



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

CONECTA CON TU SALUD: EL APARATO DIGESTIVO, LA NUTRICIÓN Y TRASTORNOS ALIMENTARIOS.

Alumno/a: Parra Luna, Martín.

Tutor/a: Prof. D. José Manuel Espinosa Gento.

Dpto: Consejería de Educación Junta de Andalucía.

ÍNDICE

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	3
INTRODUCCIÓN	4
FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA.....	5
1. ANTECEDENTES Y ESTADO DE LA CUESTIÓN.	5
2. DESARROLLO DEL TEMA.	7
El aparato digestivo: anatomía y fisiología.	7
Nutrición: la variedad de nutrientes y de sus funciones.	17
Alimentación.	27
Los trastornos de la conducta alimentaria: las enfermedades nutricionales en nuestros días.	33
3. ENFOQUE DIDÁCTICO DEL TEMA.	43
PROYECCIÓN DIDÁCTICA	47
1. JUSTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA ELABORADA.	47
1.1. Legislación educativa de referencia.	47
1.2. Vinculación de la propuesta con el currículo, adscripción a una etapa, ciclo y nivel educativos.	48
2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO ESCOLAR.	48
2.1. Descripción del Centro.....	48
3. ALUMNADO Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL AULA.....	51
3.1. Alumnado: características psicológicas y pedagógicas.	51
3.2. Contextualización del aula.....	51
4. ELEMENTOS CURRICULARES.	52
4.1. Objetivos.	52
4.2. Contenidos.	56
4.3. Competencias clave.	58
4.4. Metodología didáctica.	60
4.5. Evaluación.	73
CONCLUSIONES	78
BIBLIOGRAFÍA.....	79
ANEXOS.....	84

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El presente Trabajo Fin de Máster ha desarrollado una Unidad Didáctica basada en los conocimientos relativos al aparato digestivo, la nutrición, alimentación saludable, y los trastornos de la conducta alimentaria. Estos contenidos se estudian en el curso de 3º de ESO en la asignatura de Biología y Geología y son considerados de especial importancia ya que con ellos se fomenta la adquisición de hábitos de vida saludables en una etapa y un curso en el que los alumnos son muy influenciados y vulnerables a toda la información que llega hasta ellos desde los medios de comunicación y las redes sociales. Con esta Unidad Didáctica se pretende dar los conocimientos y las herramientas necesarios para que discriminen entre aquellas informaciones adecuadas para su aprendizaje de las que no lo son, enseñando los conceptos a través del uso de distintas metodologías didácticas que fomenten la participación activa del alumnado en clase. Así se favorece un aprendizaje significativo de los contenidos del tema, siendo los propios alumnos quienes construyen su nuevo conocimiento, a la vez que se consiguen los objetivos de etapa y área establecidos por la ley para este curso junto con la adquisición de las competencias clave, que son imprescindibles en la formación académica, personal y profesional de cada uno.

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

ABSTRACT AND KEY WORDS

This Final Master Project has developed a Didactic Unit based on knowledge related to the digestive system, nutrition, healthy diet, and eating disorders. These contents are studied in the 3rd year of ESO in the subject of Biology and Geology and they are considered of special importance because they promote the acquisition of healthy lifestyle habits at a stage and a course in which students are very influential and vulnerable to all the information that reaches them from the media and social networks. With this Didactic Unit it is intended to give the knowledge and tools necessary to discriminate between those adequate information for their learning from those that are not, teaching the concepts through the use of different didactic methodologies that encourage the active participation of students in class. Thus, a significant learning of the contents of the subject is favored, with the students themselves constructing their new knowledge, while achieving the stage and area objectives established by law for this course together with the acquisition of key competences, which are essential in the academic, personal and professional training of each one.

Key words: *digestive system, nutrition, healthy diet, eating disorders, and significant learning.*

INTRODUCCIÓN

La adolescencia es seguramente el periodo más difícil y complicado en la vida de una persona. Durante estos años de transición entre la dependencia de la niñez y la independencia que supone la edad adulta, tienen lugar cambios a nivel biológico, social, psicológico y conductual que generan multitud de emociones de diverso tipo. Los adolescentes luchan continuamente por entenderse a sí mismos, por explorar su propia identidad a la vez que intentan conducir sus vidas hacia un futuro exitoso (Mora, 2008).

En esta etapa de la vida, uno de los aspectos más importantes para un adolescente es sin duda la aceptación por parte de su grupo de iguales. A su vez, la imagen corporal es una condición fundamental que conducirá a la inclusión o a la exclusión de los mismos, de ahí la inmensa preocupación que a veces genera en ellos, tanta que puede llevar a los jóvenes al desarrollo de problemas de salud tanto físicos como psicológicos si no se sabe gestionar correctamente la presión social ejercida por los demás (Vaquero-Cristóbal, 2013).

Actualmente, una buena imagen corporal se considera como tal si se corresponde con los cánones de belleza establecidos por la sociedad. Estos valores e ideas relacionados con la imagen se difunden principalmente a través de los medios de comunicación (Gómez-Peresmitré, 2000). Los adolescentes por su parte son mucho más influenciados por redes sociales como Facebook, Instagram, o Twitter. Desde estas plataformas es desde donde continuamente se lanzan campañas de moda en donde se utilizan como imágenes de belleza modelos caracterizados por un cuerpo delgado, musculatura marcada para los hombres, y curvas suaves para las mujeres. Todo lo que se salga de esas premisas no se considera “bello” ni se valora de manera positiva, por lo que en la mayoría de los casos de adolescentes cuyos cuerpos no se corresponden con esos modelos cuentan con una autoestima baja (Vaquero-Cristóbal, 2013).

