>Sesión 2</b>
26 octubre	27 octubre <b>Sesión 3</b>	28 octubre	29 octubre	30 octubre <b>Sesión 4</b>
2 noviembre	3 noviembre <b>Sesión 5</b>	4 noviembre	5 noviembre	6 noviembre <b>Sesión 6</b>
9 noviembre	10 noviembre <b>Sesión 7</b>	11 noviembre	12 noviembre	13 noviembre <b>Sesión 8</b>

Tabla 3. Calendario escolar octubre-noviembre 2020. En verde los días con Biología y Geología de 3º de ESO. En amarillo los días lectivos.

### 3.4.3. Descripción y secuenciación de las actividades

A continuación se detalla cómo se van a llevar a cabo las diferentes sesiones de clase:

#### **Sesión 1:**

**Inicio:** actividad inicial de detección de las ideas previas del alumnado con respecto al aparato digestivo.

Esta actividad consistirá en contestar una serie de preguntas tipo test de opción múltiple y de verdadero/falso, a través del uso de la aplicación móvil Plickers. Los alumnos deben contestar usando las cartulinas que se les asignarán por el profesor al principio del curso, con los datos de cada uno. Las respuestas quedarán reflejadas en la pantalla del proyector, y se procederá a corregir las mismas.

Las preguntas para esta actividad aparecen en el anexo I.

**Desarrollo:** clase magistral para la introducción del aparato digestivo.

En esta primera sesión, se introducirá, a los alumnos, el tema del aparato digestivo, donde se explicará los órganos que lo forman y la función que desempeñan estos, la estructura histológica básica del tubo digestivo, su anatomía, etc. Se combinará la exposición oral del profesor con la lectura en común del libro de texto por parte de los alumnos a los que se les pretende impartir estos contenidos. Para esto se hará uso del material de apoyo de las clases, es decir, del libro de texto y una presentación PowerPoint elaborada por el profesor, en el cuál se ampliarán contenidos que se consideren oportunos cuando, en el libro de texto, no aparezcan desarrollados con la profundidad apropiada.

Una vez dada la clase magistral, los alumnos, de manera individual, deberán de ir completando con éxito la maqueta del cuerpo humano, en la cual, deben montar, de forma adecuada, los órganos que componen el aparato digestivo, identificando correctamente cada uno de ellos y la estructura del aparato digestivo, de manera que vean la anatomía humana de la forma más cercana posible a la realidad. Para el desarrollo de esta actividad, el profesor irá llamando, de forma aleatoria, a los alumnos de uno en uno, el cuál debe poner la pieza perteneciente al órgano pedido por el profesor, en el lugar correcto.

**Final:** resolución de posibles dudas.

Al finalizar la clase se resolverán las posibles dudas que les hayan quedado a los alumnos tras el desarrollo de la sesión.

Sesión 1			
Actividad	Objetivos unidad	Competencias	Duración
Test ideas previas	-	CCT, CD	10-15 minutos
Clase magistral	1, 2, 3	CCT, CD	25 minutos
Maqueta aparato digestivo	2	CL, CCT, CAA	15 minutos
Resolución dudas	1, 2, 3	CL, CCT, CAA	5 minutos

### **Sesión 2:**

**Inicio:** repaso del aparato digestivo mediante la visualización de un video.

En los primeros 5 minutos, se pondrán a punto los materiales de apoyo de la clase, es decir, el proyector y la pantalla para poder proyectar en ella el video que servirá de repaso a lo explicado en la sesión anterior.

El vídeo está disponible en el siguiente enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=Ilq40CFVfpU>

**Desarrollo:** continuación del tema iniciado en la sesión anterior.

En primer lugar, se hará una breve introducción teórica a los alumnos, mediante el método expositivo de contenidos, con el apoyo de la proyección de una presentación PowerPoint, abordando el concepto de digestión, así como los dos tipos de digestión (mecánica y química), la absorción intestinal y la formación de las heces.

Después se les mandará realizar una serie de actividades relacionadas con la teoría explicada, las cuales las tendrán que realizar en sus respectivos cuadernos, en ese momento. De esta forma se pondrá a prueba si han adquirido esos contenidos de forma adecuada.

Las preguntas para esta actividad aparecen en el anexo II.

**Final:** formación de grupos de trabajo.

Para finalizar, la clase se dividirá en 6 grupos, y a cada uno se le asignará el estudio en profundidad de una alteración digestiva, la cual se asignará de manera aleatoria, para la cual tendrán que hacer un trabajo para exponer en clase en la siguiente sesión.

Las diferentes alteraciones digestivas que deberán trabajar son las siguientes: estreñimiento, caries dental, gastritis, hepatitis, úlceras y diarrea.

Sesión 2			
Actividad	Objetivos unidad	Competencias	Duración
Visualización vídeo de repaso	1, 2, 3	CCT, CD	15 minutos
Clase magistral	4, 8, 9	CCT, CD	25 minutos
Actividades	4, 8, 9	CL, CCT, CAA	15 minutos
Formación de grupos	-	CCT, CSC	5 minutos

### **Sesión 3:**

**Inicio:** preparación del material necesario para la exposición de trabajos.

Se pondrán a punto los materiales de apoyo de la clase, es decir, el proyector y la pantalla para poder proyectar las preparaciones PowerPoint de los trabajos de los distintos grupos.

**Desarrollo:** exposición de los trabajos grupales.

El trabajo consistirá en hacer un trabajo de investigación sobre la alteración digestiva asociada a cada grupo, donde deberán entregar en papel, el trabajo, y harán una exposición oral de los contenidos al resto de compañeros, y para ello se pueden ayudar de una presentación PowerPoint.

A cada grupo le corresponderán entre 5 y 7 minutos para la exposición del trabajo donde trataran los aspectos más relevantes del tema asociado a cada grupo. Durante la exposición, el profesor tomará nota de todos los aspectos relativos a la realización y exposición de los trabajos, ya que se tendrá en cuenta para la evaluación.

Las normas para la realización y exposición de los trabajos, así como la rúbrica que se utilizara para la evaluación de los grupos, aparecen en el anexo III.

**Final:** sin actividad prevista.

Sesión 3			
Actividad	Objetivos unidad	Competencias	Duración
Preparación del material	-	-	5 minutos
Exposición de trabajos	10	CL, CCT, CD, CAA, CSC	50-55 minutos

#### **Sesión 4:**

**Inicio:** actividad de detección de las ideas previas del alumnado con respecto a la nutrición y la alimentación.

Esta actividad consiste en realizar un pequeño cuestionario tipo test a través de la aplicación móvil Kahoot, con el que se pretende detectar las ideas previas del alumnado, donde los primeros 5 minutos serán para la realización del test, y otros 5 minutos para la puesta en común de las respuestas, además de explicar a los alumnos por qué sólo una de las opciones es la verdadera y ver los fallos más comunes en ellos.

Las preguntas tipo test para esta actividad aparecen en el anexo I.

**Desarrollo:** introducción a los alimentos, nutrientes, nutrición y dieta.

Se realizará una breve introducción teórica a los alumnos, mediante el método expositivo de contenidos, con el apoyo de una presentación PowerPoint, abordando los conceptos de alimentos, nutrientes, nutrición y dieta, así como los principales componentes de los alimentos y los principales nutrientes.

**Final:** alimentación vs nutrición.

Se realizará un ejercicio en el que se usa la técnica de “compara y contrasta”, donde se pretende que los alumnos diferencien de forma clara y definitiva, los conceptos de alimentación y nutrición.

El modelo para esta actividad aparece en el anexo II.

Sesión 4			
Actividad	Objetivos unidad	Competencias	Duración
Test ideas previas	-	CCT, CD	10-15 minutos
Clase magistral	5, 6, 7	CCT, CD	30 minutos
Compara y contrasta	5, 7	CL, CCT, CAA	15 minutos

### **Sesión 5:**

**Inicio:** resolución de posibles dudas sobre la sesión anterior.

**Desarrollo:** clase magistral para la explicación de la rueda de los alimentos.

En primer lugar, se explicará el apartado de “la rueda de los alimentos”, donde se realizará una explicación teórica, con la ayuda del libro de texto, sobre los diferentes grupos de alimentos que constituyen la rueda de los alimentos, así como la clasificación de estos en energéticos, plásticos y reguladores.