Finalmente, la baja autoestima generada por el rechazo hacia su imagen corporal puede conducirles a desarrollar alteraciones de diverso tipo que terminan afectando a su salud. Muchas de estas alteraciones están directamente relacionadas con la alimentación y son (por desgracia) bien conocidas por todos, pues en los últimos años no han dejado de aumentar los casos entre los jóvenes que desarrollan algún tipo de trastorno relacionado con la conducta alimentaria (Garrote-Rojas, 2011). Los más conocidos de estos trastornos son la anorexia y la bulimia, pero no son los únicos, ya que existen multitud de trastornos relacionados con la alimentación de los que aun hoy no se conoce prácticamente nada, son los denominados trastornos de la conducta alimentaria no especificados (Baldares, 2013).

Aunque este tipo de enfermedades afectan a la población en general, es especialmente alarmante el número de adolescentes que sufren estas enfermedades. En la mayoría de los casos se debe a la falta de información y de formación sobre los aspectos básicos relacionados con la salud alimentaria y los buenos hábitos. Esta labor formativa debe ser realizada desde los centros educativos, donde los docentes tienen la responsabilidad de preparar correctamente en todos estos aspectos al alumnado, de modo que se contribuya a acabar con esta lacra que tanto daño genera año tras año.

FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

1. ANTECEDENTES Y ESTADO DE LA CUESTIÓN.

A lo largo de la historia y en las diferentes culturas, el concepto de belleza ha ido evolucionando y adaptándose a los gustos y preferencias de cada época. Tanto mujeres como hombres han adoptado cuidados de belleza como el uso de cosméticos, joyas, peinados, e incluso ciertos hábitos de alimentación, prácticas comunes y aceptadas por las sociedades de cada momento histórico (García-Ochoa, 2010).

En los últimos tres siglos, los países occidentales han potenciado la adquisición de distintos modelos corporales. Primero, los basados en soportar el duro trabajo de la época de la industrialización y preparados para el nuevo orden impuesto por el capitalismo de los siglos XIX y XX. Posteriormente, se fue desarrollando una tendencia a la homogenización corporal en la que, los cuerpos bien modelados son los que triunfan ya que son los que rentan dinero (cuerpos productivos para el mundo de la moda, la estética, etc.). A finales del siglo XX y principios del XXI triunfa la idea de delgadez como sinónimo de belleza y buena salud, y la de obesidad para el caso contrario. Llegados a nuestros días, la tendencia actual del concepto de belleza está dirigida hacia conseguir la “inmortalidad” corporal, para lo cual las personas se someten a operaciones de cirugía estética, cambios en las dietas, cuidado con cosméticos de última generación, etc. Dentro de todo esto, el aspecto más importante a destacar son los cambios en los patrones nutricionales de la sociedad, la mayoría de ellos perjudiciales para la salud, lo que está conduciendo a la población mundial a desarrollar enfermedades y trastornos relacionados con la mala alimentación siendo las carencias nutricionales cada vez más frecuentes, incluso para los países desarrollados (esta condición se consideraba única y exclusiva de los países pobres) (Heredia, 2018).

Estas enfermedades no sólo están afectando a la población adulta, sino que empiezan a ser cada vez más comunes entre los jóvenes, pues son quienes quizás más se dejan influir por toda la información que aparece en un mundo como el de las redes sociales, que tan rápido difunde hoy día una tendencia.

Los **trastornos de la conducta alimentaria** han llegado a convertirse en uno de los principales problemas de salud pública en los países occidentales. La preocupación por el tema se ve reflejada en el aumento de las investigaciones publicadas en relación con el tema en los últimos años. Algunos de estos trastornos son la anorexia nerviosa y la bulimia nerviosa, que llevan siendo conocidas muchos más años que otros de nueva incorporación al grupo como el trastorno por atracones (Rivas, Bersabé y Castro, 2001).

La **anorexia nerviosa** es la tercera enfermedad crónica más común entre los adolescentes (especialmente mujeres). Se define como una demencia severa en la que la persona que la padece tiene una imagen distorsionada de su cuerpo viéndose así misma con sobrepeso, hecho que no se corresponde con la realidad (peso muy por debajo de lo recomendable). Las recaídas son muy frecuentes y los costes generados por el tratamiento son altos (Frank, DeGuzman y Shott, 2019).

La **bulimia nerviosa** se caracteriza por episodios de ingesta incontrolada de alimentos seguidos de episodios de vómitos inducidos por la propia persona que la padece para controlar el peso. También puede hacerse uso de laxantes, diuréticos o ejercicio físico excesivo con el mismo fin (Berner et al., 2019).

El **trastorno por atracones** se caracteriza por episodios en los cuales las personas ingieren una gran cantidad de comida en un periodo de tiempo muy corto en el cual se pierde la sensación de control sobre la ingesta. En ellos no aparece una conducta compensatoria como el provocar el vómito, como sí ocurre con la bulimia (Benjet, Méndez, Borges y Medina-Mora, 2012).

Las estimaciones internacionales consideran que la frecuencia epidemiológica de estos trastornos oscila entre un 0,5 y un 3,5 % de la población mundial. A pesar de ser relativamente infrecuentes tienen un alto impacto sobre la salud pública debido a su interferencia con el funcionamiento cotidiano de las personas, su altísima comorbilidad psiquiátrica, sus consecuencias tan sumamente nocivas para la salud física y su elevado riesgo de mortalidad (Benjet et. al, 2012).

En nuestro país, aunque no existen datos oficiales, la Asociación Contra la Anorexia y la Bulimia calcula que alrededor del 5 % de la población femenina (9 de cada 10 casos los padecen mujeres) padece alguno de estos trastornos, siendo las adolescentes las más vulnerables y entre cuyas causas se encuentra el gran consumo de contenidos digitales. Se calcula que estos trastornos han crecido un 20 % en este colectivo en los últimos años. Un problema añadido es que la mayoría de estudios con respecto a este tema se hacen por comunidades autónomas, lo que dificulta aún más el establecimiento de unos datos estadísticos precisos. Este problema se está intentando corregir desde las distintas administraciones públicas para hacer más eficaz el manejo

de datos, así como su utilización en los posibles estudios futuros sobre el tema (Poncini, 2017).

2. DESARROLLO DEL TEMA.

El aparato digestivo: anatomía y fisiología.

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

Reiriz-Placios (2014) establece una división en dos partes principales del aparato digestivo: el tubo digestivo y las estructuras accesorias.

- El **tubo digestivo** incluye la cavidad oral, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso. Su longitud total se estima en torno a unos 11 metros.
- Las **estructuras accesorias** son los dientes, la lengua, las glándulas salivales, el hígado, la vesícula biliar y el páncreas.



Figura 1. Aparato digestivo humano. Recuperado de <https://www.pinterest.es/pin/748793875517504366> (última visita: 26/08/19).

2.1. El tubo digestivo.

El tubo digestivo conecta el interior del cuerpo humano con el exterior. Los alimentos a medida que pasan por él se van transformando física y químicamente para la obtención de los nutrientes. Para ello, los diferentes segmentos del tubo digestivo se encuentran especializados morfológica y fisiológicamente, de modo que se lleven a cabo los aspectos más específicos de la digestión, aunque su organización estructural básica se mantiene a lo largo de toda su longitud. Ross y Pawlina (2008) describen las siguientes secciones en la pared del tubo digestivo:

- **Mucosa:** es la capa más interna, y separa la luz intestinal del resto del organismo. Está formada por 3 componentes: *un epitelio* de revestimiento bajo el que se encuentra una capa de tejido conjuntivo denominada *lámina propia*, y bajo ésta, una capa de músculo liso denominada *muscular de la mucosa*. La mucosa es la capa que más varía de unas secciones del tubo a otras, ya que se adapta a las funciones específicas de cada zona. Entre sus funciones está la de absorber los nutrientes, el agua y los electrolitos de los alimentos para que pasen a la sangre, así como la secreción de multitud de sustancias que ayudan a la digestión (enzimas, anticuerpos, hormonas, etc.).
- **Submucosa:** es una capa de tejido conjuntivo que se encuentra a continuación de la mucosa. Contiene una amplia red de vasos sanguíneos, linfáticos y un plexo nervioso, encargado principalmente de inervar la musculatura de la mucosa. Este plexo se denomina *plexo de la submucosa* o *plexo de Meissner*.
- **Muscular externa:** se trata de una capa de músculo liso de considerable grosor. En ella se diferencian *dos capas de músculo*, una en la que las fibras musculares tienen orientación circular y otra en la que las fibras tienen orientación longitudinal. Entre ambas capas de músculo liso se encuentra una de tejido conjuntivo con un segundo plexo nervioso que inerva a esas fibras denominado *plexo mientérico* o *plexo de Auerbach*.
- **Serosa y adventicia:** la *serosa* es la capa más externa de todas. Se trata de una capa de tejido epitelial simple y plano denominado *mesotelio*, que va acompañada de una pequeña capa de tejido conjuntivo. Esta capa se encuentra atravesada por vasos sanguíneos y linfáticos de gran calibre. En ciertas partes del tubo digestivo no aparece la capa serosa, en su lugar aparece una capa de tejido conjuntivo denominada *adventicia*.

Una vez que los alimentos ingresan en el tubo digestivo a través de la boca da comienzo el proceso de digestión. A continuación, se detallan todos los procesos que tienen lugar en cada uno de los compartimentos que forman parte del tubo digestivo.

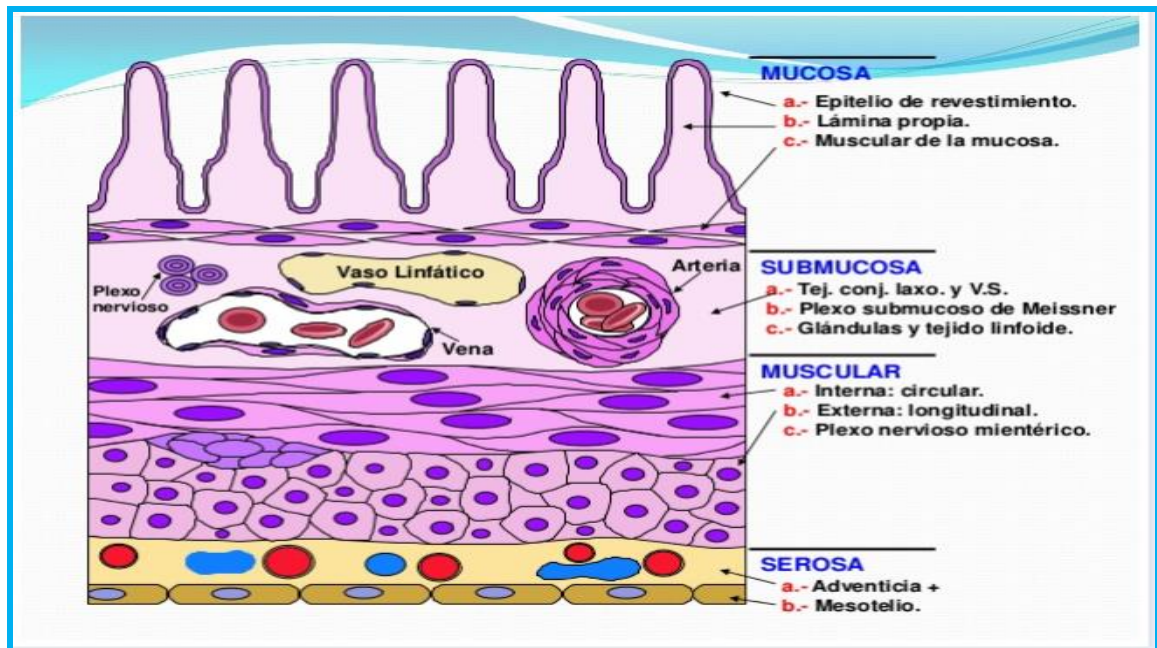


Figura 2. Dibujo de las capas que forman la pared del tubo digestivo. Recuperado de <http://demmyestevez07.blogspot.com/2019/02/embriologia-e-histologia-del-sistema.html> (última visita: 26/08/19).