En segundo lugar, mediante la página web de NUTRIPLATO de Nestlé, se llevará a cabo la explicación sobre la dieta equilibrada y saludable, donde esta explicación se realizará de forma visual y divertida. Además se proponen una serie de consejos para llevar a cabo una buena alimentación y estilo de vida.

También hay un apartado de gamificación, en el cuál, el profesor, con la ayuda de los alumnos, realizará el juego en sí, que consiste, en añadir el ingrediente en la parte del plato a la que corresponde, basándose en la visualización del plato anteriormente. El juego va avanzando a diferentes niveles conforme avanzas. Con este juego los alumnos intentarán afianzar los conocimientos sobre la rueda de los alimentos.

El enlace de la página web de NUTRIPLATO de Nestlé es el siguiente:  
<https://www.nutriplatonestle.es/que-es>

**Final:** construir la pirámide de los alimentos y formación de grupos de trabajo.

Se pretende que los alumnos diseñen, según lo aprendido anteriormente, una “pirámide de los alimentos”, que se corresponda con un modelo de dieta saludable, de forma que ellos puedan aplicarla en su día a día. Por tanto, la actividad consistirá en rellenar una pirámide de los alimentos en blanco, con los nombres de los grupos y el consumo diario que crean conveniente.

Después se proyectará la última pirámide de los alimentos publicada por la SENC (2017), de modo que puedan comprobar sus aciertos y fallos, así como sus posibles correcciones.

Finalmente, la clase se dividirá en 6 grupos, donde a cada grupo se le asignará, por sorteo, un grupo de nutrientes: agua, sales minerales, glúcidos, lípidos, proteínas y vitaminas.

El modelo de la actividad de la pirámide aparece en el anexo II.

Sesión 5			
Actividad	Objetivos unidad	Competencias	Duración
Resolución dudas	5, 6, 7	CL, CCT, CAA	5 minutos
Clase magistral y gamificación	11, 12	CL, CCT, CD	45 minutos
Pirámide alimentos y formación de grupos	12	CL, CCT, CAA, CSC	10 minutos

### **Sesión 6:**

**Inicio:** preparación del material necesario para la exposición de trabajos.

Se pondrán a punto los materiales de apoyo de la clase, es decir, el proyector y la pantalla para poder proyectar las preparaciones PowerPoint de los trabajos de los distintos grupos.

**Desarrollo:** exposición de los trabajos grupales.

El trabajo consistirá en hacer un mapa conceptual, usando una presentación PowerPoint, y una exposición oral de los contenidos al resto de compañeros. A cada grupo le corresponderán 10 minutos para realizar la exposición de su trabajo, donde se prevé que un grupo se quede sin tiempo para exponer, por lo que su exposición se pasaría a la siguiente sesión, donde se tratarán los aspectos más destacados del grupo de nutrientes correspondiente a cada grupo. Durante la exposición el profesor tomará nota de los aspectos relativos a la realización y exposición de trabajos que se tendrán en cuenta para la evaluación.

Las normas para la realización y exposición de los trabajos, así como la rúbrica que se utilizará para la evaluación de los grupos aparecen en el anexo III.

**Final:** sin actividad prevista.

Sesión 6			
Actividad	Objetivos	Competencias	Duración
Preparación del material	-	-	5-10 minutos
Exposición de trabajos	7	CL, CCT, CD, CAA, CSC	50 minutos

### **Sesión 7:**

**Inicio:** finalización de la exposición de los trabajos.

Los 15 primeros minutos de la sesión se invertirán en la exposición del último trabajo que quedó sin presentar en la sesión anterior.

**Desarrollo:** ABP sobre dietas especiales y debate.

Se explica brevemente en qué consiste esta metodología, y a continuación se realizan grupos heterogéneos formado por 4-5 alumnos, donde tendrán que resolver el siguiente problema:

- Un chico de 20 años de nuestro pueblo se encuentra ingresado en el hospital, ya que presentaba malestar general, donde los niveles de cansancio e insomnio eran bastantes altos. Además de estos síntomas, presentaba una gran debilidad muscular, donde los músculos presentaban un tamaño menor de lo apropiado para su edad. A parte, el chico había pillado la gripe debido a que su sistema inmunitario se encontraba bastante debilitado.

Mediante un tratamiento médico para la gripe y una dieta equilibrada y saludable, al cabo de unos días, el chico se encontraba mucho mejor, ya que no presentaba cansancio ni insomnio, y además muscularmente la situación mejoró donde la sensación de debilidad se estaba perdiendo poco a poco.

Deberéis de averiguar la dieta que estaba tomando este chico, y buscar información sobre ese tipo de dieta, para después hacer un pequeño debate en clase, donde la mitad de los alumnos deberán aportar argumentos a favor, y la otra mitad, argumentos en contra de este tipo de dieta.

A continuación se realizaría el debate, donde se propondrán argumento a favor y en contra de la dieta hipocalórica, para así afianzar los conocimientos acerca de este tipo de dieta.

Los aspectos evaluables para esta actividad se encuentra en el anexo IV.

**Final:** trabajo de investigación acerca de las dietas especiales.

En los últimos minutos de clase, se les mandará, a cada grupo (de la actividad anterior), que realicen un trabajo de investigación donde tendrán que tratar los demás tipos de dietas especiales que aparecen en el libro de texto. Estas dietas son: la dieta baja en colesterol, la dieta baja en sal, la dieta sin gluten, la dieta para diabéticos y la dieta hipercalórica. Este trabajo deberán entregarlo en la siguiente sesión de clase.

La rúbrica para evaluar la actividad de ABP aparece en el anexo IV.

Las normas para la realización de los trabajos y la rúbrica que se utilizará para la evaluación de los trabajos aparecen en el anexo III.

Sesión 7			
Actividad	Objetivos unidad	Competencias	Duración
Finalización exposición de trabajos	7	CL, CCT, CD, CAA, CSC	10 minutos
ABP dietas especiales y debate	11	CL, CCT, CD, CAA, CSC	40-45 minutos
Trabajo de investigación	11	CL, CCT, CD, CAA, CSC	5 minutos

### **Sesión 8:**

**Inicio:** disposición de los alumnos en el aula ordinaria para la realización de la prueba de evaluación de la unidad didáctica.

Los alumnos serán colocados en sus mesas, individualmente, para llevar a cabo la prueba de evaluación, con solo un bolígrafo en la mesa. Las mochilas y el resto de objetos personales se colocarán al final de la clase, excepto el teléfono móvil que será entregado apagado al profesor, y estará en la mesa del profesor hasta que finalice la prueba. Una vez finalizada la prueba, se devolverán los teléfonos móviles a su dueño.

**Desarrollo:** prueba de evaluación de la unidad didáctica.

La prueba de evaluación consistirá en un examen con preguntas tipo test (10 preguntas) y preguntas cortas de desarrollo (5 preguntas). Durante la realización de la prueba, el aula permanecerá en silencio.

Los alumnos que quieran preguntar alguna duda, deberán de levantar la mano y el profesor se acercará al alumno para intentar resolver la duda en lo posible.

El modelo de examen aparece en el anexo V.

**Final:** recogida de los exámenes y del trabajo grupal de investigación mandado en la sesión anterior.

Sesión 8			
Actividad	Objetivos unidad	Competencias	Duración
Disposición alumnos en el aula	-	-	5 minutos
Prueba de evaluación	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	CL, CCT, CAA	50 minutos
Recogida exámenes y trabajos de investigación	11	CL, CCT, CD, CAA, CSC	5 minutos

### 3.5. Evaluación

La evaluación es el punto más importante de la unidad didáctica, ya que con ella se determina el grado de cumplimiento de los objetivos marcados, así como las competencias clave y la asimilación de los contenidos. De esta forma se podrá conocer los conocimientos del alumnado, su rendimiento y sus actitudes. Por tanto, constituye un proceso que debe estar muy bien establecido y regulado.

De acuerdo con lo recogido en el Capítulo II, artículo 20.2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora. La evaluación continua permite detectar a los alumnos que necesiten refuerzos para conseguir los objetivos marcados, el carácter formativo de la evaluación tiene como fin mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, y el carácter integrador hace que se tengan en cuenta todas las asignaturas a la hora de alcanzar los objetivos de la etapa educativa, y de las competencias.