2.1.1. La cavidad bucal.

La boca es la encargada de recibir los alimentos y el lugar donde da comienzo el proceso digestivo. Externamente está limitada por los labios y las mejillas mientras que en la parte superior se encuentra el paladar, una estructura ósea en sus dos tercios anteriores (paladar duro) y muscular en el tercio posterior (paladar blando) que aísla la cavidad bucal de las fosas nasales (Mader, 2005).

En su interior se encuentran dos estructuras accesorias: la **lengua** y los **dientes**. La **lengua** es un órgano musculoso encargado de mezclar los alimentos con la saliva y favorecer así que éstos se humedezcan, lubriquen y trasformen (algunos nutrientes como los glúcidos ya empiezan a digerirse en la boca por acción de la saliva) para que continúen su paso por el resto del tubo digestivo. Además, en la lengua se encuentran los receptores sensoriales del gusto, las papilas gustativas, encargadas de captar los sabores de todo aquello que se ingiere (Angosto y Villarejo, 2014). 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). Se encuentran anclados a la mandíbula y los maxilares colocados en las cavidades óseas. Las principales funciones de los dientes son las de machacar y triturar los alimentos contribuyendo así a su degradación física, facilitando el proceso posterior de extracción de los nutrientes (Ross y Pawlina, 2008).

Finalmente cabe mencionar que es también en la boca donde vierten su secreción las **glándulas salivales**. Éstas son tres pares de glándulas situadas alrededor de la cavidad bucal: la *parótida* entre las mejillas y los maseteros, la *sublingual* debajo de la lengua, y la *submaxilar* en la superficie interna de la mandíbula inferior. Son las encargadas de fabricar la saliva. La **saliva** es una secreción compuesta principalmente por agua que contiene enzimas como la amilasa salival (contribuye a la degradación del almidón) o la lipasa salival (contribuye a la degradación de las grasas). Incluye también una enzima bactericida denominada lisozima. Por todo ello es muy importante el hecho de masticar correctamente y mezclar los alimentos muy bien con ella, ya que se contribuye a que el proceso digestivo sea más efectivo. Una vez que los alimentos son transformados en la boca forman una masa denominada ***bolo alimenticio***, que continúa hacia el intestino (Angosto y Villarejo, 2014).

2.1.2. La faringe.

La faringe constituye un espacio en el que confluyen los conductos de los aparatos digestivo y respiratorio. En su parte superior (nasofaringe) desembocan las fosas nasales, en la parte media (orofaringe) se encuentra la continuación de la cavidad bucal con el resto del tubo digestivo, y en la parte inferior (laringofaringe) conecta con el esófago (Reiriz-Palacios, 2014). La faringe cuenta con una función muy importante: conducir el bolo alimenticio hacia el esófago sin que pase hacia la tráquea. Este fenómeno se conoce como ***deglución***. En la deglución el paladar blando se mueve hacia atrás para cerrar la nasofaringe impidiendo con ello que el contenido bucal pueda pasar hacia las fosas nasales, a la vez que la lengua ejerce presión sobre él cerrando la boca al bolo y empujando a la ***epiglotis*** (órgano cartilaginoso situado en la laringofaringe que cierra el paso entre faringe y tráquea) para que bloquee la tráquea. A causa de estas dos acciones no es posible respirar durante la deglución, de modo que el bolo alimenticio sólo pueda dirigirse hacia el esófago (Mader, 2005).

2.1.3. El esófago.

El esófago es un tubo muscular de unos 25 cm de longitud que atraviesa la base del cuello, el mediastino (lugares en los que se encuentra fijado a la tráquea por una capa de tejido conjuntivo que ambos conductos comparten) y la cavidad abdominal (único lugar donde queda libre de la tráquea). A lo largo de toda su estructura se encuentran glándulas secretoras de mucus cuya función es la de lubricar sus paredes para facilitar el paso del bolo alimenticio hacia el estómago (Ross y Pawlina, 2008).

Durante el recorrido del bolo alimenticio por el esófago, que generalmente se encuentra colapsado en estado de reposo, éste recibe una serie de impulsos nerviosos

que generan una contracción rítmica de sus paredes denominada **peristalsis** que hace posible el avance del bolo (Mader, 2005).

El lugar que conecta el esófago con el estómago cuenta con una constricción denominada **esfínter esofágico**: un anillo de músculo liso que se contrae o se dilata en función de la llegada de contenido al estómago. Su principal función es evitar que los contenidos estomacales pasen hacia el esófago ya que podrían dañarlo debido a su gran acidez (reflujo gastroesofágico) (Angosto y Villarejo, 2014).

2.1.4. El estómago.

El estómago es un órgano situado en la parte superior izquierda del abdomen, justo bajo diafragma. Se trata de un ensanchamiento del tubo digestivo, de unos 25 cm de longitud, que actúa como una bolsa de almacenamiento (con una capacidad aproximada de 4 litros) de todo aquello que es ingerido. Conecta con el esófago y con el intestino delgado. Presenta cuatro regiones: **cardias** (rodea al esfínter esofágico), **fondo** (porción superior), **cuerpo** (ocupa la porción central y la de mayor capacidad) **píloro** (porción más estrecha). El píloro termina en un esfínter denominado **esfínter pilórico**, que se encarga de controlar el paso del contenido del estómago al intestino delgado (vaciamiento gástrico) (Tortora y Derrickson, 2008).

Su principal función es la de continuar con la digestión de los alimentos, y lo hace mediante procedimientos físicos y químicos. El estómago genera una serie de contracciones musculares en sus paredes debido a la acción del sistema nervioso autónomo (principalmente del sistema nervioso parasimpático) y éstas provocan que la masa de alimentos se desmenuce y se mezcle con las secreciones estomacales. A estas contracciones se les conoce como **ondas de mezclado**. Al mismo tiempo, las paredes del estómago producen una secreción conocida como jugos gástricos (Saez y Hormigo, 2011). Los **jugos gástricos** son producidos por las glándulas gástricas (células secretoras de la mucosa del estómago, situadas en unas estructuras conocidas como criptas gástricas). Silverthorn (2008) describe así los principales componentes de los jugos gástricos:

- **Ácido clorhídrico (HCl)**: su abundante presencia provoca que el pH de los jugos gástricos se sitúe en 1,5 o 2. Se encarga de desnaturalizar las proteínas de los alimentos, destruye los microorganismos que puedan portar y permite que se active el pepsinógeno.
- **Pepsinógeno**: es el principal precursor de la enzima pepsina, la cual se encarga de la digestión de las proteínas.
- **Lipasa gástrica**: se trata de una enzima que se encarga de la digestión de las grasas, aunque en el estómago sólo se digieren un 10 % del total.

- Factor Intrínseco (IF): el IF es una glucoproteína que se encarga de la captación y absorción de la vitamina B₁₂.
- Bicarbonato y mucus: el bicarbonato y el mucus ayudan a proteger las paredes del estómago de la acción del HCl. Si el HCl entra en contacto con la pared estomacal por algún lugar puede generarse una úlcera gástrica.

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

2.1.5. El intestino delgado.

El intestino delgado es un órgano tubular cuya longitud oscila entre los 2,5 y los 3 m (cuando se pierde el tono muscular se distiende hasta los 6 m). En él tienen lugar la digestión de todos los nutrientes presentes en los alimentos y su absorción. Se encuentra dividido en tres regiones: **duodeno** (con unos 30 cm de longitud), **yeyuno** (de 1 m de longitud y donde tiene lugar la mayor parte de absorción de nutrientes), e **íleon** (de unos 1,5 m). Este último que conecta con el intestino grueso a través de un esfínter denominado **esfínter ileocecal** (Stanfield, 2011).

El quimo va atravesando el esfínter pilórico en pequeñas cantidades y llega hasta el duodeno. Allí vierten también sus secreciones el páncreas y el hígado, las cuales cuentan con multitud de enzimas digestivas que actúan sobre el quimo. Cuando esto ocurre, el quimo pasa a denominarse **quilo** y se completa la digestión de los nutrientes. Acto seguido empieza el proceso de absorción de los mismos (la absorción de nutrientes tiene lugar en el yeyuno y en menor medida en el íleon). El intestino delgado es muy eficiente cumpliendo con la tarea de absorción de los nutrientes. Este hecho se debe a la estructura que presenta su mucosa, la cual se encuentra muy plegada dando lugar a unas formaciones denominadas **vellosidades**. La función de las vellosidades es la de aumentar la superficie de absorción (lo hacen en casi 10 veces). Cada una de estas vellosidades está irrigada por una arteriola, una vénula, una red de capilares sanguíneos y por un vaso linfático denominado **vaso quilífero**. Ellos se encargan de distribuir los distintos tipos de nutrientes por todo el organismo (Tortora y Derrickson, 2008).

Además de las vellosidades, las células que forman la superficie de la mucosa intestinal, los **enterocitos**, presentan **microvellosidades** (prolongaciones

citoplasmáticas que proyectan la superficie de los enterocitos hacia el exterior aumentando su superficie) y éstas dan lugar a la formación conocida como “**borde en cepillo**” cuya misión es la de aumentar aún más la superficie de absorción del intestino. Otro tipo de células que se encuentran en el epitelio de la mucosa intestinal son las **células caliciformes**, que se encargan de secretar **mucus** que protege a las paredes del intestino del ácido del quimo y además las lubrica (Stanfield, 2011).

Por último, en el intestino delgado también se pueden encontrar las **glándulas intestinales**, encargadas de la secreción del **jugo intestinal** (líquido muy rico en bicarbonato que neutraliza la acidez del quimo y que se reabsorbe casi por completo a lo largo de todo el recorrido intestinal). También de la fabricación y secreción de una gran multitud de **hormonas**, como la colecistokina o la secretina, que regulan el proceso de digestión. Estas glándulas se localizan en el interior de unas fosas en la mucosa conocidas como **criptas de Lieberkühn** (Tortora y Derrickson, 2008).

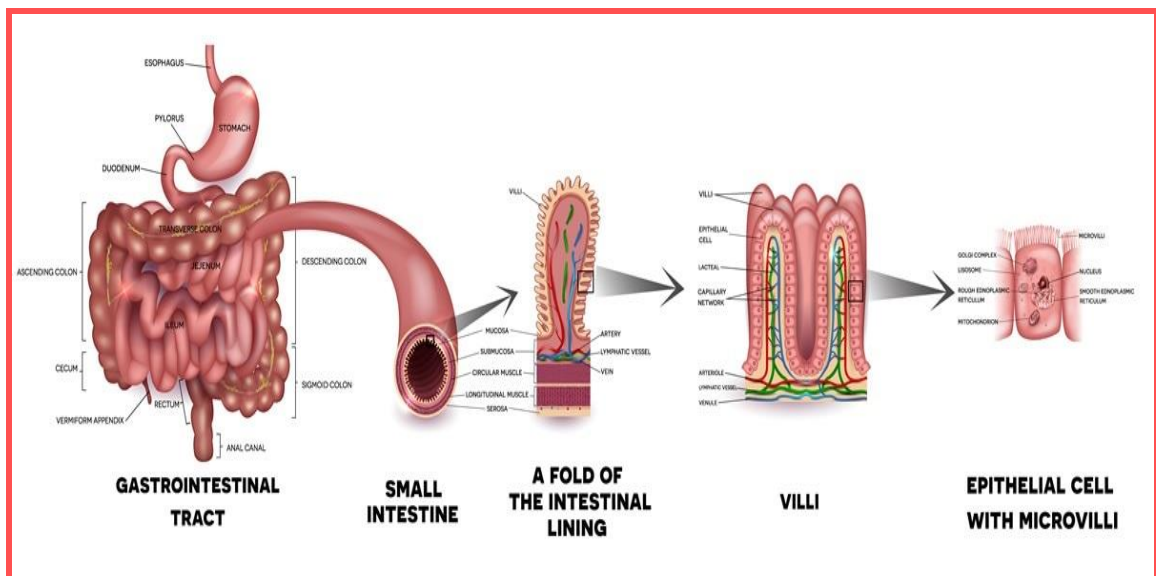


Figura 3. Anatomía e histología del intestino delgado. Recuperado de [https://www.news-medical.net/health/What-Does-the-Small-Intestine-Do-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/What-Does-the-Small-Intestine-Do-(Spanish).aspx) (última visita 28/08/19).