Para llevar a cabo la evaluación, son necesarios desarrollar unos criterios de evaluación y unos estándares de aprendizaje evaluables. Los criterios de evaluación, según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, son el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias; responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura. Y los estándares de aprendizajes evaluables, son, según el mismo Real Decreto, aquellas especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables.

Por lo tanto, para la evaluación del alumnado, tras la impartición de la presente unidad didáctica, se tendrán en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables en relación a los contenidos que se especifican en el anexo I del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. Esta relación es la siguiente:

<b>Bloque 4. Las personas y la salud. Promoción de la salud</b>		
<b>Contenidos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Estándares de aprendizaje evaluables</b>
<p>Nutrición, alimentación y salud.</p> <p>Los nutrientes, los alimentos y hábitos alimenticios saludables. Trastornos de la conducta alimentaria.</p> <p>La función de nutrición. Anatomía y fisiología de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.</p> <p>Alteraciones más</p>	<p>6. Identificar hábitos saludables como método de prevención de enfermedades.</p> <p>11. Reconocer la diferencia entre alimentación y nutrición y diferenciar los principales nutrientes y sus funciones básicas.</p> <p>12. Relacionar las dietas con la salud, a través de ejemplo prácticos.</p> <p>13. Argumentar la importancia de una buena alimentación y del ejercicio físico en la salud.</p>	<p>6.1. Conoce y describe hábitos de vida saludable identificándolos como medio de promoción de su salud y la de los demás.</p> <p>11.1. Discrimina el proceso de nutrición del de la alimentación.</p> <p>11.2. Relaciona cada nutriente con la función que desempeña en el organismo, reconociendo hábitos nutricionales saludables.</p> <p>12.1. Diseña hábitos nutricionales saludables mediante la elaboración de</p>

<p>frecuentes, enfermedades asociadas, prevención de las mismas y hábitos de vida saludable.</p>	<p>14. Explicar los procesos fundamentales de la nutrición, utilizando esquemas gráficos de los distintos aparatos que intervienen en ella.</p> <p>15. Asociar qué fase del proceso de nutrición realiza cada uno de los aparatos implicados en el mismo.</p> <p>16. Indagar acerca de las enfermedades más habituales en los aparatos relacionados con la nutrición, de cuáles son sus causas y de la manera de prevenirlas.</p> <p>17. Identificar los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y conocer su funcionamiento.</p>	<p>dietas equilibradas, utilizando tablas con diferentes grupos de alimentos con los nutrientes principales presentes en ellos y su valor calórico.</p> <p>13.1. Valora una dieta equilibrada para una vida saludable.</p> <p>14.1. Determina e identifica, a partir de gráficos y esquemas, los distintos órganos, aparatos y sistemas implicados en la función de nutrición relacionándolo con su contribución en el proceso.</p> <p>15.1. Reconoce la función de cada uno de los aparatos y sistemas en las funciones de nutrición.</p> <p>16.1. Diferencia las enfermedades más frecuentes de los órganos, aparatos y sistemas implicados en la nutrición, asociándolas con sus causas.</p> <p>17.1. Conocer y explica los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y su funcionamiento.</p>
--	--	--

Tabla 4. Relación entre contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables para la evaluación de la unidad didáctica, establecida por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

### **3.5.1. Sistema de evaluación**

Para la presente unidad didáctica, el sistema de evaluación consistirá en una evaluación continua donde, a través del uso de una serie de instrumentos de evaluación a disposición del docente, y en base a los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables establecidos por la ley, se comprobará el progreso de los alumnos en el aprendizaje de los contenidos de la unidad didáctica. Se realizarán actividades de evaluación inicial y final al alumnado, y un seguimiento continuo, cumpliendo de esta forma con lo establecido por la legislación cuando se refiere al carácter continuo, integrador y formativo de la evaluación.

Por lo tanto, la evaluación inicial se realizará a través de un test de ideas previas, la evaluación formativa a través de la evaluación del trabajo diario del alumnado, además de su actitud, participación, realización de las tareas, etc., y la evaluación sumativa se realizará mediante una prueba final para comprobar los conocimientos adquiridos durante las sesiones de clase.

### **3.5.2 Instrumentos de evaluación**

Los instrumentos de evaluación que se usarán para evaluar a los alumnos serán los siguientes:

- **Cuaderno de actividades:** en él tendrán que recopilarse todas las actividades que se manden con las relaciones de ejercicios. El profesor comprobará, de forma periódica, que las actividades están realizadas de forma correcta, corregidas y recopiladas en el cuaderno.
- **Actitud en clase:** se tendrá en cuenta una actitud positiva del alumno a la hora de trabajar los contenidos, las intervenciones orales en clase, su implicación activa, las ganas de aportar a los demás, el respeto hacia sus compañeros, etc.
- **Rúbricas de evaluación para los trabajos grupales:** se tendrán en cuenta una serie de parámetros para la evaluación de estos trabajos grupales. Estos parámetros están recogidos en un rúbrica tipo escala de Likert, que aparece en el anexo III.
- **Prueba escrita:** esta prueba se realizará en la última sesión prevista para la impartición de la presente unidad didáctica, donde se comprobará la comprensión y los conocimientos adquiridos tras las sesiones de clase. La prueba escrita aparece en el anexo V.

### **3.5.3. Criterios de calificación**

Los criterios de calificación asignados a cada instrumento de evaluación son los siguientes:

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	
Instrumentos de evaluación	Porcentaje sobre la calificación final
Cuaderno de actividades	20%
Trabajos grupales	20%
Actitud, participación, respeto, implicación, etc., en el desarrollo de las sesiones de clase	10%
Prueba escrita	50%

Tabla 5. Criterios de calificación

La evaluación será superada de forma satisfactoria siempre y cuando la calificación sea igual o superior a 5.

#### **3.5.4. Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje**

La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje es uno de los puntos más importantes del proceso ya que se comprueba que las dinámicas de clase, la metodología desarrollada durante las sesiones de clase, la actitud y comportamiento del docente y alumnado hacia el desarrollo de este proceso. Por tanto, una vez finalizada la unidad didáctica se comprobará que los objetivos han sido conseguidos, además se analizará nuestra labor como docente para modificar, en el caso que se requiera, los aspectos de la unidad y las actividades para que el alumnado adquiera un aprendizaje significativo. Para esto se tendrá en cuenta varios aspectos. Uno de ellos es la dinámica de clases, donde se analizará si existen dificultades en el transcurso de las clases de forma que impidan un correcto desarrollo de las mismas, donde en tal caso, se reorganizará todo el planteamiento. Otro aspecto a tener en cuenta son los resultados académicos de los alumnos, ya que a través de las calificaciones de los exámenes, de las diferentes actividades, etc., se puede comprobar si estos resultados entran dentro de lo esperado, o si por el contrario, bajan o suben el nivel de clase. También, los alumnos, de forma anónima, redactarán las impresiones que ha obtenido acerca del desarrollo del tema, además de proponer sugerencias de mejora y explicación por parte del profesor.

### **3.5.5. Recuperación de pendientes**

Para todos aquellos alumnos que no consigan superar la evaluación de la unidad didáctica, tendrán que someterse a una prueba de evaluación. Esta prueba consiste en un examen escrito, donde se exigirá unos contenidos teóricos mínimos al alumnado para aprobar la asignatura. La prueba escrita contiene 5 preguntas cortas de desarrollo. El modelo de examen aparece en el anexo VI.

La asignatura se considerará aprobada sólo cuando la calificación de la prueba sea igual o superior a 5.

## **4. Atención a la diversidad**

No siempre el alumnado responde de la misma forma ante un único modelo de enseñanza, ya que no todos los alumnos poseen las mismas facultades y capacidades. Esto hace que el aula sea un lugar lleno de diversidad, y por tanto, genera una oportunidad para enriquecerse personal y profesionalmente, tanto para los alumnos como para los docentes. Esta diversidad hay que tenerla en cuenta a la hora de impartir el temario, por lo que hay que establecer una variedad de rutas que lleven todas a una misma meta, independientemente de las capacidades de cada alumno.