2.1.6. El intestino grueso.

El intestino grueso es la última porción del tubo digestivo. Mide unos 1,5 m de longitud y se extiende desde el íleon hasta el ano, ocupando buena parte de la pared abdominal. Presenta cuatro regiones principales: **ciego**, **colon**, **recto** y **conducto anal**. El **ciego** (primera porción del intestino grueso) conecta con el íleon a través del esfínter ileocecal, y tiene adosado un pequeño tubo estrecho denominado **apéndice**. El **ciego** se continúa con el **colon**, el cual representa la porción más larga y en el que se pueden distinguir a su vez cuatro partes: **colon ascendente**, **colon transverso**, **colon**

descendente y colon sigmoide. Las tres primeras regiones sirven principalmente para la absorción de agua e iones del quilo, mientras que el *colon sigmoide* sirve para almacenar las sustancias sobrantes de la digestión. La pared del colon mantiene la estructura histológica fundamental del resto del tubo digestivo, con la peculiaridad de que su capa muscular longitudinal de la muscular externa no es continua, sino que se encuentra comprimida formando unas bandas bastante estrechas denominadas **tenias cólicas**, que a su vez cuando se comprimen generan unas saculaciones denominadas **haustros**. En el intestino grueso la mucosa no presenta vellosidades, su superficie es lisa y presenta principalmente células productoras de mucus. Lo que sí comparte el intestino grueso con el delgado es la presencia de criptas intestinales en la mucosa, cuyas células fabrican mucus, nuevas células epiteliales y algunas hormonas (Stanfield, 2011).

En este intestino no tiene lugar ningún proceso de digestión importante, sólo se produce la **reabsorción** de una gran cantidad de **agua**, así como de algunos **iones** como el sodio o el cloruro, y de algunas **vitaminas**. Hoy también se sabe que las bacterias que viven en su interior llevan a cabo la fermentación de multitud de glúcidos, proteínas y ácidos grasos, generando productos que pueden ser reabsorbidos por el intestino grueso. Además, gracias a estas bacterias se obtienen también **vitaminas** como las del **grupo B** y la **vitamina K**. Finalmente, los restos del quilo tras la reabsorción de agua, se transforman en sólidos o semisólidos y forman las **heces**. Las heces se dirigen hacia el recto donde se acumulan hasta el momento de su expulsión. Cuando éste tiene lugar, los movimientos del recto empujan las heces hacia el conducto anal (con 2-3 cm de longitud) que desemboca en el **ano**. La salida de las heces está regulada por dos esfínteres: el **esfínter anal interno**, de músculo liso y cuyo control es involuntario, y el **esfínter anal externo**, de músculo esquelético y cuyo control sí es voluntario (Tortora y Derrickson, 2008).

2.2. Las estructuras accesorias del aparato digestivo.

Las estructuras accesorias del aparato digestivo hacen referencia al conjunto de órganos que participan en el proceso de digestión de los nutrientes a través de la fabricación de una serie de secreciones que vierten al tubo digestivo (Mader, 2005). Sólo dos, los dientes y la lengua, no fabrican ninguna secreción, sino que sus funciones son la de triturar los alimentos y mezclarlos con la saliva respectivamente.

El resto de estructuras son las **glándulas salivales**, el **hígado**, la **vesícula biliar**, y el **páncreas**. Por su naturaleza glandular, a estos órganos también se les denomina **glándulas anejas**. En este apartado se van a desarrollar aspectos referentes a su anatomía y fisiología, con la excepción de las glándulas salivales, ya han sido debidamente descritas en el apartado 2.1.2. *La cavidad bucal*.

2.2.1. El páncreas.

El páncreas se localiza en la cavidad abdominal, por detrás y por debajo del estómago. Su parte más ancha se denominada cabeza y la más estrecha se denominada cola. Se trata de uno de los órganos más importantes del cuerpo humano, ya que cuenta con una **doble función**: actúa como glándula **endocrina** y como glándula **exocrina**. La porción endocrina del páncreas son los denominados **islotos de Langerhans**, conjuntos de células que fabrican hormonas como la *insulina* y el *glucagón*, ambas encargadas de regular los niveles de glucosa en sangre. La porción exocrina del páncreas es la que está formada por los **acinos pancreáticos** y sus **conductos**, siendo la de mayor tamaño. Los acinos producen el jugo pancreático, el cual va pasando por los pequeños conductos que se van uniendo y haciéndose cada vez mayores para terminar dando lugar al **conducto pancreático**, que vierte la secreción al duodeno (Mader, 2005).

El **jugo pancreático** se compone de **bicarbonato sódico (NaHCO_3)** y de multitud de **enzimas digestivas** para llevar a cabo la digestión de todos los nutrientes. La presencia de *bicarbonato* hace que al entrar en contacto el jugo pancreático con el quimo se neutralice su acidez, e incluso se eleve el pH hasta hacerlo básico para que las enzimas pancreáticas puedan actuar (éstas lo hacen a pH ligeramente básico). Algunas de estas *enzimas* son la amilasa pancreática (digiere el almidón), la tripsina (digiere proteínas), la lipasa pancreática (digiere las grasas) y dos nucleasas (digieren los ácidos nucleicos) (Tortora y Derrickson, 2008).

2.2.2. El hígado y la vesícula biliar.

El hígado es el segundo órgano más grande del cuerpo humano (por detrás de la piel). Se sitúa debajo del diafragma y lo recubre una capa de tejido conectivo. La vesícula biliar es un órgano de menor tamaño, con forma similar a la de una pera, que se encuentra colgando en el lado anteroinferior del hígado (Stanfield, 2011).