Todos estos aspectos referentes a la atención a la diversidad se encuentra recogido en el Capítulo VI, artículo 20 del Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establecen medidas y programas para la atención a la diversidad. Según este decreto, desde las administraciones educativas se establecerá, para la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria, el conjunto de actuaciones educativas de atención a la diversidad dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones, intereses, situaciones socioeconómicas y culturales, lingüísticas y de salud del alumnado, con la finalidad de facilitar la adquisición de las competencias clave y el logro de los objetivos de la etapa y no podrán, en ningún caso, suponer una discriminación que le impida alcanzar la titulación de Educación Secundaria Obligatoria.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 16.2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, los centros tendrán autonomía para organizar los grupos y las materias de manera flexible y para adoptar las medidas de atención a la diversidad más adecuadas a las características de su alumnado y que permitan el mejor aprovechamiento de los recursos de que dispongan.

Según lo dispuesto en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación se deben realizar las adaptaciones necesarias para los alumnos/as que requieran una atención educativa diferente de la ordinaria debido a sus características especiales, ya sean TDAH, altas capacidades intelectuales, por su incorporación tardía al centro, etc.

Estas medidas se adoptarán desde el primer momento en que se detecte dicho problema para que este alumnado pueda alcanzar los objetivos marcados y alcanzar su desarrollo máximo.

Por último, en el Capítulo IV, artículo 35.3 de la Orden de 14 de julio de 2016, se establecen algunas de las medidas de atención a la diversidad como son los programas específicos para el tratamiento personalizado, las adaptaciones de acceso, las adaptaciones curriculares, los programas de enriquecimiento curricular y la flexibilización de la escolarización para el alumnado con altas capacidades intelectuales y para el alumnado que se incorpora tardíamente al sistema educativo.

Por tanto, y en base a todo esto, desde la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO, se contempla la atención a la diversidad desde 2 aspectos:

- **Materiales empleados:** el principal material de apoyo es el libro de texto, aunque también se emplearán medios digitales cuando sea posible y necesario, además de otros soportes que sean de ayuda para conseguir los objetivos marcados y las competencias clave a adquirir.
- **Metodología didáctica:** el profesor detecta los conocimientos previos para así intentar ayudar a superar las posibles lagunas que presente el alumno, además de que haya una estrecha relación entre unos contenidos y otros, siendo adecuados al nivel cognitivo del alumno, para que pueda realizar una pequeña aplicación en ellos. Si partimos de que los alumnos consiguen rendimientos muy diferentes en el proceso de aprendizaje, se llega a contemplar la realización de una serie de actividades de refuerzo, para que los alumnos con mayores dificultades para aprender los contenidos, puedan superar la evaluación de manera satisfactoria. Además de estas actividades, también se contempla la realización de una serie de actividades de ampliación para aquellos alumnos con altas capacidades o, simplemente para aquellos alumnos que, por interés propio en el tema, quieran realizarlas. Estos aspectos se tendrán en cuenta a la hora de llevar a cabo la evaluación de la asignatura. Estas actividades, tanto de refuerzo como de ampliación, aparecen recogidas en el anexo VII.

Si se da el caso de que se detecten alumnos con problemas en el lenguaje, un importante desfase curricular o cualquier otro impedimento, físico o psicológico, que imposibilite el desarrollo normal de las sesiones de clase, se estudiarán las adaptaciones curriculares que se consideren oportunas para los mismos.

## 5. Transversalidad

Los elementos transversales constituyen un conjunto de temas comunes a todas las materias que forman el currículo educativo de la Educación Secundaria Obligatoria y que deben impartirse en todas ellas. Estos elementos transversales aparecen recogidos en el Capítulo I, artículo 6 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, y son, de forma resumida, los siguientes:

- Comprensión lectora y expresión oral y escrita.
- Comunicación audiovisual y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Educación para la paz.
- Educación cívica y constitucional.
- Educación ambiental.
- Cultura del emprendimiento.
- Educación en salud.
- Educación para la seguridad vial.

En la presente unidad didáctica se van a trabajar los siguientes elementos transversales:

- **Comprensión lectora y expresión oral y escrita:** estos temas serán trabajados por los alumnos mediante la lectura común de los textos en algunas actividades, mediante su participación en debates y mediante la realización de actividades escritas.
- **Comunicación audiovisual y uso de las TIC:** los alumnos deberán usar diferentes plataformas web, además de teléfonos móviles y los distintos soportes digitales necesarios para llevar a cabo determinadas actividades.
- **Educación cívica y constitucional:** estos temas serán trabajados mediante las diferentes posibilidades que ofrecen las culturas en cuenta a la alimentación, dieta, etc., donde los alumnos tienen una oportunidad clave para desarrollar actitudes de respeto hacia las demás culturas.
- **Educación ambiental:** estudio de la importancia de llevar a cabo un consumo sostenible de recursos y respetuoso con el medio ambiente, a la vez que se estudian los diferentes hábitos de alimentación saludable.

- **Educación en salud:** posiblemente este tema sea el más tratado en esta unidad didáctica ya que la mayoría de las actividades están orientadas a fomentar hábitos saludables, además de prevenir y superar las enfermedades derivadas de una alimentación inadecuada.

## 6. Interdisciplinariedad

Durante el desarrollo de la etapa educativa, uno de los objetivos más complicados de conseguir es hacer ver a los alumnos que no están estudiando asignaturas sin ninguna relación entre ellas, sino que estudian un conjunto de saberes que guardan una estrecha relación entre ellos, donde todas desempeñan un papel clave para conseguir una visión integradora del mundo que les rodea. En la presente unidad didáctica, las diferentes materias que se trabajan, en relación con la Biología y la Geología, son las siguientes:

- **Lengua Castellana y Literatura:** aspectos relacionados con la expresión oral y escrita que se trabajan en las distintas actividades de la unidad didáctica corresponden a la asignatura de lengua castellana.
- **Tecnología:** la mayor parte de las actividades que constituyen esta unidad didáctica requieren de algún soporte digital, tanto físico como web, por lo que se requiere de conocimientos sobre informática.
- **Educación Plástica, Visual y Audiovisual:** se requiere de la habilidad para realizar dibujos, esquemas y representaciones.
- **Educación Física:** se trabaja mediante los contenidos relacionados con hábitos de alimentación saludable, los diferentes modelos de vida saludable y las enfermedades que se pueden padecer.
- **Primera lengua extranjera (inglés):** es posible que muchos términos aparezcan en lengua inglesa, tanto en las actividades como en las diferentes lecturas propuestas. Es más que probable que se pueda trabajar nuestra asignatura a través de esta lengua.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alkerwi, A. A. (2014). Diet quality concept. *Nutrition*, 30(6), 613-618.
- Álvarez, J., Cabrerizo, L., León, M., Luna, P.P.G., Peris, P.G., & Virgili, N. (2006). Bases científicas de una alimentación saludable. *Rev Med Univ Navarra*, 50(4), 7-14.
- Angosto, M.C., & Villarejo, A. L. D. (2014). Fisiología del aparato digestivo. Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia.
- Aranceta-Bartrina, J., Blay-Cortes, G., Carrillo-Fernández, L., Fernández-García, J. L., Garaulet-Aza, M., Gil-Hernández, A., Martínez de Vitoria, E., Martínez, V., Ortega-Anta, R., Pérez-Rodrigo, C., Quiles-Izquierdo, J., Salvador-Castel, G., Santiago-Neri, G., Serra-Majem, L., & Varela-Moreiras, G. (2018). Guía de alimentación saludable para atención primaria y colectivos ciudadanos. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Recuperado de <http://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia/guia-alimentacion-saludable-ap>
- Arellano, N. M., Aguirre, J. F., & Rosas, M. V. (2015). Clase invertida: una experiencia en la enseñanza de la programación. In *X Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología (TE & ET) (Corrientes, 2015)*.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1-10.
- Beauman C. Cannon G. Elmadfa I. Glasauer P Hoffmann I. et al. The Giessen Declaration. *Public Health Nutr.* 2005; 8:783-786
- Beauman C. Cannon G. Elmadfa I. Glasauer P Hoffmann I. et al. The principles, definition, and dimensions of the new nutrition science. *Public Health Nutr.* 2005; 8:695-698.
- Bello-Garcés, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación química*, 15(3), 210-217.
- Bengoa JM. (2005). Algunos eslabones de su historia. *Nutrición en América Latina. SLAN*, pp 13-34.
- Calañas-Continente, A. J., & Bellido, D. (2006). Bases científicas de una alimentación saludable. *Revista de Medicina de la Universidad de Navarra*, 50(4), 7-14.
- Campanario, J.M. & Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones

epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 18 (2): 155-69

- Carbajal, A., & Ortega, R. (2001). La dieta mediterránea como modelo de dieta prudente y saludable. *Revista Chilena de Nutrición*, 28(2), 224-236.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2011). School Health Guidelines to Promote Healthy Eating and Physical Activity. *MMWR Recommendations and Reports*, 60(5), 1-52.
- Cervera, P., Clapés, J., & Rigolfas, R. (2004). Alimentación y Dietoterapia (Nutrición aplicada en la salud y en la enfermedad). Madrid, España. Ed. McGraw-Hill – Interamericana.
- Equipo Directivo del Centro IES Las Fuentezuelas. (2019). Proyecto Educativo de Centro para el curso académico 201-2020.
- Fernández-Fernández, I. (2010). Las TICS en el ámbito educativo. *Educrea.cl*.
- Fortea-Bagán, M. A. (2019). Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias. Materiales para la docencia universitaria de la Universitat Jaume I, nº1.
- Fraga, J. M. (2012). Anatomía y fisiología. *El aparato digestivo*.
- Gil, A., Fontana, L., & Sánchez de Medina, F. (2017). Tratado de Nutrición. Bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. Madrid, España, Ed. Editorial Medica Panamericana.
- Hodgson, MI. (2009). Evaluación nutricional y riesgos nutricionales. Curso Salud y Desarrollo del Adolescente.
- Jefatura del Estado. (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 10 de diciembre de 2013, núm. 295., 97858-97921.
- Jefatura del Estado. (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de enero de 2015, núm. 25., 6986-7003.
- Jefatura del Estado. (2015). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 3 de enero de 2015, núm. 3., 169-546.

- Junta de Andalucía. (2016). Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 28 de junio de 2016, núm. 122., 27- 45.
- Junta de Andalucía. (2016). Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 28 de julio de 2016, núm. 144., 108-396.
- Macias, A. I., Quintero, M. L., Camacho, E. J., & Sánchez, J. M. (2009). La tridimensionalidad del concepto de nutrición: su relación con la educación para la salud. *Revista chilena de nutrición*, 36(4), 1129-1135.
- Mader, S. S. (2005). *Understanding Human Anatomy & Physiology*. New York, USA. Ed. McGraw-Hill.
- Marmouset, F., Hammoudi, K., Bobillier, C., & Morinière, S. (2015). Fisiología de la deglución normal. *EMC-Otorrinolaringología*, 44(3), 1-12.
- Mora, Z. S. (2008). Adolescencia e imagen corporal en la época de la delgadez. *Reflexiones*, 87(2), 8.
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas.
- Murillo, G. P. D. (2011). Características del aprendizaje cooperativo en la ESO. *EmásF: revista digital de educación física*, (9), 43-57.
- Osborne, R. J. & Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67, 489-508.
- Peate, I. (2016). *Fundamentals of Anatomy and Physiology: For Nursing and Healthcare Students (Second Edition)*. Ed. Wiley Blackwell.
- Perea QR. Bouché PH. (2004). Educación para la salud: (reto de nuestro tiempo). Ediciones Díaz Santos. España, pp. 3-18.
- Pereira JM. Historia de la Nutrición. MEDSPAIN, España. 1999.
- Pirámide de la Alimentación Saludable SENC 2017. (29/03/2017). Recuperado de: <https://www.efesalud.com/estilos-de-vida-saludable-nuevas-recomendaciones-de-la-piramide-nutricional-senc-2015/>
- Reolid-Pérez, M. (2020). Prácticas de laboratorio [Material de clase]. Procedimiento Científico, Universidad de Jaén, Jaén, España.

- Ríos, P. B. (2009). La educación nutricional como factor de protección en los trastornos de la conducta alimentaria. *Trastornos de la conducta alimentaria*, 0(10), 1069-1086.
- Roque P. Educación para la Salud. *Publicaciones Cultural*. México, 2002, pp. 195-208.
- Ross, M. H., & Pawlina, W. (2008). *Histología: Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular*. Buenos Aires, Argentina. Ed. Editorial Médica Panamericana.
- Saez, E., & Hormigo, S. (2011). *El estómago*. Madrid, España. Onmeda.es. Recuperado de [https://www.onmeda.es/anatomia/anatomia\\_estomago.html](https://www.onmeda.es/anatomia/anatomia_estomago.html)
- Sawyer, S. M., Azzopardi, P. S., Wickremarathne, D., & Patton, G. C. (2018). The age of adolescence. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 2(3), 223-228.
- Stanfield, C. L. (2011). *Principios de fisiología humana*. Madrid, España. Ed. Pearson.
- Swartz, R. J., Reagan, R., Costa, A. L., Beyer, B. K., & Kallick, B. (2014). *El aprendizaje basado en el pensamiento* (Vol. 4). Ediciones SM España.
- Valdés Gómez, W., Leyva Álvarez de la Campa, G., Espinosa Reyes, T. M., & Palma Tobar, C. F. (2011). Estado nutricional en adolescentes, exceso de peso corporal y factores asociados. *Revista cubana de endocrinología*, 22(3), 225-236.

# ANEXOS

**ANEXO 1:** Preguntas para los test de ideas previas (Plickers y Kahoot).

Sesión 1: Aparato digestivo.

1. El proceso de digestión comienza en:

- La faringe.
- El hígado.
- La boca.
- El intestino grueso.

2. ¿Qué es la bilis?

- Un órgano.
- Una sustancia líquida.
- Un tejido.
- Una sustancia sólida.

3. ¿Cuál es la principal función del intestino delgado?

- La absorción de nutrientes y minerales, de la comida.
- Expulsar los alimentos desechados.
- Adelgazar.
- Ninguna es correcta.

4. La mayor parte de los nutrientes orgánicos se absorben en el intestino delgado.

- Verdadero.
- Falso.

5. ¿De qué se encarga la digestión mecánica?

- De crear jugos gástricos.
- De aumentar el tamaño del alimento.
- De procesar los alimentos.
- De disminuir el tamaño del alimento.

6. El duodeno es una parte de:

- El esófago.
- El intestino delgado.
- El intestino grueso.
- El estómago.

7. La amilasa es una enzima que inicia la digestión de las proteínas.

- Verdadero.
- Falso.

8. ¿Qué función realiza el aparato digestivo?

- Transforma los alimentos en nutrientes.
- Expulsa los desechos.
- Disuelve los alimentos.
- Ingiere los nutrientes.

9. Señala el órgano que no forma parte del tubo digestivo.

- Boca.
- Faringe.
- Laringe.
- Esófago.

10. El proceso de transformación que experimentan los alimentos a su paso por el tubo digestivo se denomina digestión.

- Verdadero.
- Falso.

Sesión 4: nutrición y alimentación.

1. Según el origen de los alimentos, éstos se pueden clasificar en:

- Energéticos, plásticos y reguladores.
- Animal, vegetal y mineral.
- Glúcidos, lípidos, proteínas y vitaminas.
- Orgánicos e inorgánicos.

2. ¿Es lo mismo nutrición que alimentación?

- No, no tienen relación entre sí.
- No, aunque están estrechamente relacionados.
- Sí, son sinónimos que se utilizan para describir el mismo proceso.
- Sí, es lo mismo porque un alimento es un nutriente.

3. La nutrición es:

- Un término sinónimo de alimentación.
- Permite a los organismos utilizar la materia y la energía de los nutrientes para realizar sus actividades vitales.
- Un proceso voluntario y consciente que realizamos cada día.
- Un proceso a través del cual incorporamos alimentos a nuestro cuerpo.

4. Las funciones de los nutrientes son:

- Digestión, respiración, circulación y excreción.
- Estructural y energética.
- Energética, estructural y reguladora.
- No cumplen ninguna función vital para el organismo.

5. ¿Qué otro nombre reciben las grasas?

- Polisacáridos.
- Lípidos.
- Azúcares.
- No tienen otro nombre.

6. ¿Cuántos tipos de aminoácidos se conocen?

- 17
- 20
- 24
- 12

7. ¿Cuál es una sustancia inorgánica?

- Azúcar.
- Sal.
- Vitamina A.
- Aceite.

8. ¿Cuál de estos nutrientes nuestro organismo no es capaz de fabricar?