Las células que forman el hígado son los **hepatocitos** y son los encargados de fabricar la **bilis**. Los hepatocitos se organizan en lo que se conoce como **lobulillos hepáticos**, unas estructuras que se organizan en torno a una vena central que los atraviesa y de la que parten multitud de capilares muy permeables denominados **sinusoides**. Por su parte, la bilis se vierte a los **canículos biliares** (conductos intercelulares), los cuales se van uniendo para generar conductos de mayor diámetro (**conductos biliares**). Los conductos biliares se van uniendo para dar un único conducto denominado conducto hepático común. El **conducto hepático común** dirige la bilis hacia el intestino delgado, pero antes se une con el **conducto cístico**, que procede de la vesícula biliar, de manera que nace un nuevo conducto común a ambos órganos

denominado colédoco. El **colédoco** conecta con el duodeno a través de un esfínter que regula el vertido de la bilis. Cuando éste se cierra, la bilis retorna por el conducto cístico hasta la vesícula biliar, donde se almacena y concentra (Tortora y Derrickson, 2008). El esfínter que regula el paso entre el colédoco y el duodeno se denomina **esfínter de Oddi** y además de regular el paso de la bilis también regula el del jugo pancreático, ya que justo antes de llegar al duodeno el colédoco y el conducto pancreático confluyen en una formación denominada **ampolla de Vater** (Stanfield, 2011).

El hígado cuenta con multitud de funciones, muchas de ellas relacionadas con la depuración de sustancias tóxicas de la sangre. También actúa de reservorio de hierro y vitaminas liposolubles, además de ayudar a mantener constantes los niveles de colesterol en sangre. Su principal aportación al proceso digestivo es la secreción de la bilis (Mader, 2005). La **bilis** es una sustancia de color verdoso, (propiedad que le atribuye la bilirrubina que contiene) la cual termina por degradarse generando otros productos como la estercolina, pigmento que da su característico color marrón a las heces (Tortora y Derrickson, 2008). Su función principal es la de emulsionar las grasas, ya que con su emulsión éstas se agrupan en pequeñas gotitas que quedan más expuestas a la acción de las lipasas pancreáticas, de modo que se facilita enormemente la digestión de los lípidos (Stanfield, 2011).

Finalmente cabe mencionar la función de la **vesícula biliar** en el proceso. Este pequeño órgano se encarga de recoger los excesos de bilis producidos por el hígado y almacenarlos. Sus células reabsorben agua de la bilis para concentrarla, de modo que ésta toma consistencia de mucosidad. Cuando se necesita para el proceso digestivo, la vesícula libera la bilis y ésta de nuevo llega hasta el duodeno. A veces, si la bilis se encuentra muy concentrada, pueden aparecer cálculos biliares que si pasan al conducto cístico y lo obstruyen pueden generar una infección. Para evitar que la infección cause mayores problemas, la vesícula se extirpa por cirugía (Mader, 2005).

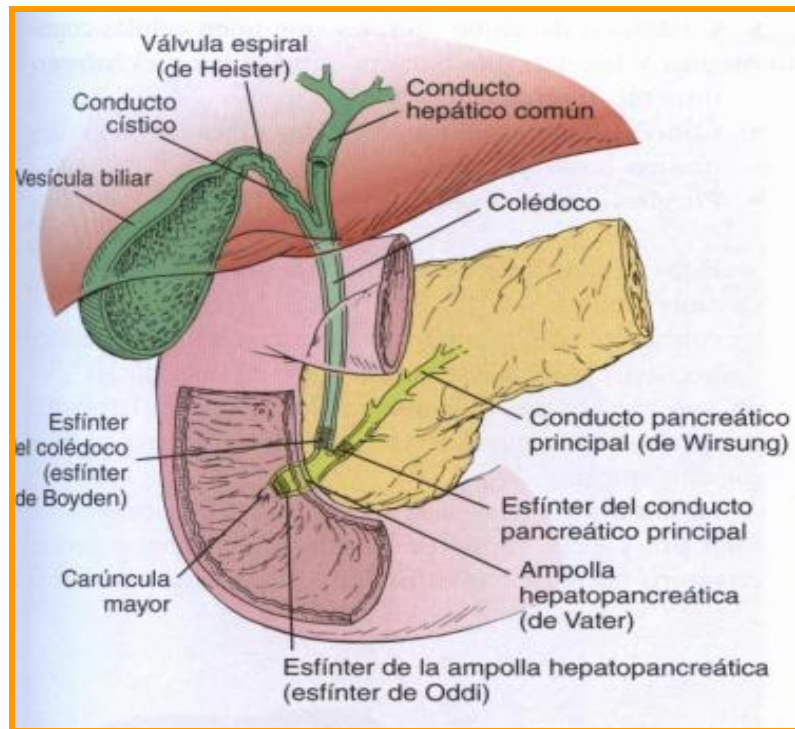


Figura 4. Ilustración de la sección que conecta el hígado, el páncreas y el duodeno. Recuperado de <https://histologiaunaj.webnode.es/files/200000032-f1ce8f2cad/12-%20Glandulas%20Anexas.pdf> (última visita 26/08/19).

Nutrición: la variedad de nutrientes y de sus funciones.

La **nutrición** hace referencia al conjunto de procesos mediante los cuales los seres vivos utilizan, transforman, e incorporan en sus estructuras orgánicas una serie de sustancias, denominados **nutrientes**, que obtienen a través de los alimentos que toman del entorno. Estos nutrientes son necesarios para obtener energía, reparar y renovar sus estructuras biológicas y regular sus procesos metabólicos. Se conocen un total de 50 nutrientes, los cuales se encuentran agrupados en dos grandes categorías: **macronutrientes** (glúcidos, proteínas, lípidos y el agua), utilizados por los diferentes tejidos con fines energéticos y estructurales; y **micronutrientes** (vitaminas y minerales), utilizados en su mayoría en las funciones de regulación de los diferentes procesos celulares (Cervera et al., 2004). Gil, Fontana y Sánchez de Medina (2017) proponen otra clasificación de los nutrientes en la que los dividen en esenciales, no esenciales y semiesenciales:

- **Nutrientes esenciales:** son aquellos que no pueden ser sintetizados por el propio organismo a través de sus vías anabólicas y por tanto tienen que ser aportados por la dieta. Pertenecen a este grupo la mayoría de las vitaminas, así como un gran número de aminoácidos y ácidos grasos.