- Glúcidos.
- Lípidos.
- Proteínas.
- Vitaminas.

9. ¿Qué órganos intervienen en la nutrición del ser humano?

- Los pulmones.
- El aparato digestivo y el aparato nervioso.
- El cerebro y la médula espinal.
- Los órganos del aparato digestivo.

10. ¿Se necesita ingerir grandes cantidades diarias de vitaminas?

- No, basta con cantidades muy pequeñas.
- Sí, son el principal “combustible” que “quemamos” para obtener energía.
- Sí, constituyen el 55% del peso de los alimentos que ingerimos.
- No, ni siquiera hace falta ingerir vitaminas.

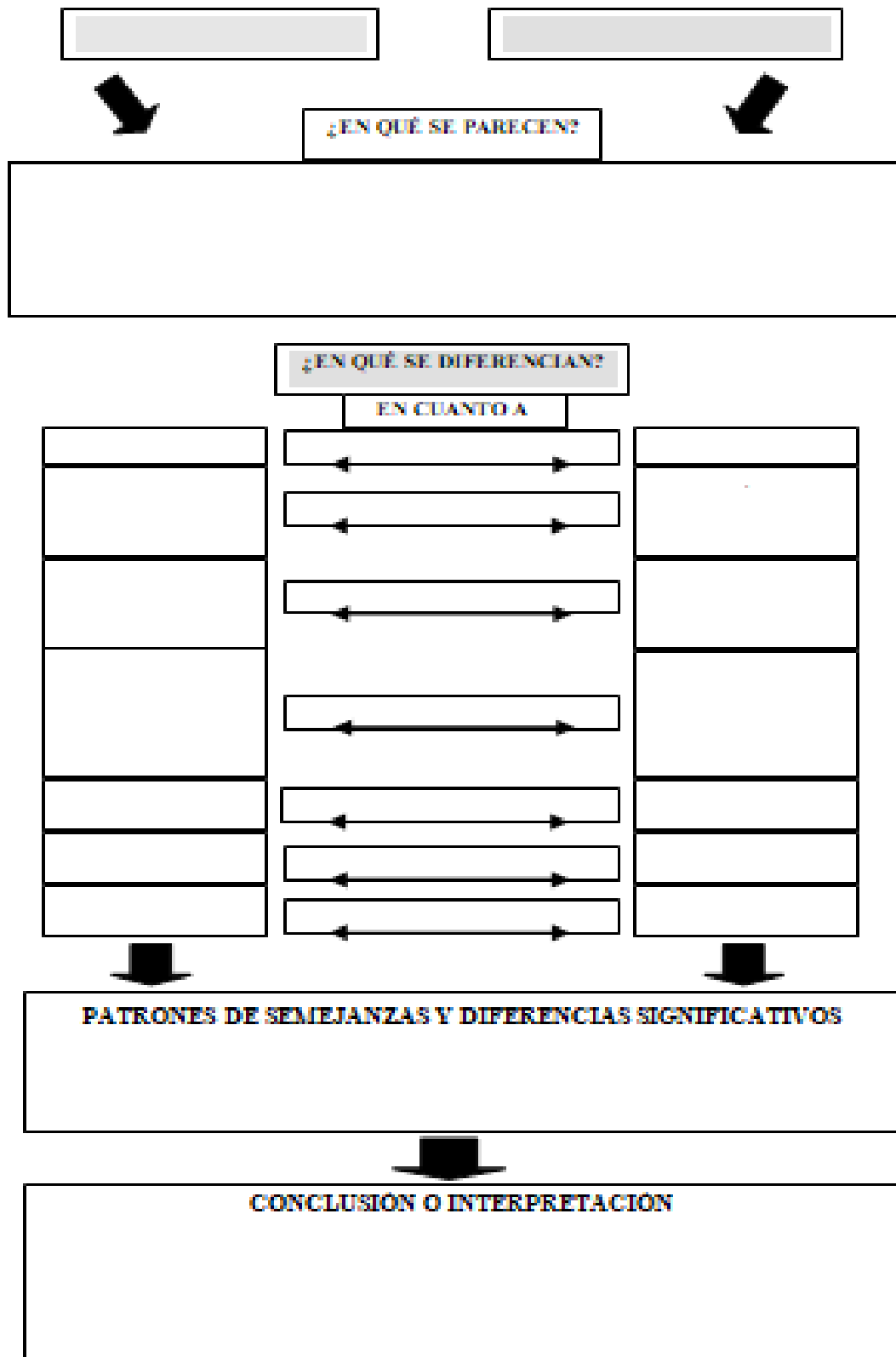
**ANEXO II:** Relaciones de actividades.

Sesión 2: Digestión de los alimentos.

1. Explica dónde comienza el proceso de digestión y porqué lo hace ahí.
2. Explica la diferencia/s que hay entre la digestión química y la digestión mecánica.
3. ¿Cómo puede afectar a la digestión de los alimentos el que a una persona le falte dientes? Razona tu respuesta.
4. Nombra y explica las diferentes acciones que se producen en la digestión mecánica.
5. Define absorción intestinal e indica los órganos que intervienen en ella.

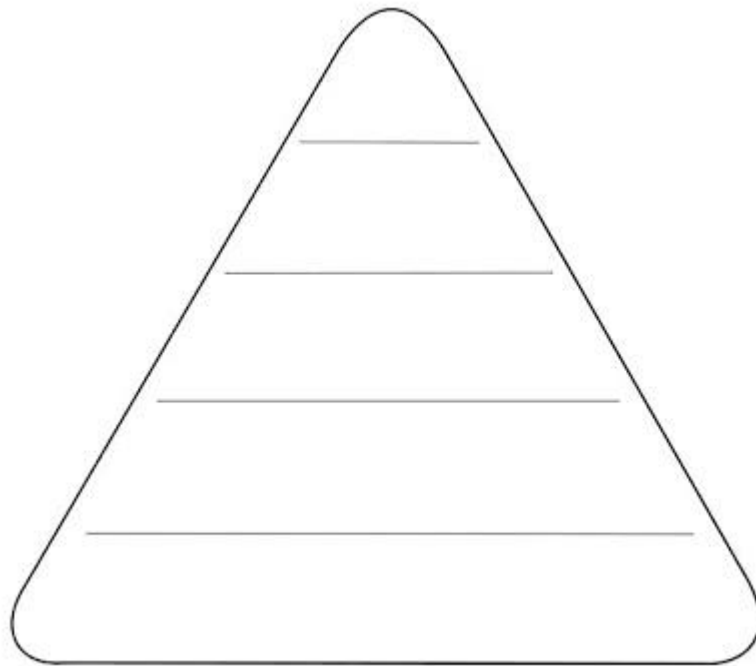
Sesión 4: Compara y contrasta

1. Rellena los huecos comparando y contrastando la nutrición y la alimentación.



Sesión 5: Pirámide de alimentos.

Coloca los nombres de los grupos y el consumo diario que creas conveniente.



### **ANEXO III: Normas de trabajo grupal y ficha de evaluación.**

#### Sesión 3: Alteraciones digestivas.

El objetivo de esta actividad es elaborar un trabajo de investigación sobre una alteración digestiva, entre las que se encuentran: estreñimiento, caries dental, gastritis, hepatitis, úlceras y diarrea. Los integrantes del grupo deberán buscar toda la información posible sobre estas alteraciones digestivas y recopilarla por escrito. Posteriormente se podrán ayudar de una presentación PowerPoint para exponer el trabajo al resto de los compañeros.

Las normas para elaborar este trabajo aparecen a continuación, y junto con la exposición del mismo, serán las que se tengan en cuenta a la hora de evaluar:

- El trabajo escrito deberá llevar la siguiente estructura:
  - ✓ Introducción.
  - ✓ Causas.
  - ✓ Soluciones.
  - ✓ Conclusión.
- No se admitirá más de 5 faltas en todo el trabajo, si se supera este máximo, se da por suspenso esta actividad. Cada falta de ortografía se penalizará con -0.10 puntos por cada falta.
- Se valorará un formato viscoso y atractivo (esquemas, dibujos, etc.).
- Poco texto, de modo que la diapositiva no aparezca sobrecargada con mucha información.
- El tiempo de exposición de cada grupo se ajustará a 5-7 minutos. Una vez pasado este tiempo, no se podrá seguir con la exposición.
- En la exposición oral tienen que participar todos los integrantes del grupo.
- Se valorará la expresión clara y concisa de los contenidos durante las exposiciones.
- Al finalizar cada trabajo, se podrá preguntar a cualquier miembro del grupo, por lo que todos los integrantes del grupo deben conocer la temática que se trata en el mismo. Si esto no ocurre, se penalizará al grupo entero.

Grupo Nº:					
Alumnos:					
Criterios:	Puntuación. Siendo el 5 el valor más alto y el 1 el más bajo.				
	1	2	3	4	5
El contenido del trabajo es adecuado y se ajusta a lo exigido.					
La redacción del mismo es adecuada.					
El formato de presentación del trabajo se ajusta a lo exigido.					
El grupo se ajusta al tiempo de exposición.					
Todos los integrantes del grupo participan en la exposición oral de contenidos.					
La exposición de los contenidos es clara, concisa y se entiende sin dificultad					
El grupo responde a las preguntas que se les plantean de forma adecuada.					

### Sesión 6: Nutrientes.

El objetivo de esta actividad es elaborar un mapa conceptual que trate sobre un grupo de nutrientes, donde los integrantes del grupo tendrán que caracterizarlo y explicar al resto de compañeros sus principales funciones y requerimientos. Las normas para elaborar estos trabajos aparecen a continuación, y junto con la exposición de los mismos, serán las que se tengan en cuenta a la hora de evaluar.

Todos los trabajos deben tener:

- Modelo de mapa conceptual, en una sola diapositiva donde aparezca de forma esquematizada todo el contenido del trabajo y la exposición.

- No se admitirá más de 5 faltas en todo el trabajo, si se supera este máximo, se da por suspenso esta actividad. Cada falta de ortografía se penalizará con -0.10 puntos por cada falta.
- Se valorará un formato viscoso y atractivo (esquemas, dibujos, etc.).
- Poco texto, de modo que la diapositiva no aparezca sobrecargada con mucha información.
- El tiempo de exposición de cada grupo se ajustará a 10 minutos. Una vez pasado este tiempo, no se podrá seguir con la exposición.
- En la exposición oral tienen que participar todos los integrantes del grupo.
- Se valorará la expresión clara y concisa de los contenidos durante las exposiciones.
- Al finalizar cada trabajo, se podrá preguntar a cualquier miembro del grupo, por lo que todos los integrantes del grupo deben conocer la temática que se trata en el mismo. Si esto no ocurre, se penalizará al grupo entero.

Grupo Nº:					
Alumnos:					
Criterios:	Puntuación. Siendo el 5 el valor más alto y el 1 el más bajo.				
	1	2	3	4	5
El contenido del trabajo es adecuado y se ajusta a lo exigido.					
La redacción del mismo es adecuada.					
El formato de presentación del trabajo se ajusta a lo exigido.					
El grupo se ajusta al tiempo de exposición.					
Todos los integrantes del grupo participan en la exposición oral de contenidos.					
La exposición de los contenidos es clara, concisa y se entiende sin dificultad					

El grupo responde a las preguntas que se les plantean de forma adecuada.					
--	--	--	--	--	--

### Sesión 7: Dietas especiales.

El objetivo de esta actividad es elaborar un trabajo de investigación sobre las dietas especiales, entre las que se encuentran: la dieta baja en colesterol, la dieta baja en sal, la dieta sin gluten, la dieta para diabéticos y la dieta hipercalórica. Los integrantes del grupo deberán buscar toda la información posible sobre estas dietas especiales y recopilarlas por escrito. Posteriormente se entregará este trabajo por escrito al profesor, sin necesidad de hacer una exposición oral del mismo.

Las normas para elaborar este trabajo aparecen a continuación, que serán las que se tengan en cuenta a la hora de evaluar.

Todos los trabajos deben tener:

- El trabajo escrito deberá llevar la siguiente estructura:
  - ✓ Introducción.
  - ✓ Ventajas.
  - ✓ Inconvenientes.
  - ✓ Conclusión.

Esta estructura se utilizará para cada una de las dietas especiales que hay que trabajar.

- No se admitirá más de 5 faltas en todo el trabajo, si se supera este máximo, se da por suspenso esta actividad. Cada falta de ortografía se penalizará con -0.10 puntos por cada falta.
- Se valorará la expresión clara y concisa de los contenidos del trabajo.
- El trabajo constará desde un mínimo de 5 páginas de Word hasta un máximo de 10 páginas, donde la portada del trabajo no contará como página.

Grupo Nº:					
Alumnos:					
Criterios:	Puntuación. Siendo el 5 el valor más alto y el 1 el más bajo.				
	1	2	3	4	5
El contenido y el formato del trabajo son adecuados y se ajustan a lo exigido.					
La redacción del mismo es adecuada.					
El grupo se ajusta al tamaño del trabajo (nº páginas).					
La expresión de los contenidos es clara, concisa y se entiende sin dificultad.					

**ANEXO IV: Rúbrica para evaluar la actividad de ABP.**

Sesión 7: ABP dietas especiales.

<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>Malo 1</b>	<b>Regular 2</b>	<b>Bueno 3</b>	<b>Muy bueno 4</b>	<b>Nota</b>
<b>Interés y participación durante la sesión</b>	No muestra interés y sólo participa cuando se le ordena	No muestra mucho interés y participa de forma ocasional	Tiene un papel participativo, cumple con su papel en el grupo y se preocupa por el logro del trabajo	Desataca por su trabajo altamente activo, cumple con su rol y motiva al grupo para conseguir el objetivo	
<b>Contenido</b>	El contenido no se ajusta al tema y falta de información	El contenido se ajusta al tema pero falta desarrollar algunas partes	El contenido es adecuado y las partes están bien desarrolladas	El contenido es destacable pues han profundizado más y el desarrollo de las partes es correcto	
<b>Defensa del trabajo</b>	Existen errores de expresión, no tiene fluidez y mira de manera constante a los apuntes	No hay errores de expresión pero su exposición no es muy fluida y ojea los apuntes	Su expresión es correcta y no mira los apuntes	No existen errores de expresión, tiene bastante fluidez, buena expresión corporal y no consulta los apuntes	

**ANEXO V:** Prueba de evaluación de la unidad didáctica.

Examen Biología y Geología.	Nota:
Nombre y Apellidos:	
Fecha:	

Preguntas tipo test: Lee atentamente los enunciados de las preguntas antes de contestar. Rodea la opción que consideres correcta. Por cada 3 preguntas mal contestadas se restará 1 pregunta bien. Sumarán un total de 5 puntos.

1. ¿Cuál es la función principal del aparato digestivo en nuestro organismo?

- A) Distribuir los nutrientes por todo el cuerpo.
- B) Extraer los nutrientes de los alimentos.
- C) Obtener el oxígeno necesario para la combustión de las células.
- D) Eliminar los residuos del organismo.

2. Dentro del proceso digestivo, ¿qué entendemos por quimo?

- A) El alimento triturado por los dientes y mezclado con la saliva.
- B) Los desechos que van del estómago al aparato excretor.
- C) Una pasta resultado de aplicar los jugos gástricos a los alimentos.
- D) Una mucosa que recubre las paredes internas del estómago.

3. ¿Por qué la absorción de los nutrientes se denomina absorción intestinal?

- A) No hay una razón.
- B) Porque se produce en el intestino grueso.
- C) Porque se produce en los intestinos.
- D) Porque se produce en las vellosidades intestinales.

4. ¿Qué es la nutrición?

- A) Es comer.
- B) Es el proceso de ingerir alimentos.
- C) Es el proceso por el que los nutrientes pasan a nuestras células.
- D) Es el proceso por el que absorbemos nutrientes en la comida.

5. Los dos tipos de procesos que tienen lugar para transformar los alimentos en nutrientes se denominan digestión mecánica y digestión química.

- A) Verdadero.
- B) Falso.

6. El intestino grueso está formado por:

- A) Cardias, fondo, cuerpo y píloro.
- B) Apéndice, colon, recto y ano.
- C) Colon, apéndice y ano.
- D) Duodeno, yeyuno e íleon.

7. En una dieta equilibrada, el consumo de carne y pescado...

- A) Tiene que darse todos los días, sino se puede llegar a padecer enfermedades carenciales.
- B) Tiene que superar siempre al de legumbres, ya que la proteína animal es de mayor calidad nutricional.
- C) Debe ser de 3 a 4 días por semana, primando el consumo de pescado frente a la carne.
- D) Debe eliminarse completamente y sustituirse por complementos alimentarios.

8. Tras pasar por la boca, ¿cuál es el siguiente lugar del aparato digestivo por el que pasa el bolo alimenticio?

- A) Faringe.
- B) Estómago.
- C) Esófago.
- D) Páncreas.

9. Las personas hipertensas suelen seguir esta dieta:

- A) Dieta baja en colesterol.
- B) Dieta baja en sal.
- C) Dieta para diabéticos.
- D) Dieta hipocalórica.

10. ¿Cuál es la función de los movimientos peristálticos dentro del proceso digestivo?

- A) Digerir los alimentos en el estómago para extraer los nutrientes.
- B) Triturar la comida en la boca.
- C) Llevar el bolo alimenticio desde el esófago al estómago.
- D) Expulsar por el recto los desechos digestivos.

Preguntas de desarrollo: Lee atentamente los enunciados de las preguntas antes de contestar. Sumarán un total de 5 puntos. Cada pregunta cuenta 1 punto.

1. Pon nombre a las partes señaladas en el dibujo.



2. Responde:

A) ¿Qué función desempeña el colon?

B) ¿En qué parte del intestino se produce la digestión intestinal? ¿Es química o mecánica?

C) ¿En qué consiste la absorción y dónde se produce?

D) Si te comes un bocadillo, ¿en qué se habrá transformado después del proceso de digestión?

3. Relaciona los siguientes órganos del aparato digestivo con sus funciones:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| A) Boca              | 1. Terminar la digestión                |
| B) Ano               | 2. Producir el jugo pancreático         |
| C) Intestino grueso  | 3. Realizar la digestión                |
| D) Estómago          | 4. Eliminar las sustancias no digeridas |
| E) Intestino delgado | 5. Absorber los nutrientes              |
| F) Hígado            | 6. Ingerir el alimento                  |
| G) Páncreas          | 7. Producir la bilis                    |

4. ¿Qué son los nutrientes? ¿Cuáles necesitamos tomar con la dieta? ¿Dónde los encontramos?

5. Indica para qué necesitamos los siguientes tipos de alimentos y menciona algunos ejemplos de cada uno:

A) Un alimento regulador.

B) Un alimento energético.

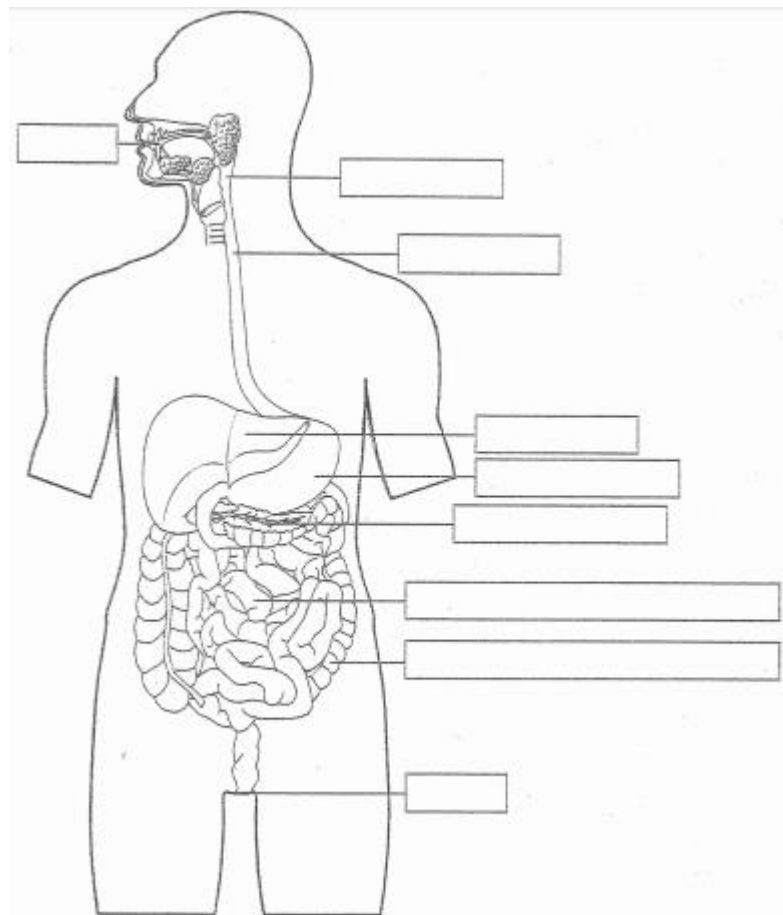
C) Un alimento plástico.

**ANEXO VI:** Prueba de recuperación.

Examen Recuperación Biología y Geología.	Nota:
Nombre y Apellidos:	
Fecha:	

Lee atentamente los enunciados de las preguntas antes de contestar. El examen constará de 5 preguntas de desarrollo donde cada una puntuará hasta un máximo de 2 puntos.

1. Coloca los nombres de los órganos y estructuras en su lugar correspondiente.



2. ¿Es lo mismo nutrición y alimentación? Razona tu respuesta.

3. Dime todo lo que sepas acerca de la digestión química.

4. Relaciona cada término con la afirmación que le corresponde:

- A) Glúcidos 1. Su ausencia o déficit provoca la aparición de enfermedades carenciales
- B) Lípidos 2. Forman la reserva energética del organismo
- C) Proteínas 3. Son sustancias inorgánicas indispensables para el organismo
- D) Vitaminas 4. La célula los utiliza para producir energía
- E) Fibra 5. Están formadas por aminoácidos
- F) Minerales 6. Parte no digerible de los alimentos vegetales que facilita el tránsito

5. Define los siguientes conceptos:

- A) Nutrientes:
- B) Alimentos:
- C) Nutrición:
- D) Dieta saludable:
- E) Agua:

## **ANEXO VII: Preguntas de refuerzo y ampliación.**

### Preguntas de refuerzo para trabajar los contenidos de la unidad didáctica.

1. Realiza una breve descripción de los diferentes órganos que constituyen el aparato digestivo.
2. Indica las zonas donde: a) se produce la bilis; b) se almacena la bilis; c) se produce el jugo pancreático; d) se produce la absorción de nutrientes; e) se produce la absorción de agua y la formación de heces.
3. ¿Qué funciones tiene la lengua en el proceso digestivo?
4. ¿A qué parte del organismo van a parar las sustancias resultantes de la digestión? ¿A dónde se dirigen las sustancias que no han podido ser digeridas?
5. Explica en qué consiste la digestión mecánica y la digestión química.
6. Si comes un plato de macarrones que contiene azúcares complejos y un filete que contiene proteínas, ¿qué transformaciones sufrirán estos alimentos en el tubo digestivo?
7. Cuando los nutrientes llegan a la célula, ¿qué pasa con ellos?
8. Define los siguientes conceptos: alimentos, alimentación, nutrientes, nutrición.
9. Pon dos ejemplos de alimentos energéticos, alimentos plásticos y alimentos reguladores.
10. Piensa en lo que has comido a lo largo de una semana y haz una lista con los alimentos que consideres que están de acuerdo con la dieta mediterránea y otra lista con los que no forman parte de la dieta mediterránea. ¿Qué podrías decir sobre tu alimentación?

Preguntas de ampliación para trabajar los contenidos de la unidad didáctica.

1. ¿Cómo se clasifican las vitaminas? Cita alguna enfermedad causada por la falta de vitaminas.
2. ¿Qué son los aminoácidos esenciales? ¿Por qué es mejor ingerir proteínas de origen animal que de origen vegetal?
3. Nombra las principales enfermedades del aparato digestivo, y di las causas de cada una de ellas.
4. Investiga en qué elementos podemos encontrar sacarosa, lactosa, glucosa, fructosa y almidón. Señala además si se tratan de azúcares simples o complejos.
5. En la actualidad existen alimentos transgénicos que proceden de organismos en los que se ha introducido información genética procedente de otros seres vivos. Explica cómo se introducen esos genes en estos alimentos.
6. Busca información sobre las nuevas tendencias alimentarias, en las que se incluyen la dieta vegetariana y la dieta vegana, así como otras dietas, y explica las consecuencias que tienen sobre la salud.