- **Nutrientes no esenciales**: son aquellos que sí pueden sintetizarse por el propio organismo, pero no se recomienda dejar de tomarlos por medio de los alimentos.
- **Nutrientes semiesenciales**: son aquellos nutrientes que sí pueden ser sintetizados por el propio organismo pero que en determinados estadios fisiológicos (crecimiento, lactancia, embarazo, etc.) su concentración puede resultar insuficiente para los requerimientos del mismo. Se incluyen aquí determinados aminoácidos y bases púricas.

A continuación, se da paso a la descripción de cada grupo de nutrientes indicado, así como de sus implicaciones metabólicas y sus funciones.

2.3. Macronutrientes

2.3.1. Glúcidos.

Los glúcidos, también conocidos como hidratos de carbono, son las biomoléculas más abundantes de los cereales, las verduras, las frutas, las legumbres y los tubérculos. Representan la fuente de energía principal para los seres humanos ya que aportan entre un 40 y un 60 % de la energía total dada por los alimentos. Su digestión comienza en la boca por acción de enzimas como la **amilasa**, pero la mayor parte de ellos se digieren en el intestino delgado, lugar donde son absorbidos y desde donde pasan a la circulación general (Gil et al., 2017). La mayoría de los glúcidos aportados en la dieta son **polisacáridos** (biomoléculas de gran tamaño formadas por la unión de miles de monosacáridos, principalmente glucosa). Los principales son el **almidón**, la **celulosa** (ambos de origen vegetal) y el **glucógeno** (origen animal). La celulosa no puede ser digerida por el ser humano puesto que éste no cuenta con las enzimas digestivas necesarias para hacerlo, por lo que termina siendo eliminada con las heces (constituye la fibra alimentaria, que facilita en gran medida la motilidad intestinal). Otros glúcidos muy importantes en la dieta son los **disacáridos** y los **monosacáridos**. Los **disacáridos** son compuestos formados por la unión de dos monosacáridos, iguales o distintos; los principales aportados por la dieta son la **sacarosa** (azúcar de mesa) y la **lactosa** (azúcar de la leche). Los **monosacáridos** son moléculas de 3 a 6 átomos de carbono con un grupo aldehído o cetona en su estructura química. Los más importantes de la dieta son la **glucosa**, la **fructosa** y la **galactosa** (Stanfield, 2011).

La forma en la que los glúcidos son absorbidos por el intestino delgado son los monosacáridos, por lo tanto, todos los glúcidos deben ser digeridos enzimáticamente hasta el estado de monosacáridos para poder ser absorbidos. Las enzimas encargadas de la digestión de los polisacáridos son las amilasas, presentes en la saliva y el jugo pancreático, pero sólo los reducen hasta disacáridos como la maltosa, la sacarosa o la

lactosa, los cuales son transformados en monosacáridos por la acción de **enzimas** presentes en las **membranas celulares de los enterocitos** de la mucosa intestinal (Gil et al., 2017). Finalmente, todos los monosacáridos tras ser absorbidos pasan a la sangre y son repartidos por el organismo llegando a todas las células. Lo hacen en forma de **glucosa**, ya que ésta es la molécula más utilizada en las rutas metabólicas tanto de obtención de energía (catabólicas) como de síntesis (anabólicas). Así, el **catabolismo** de la glucosa es la vía preferente para la obtención de energía química en forma de ATP. Este proceso se conoce como respiración celular y engloba los procesos de **glucólisis**, formación de acetil-coenzima A, ciclo de Krebs, y obtención del ATP en la cadena de transporte de electrones mitocondrial. En cambio, el **anabolismo** de la glucosa hace referencia a dos procesos: la obtención de la propia glucosa a partir de productos provenientes de la oxidación de lípidos y proteínas (glicerol y aminoácidos respectivamente) con la **gluconeogénesis**, o la obtención de glucógeno por la unión de miles de moléculas de glucosa como forma de almacenamiento de reservas (**glucogénesis**) (Tortora y Derrickson, 2008).

La recomendación en cuanto al aporte de glúcidos a la dieta es que éste sea de un 50 o 60 % del aporte total energético. El mínimo está entre 80 y 100 g de glúcidos al día, aunque algunos autores señalan hasta 150 g/día. Así, si en una dieta determinada una persona consume 2.500 kcal/día, unas 1.500 kcal deben proceder de los glúcidos. La energía producida por 1 g de glúcidos es de aproximadamente 4 kcal (Cervera et al., 2004).

2.3.2. Proteínas.

Las proteínas son los nutrientes que se encargan principalmente del mantenimiento de las estructuras celulares, siendo en ocasiones necesarias en aportes extra en ciertas etapas del desarrollo, como puede ser la etapa del crecimiento. El total de estas biomoléculas supone un 17 % del peso corporal de una persona adulta, y entre sus **funciones** destacan la función **estructural** (colágeno), **inmunológica** (inmunoglobulinas), la **movilidad** y la **contracción muscular** (actina y miosina), **transporte** de sustancias en fluidos como la sangre (hemoglobina y mioglobina), transporte de sustancias **a través de membranas celulares** (bombas de sodio/potasio, sistemas de lanzadera, etc.) y **enzimática** (multitud de enzimas) (Gil et al., 2017).

Son muy abundantes en carnes, pescados, huevos y legumbres. Cuando comienza la digestión, las proteínas empiezan a digerirse en el estómago por la acción de **peptidasas** como la **pepsina**. El proceso se completa en el duodeno por acción de otras peptidasas como la **tripsina**, la **quimiotripsina**, la **carboxipeptidasa**, y la **aminopeptidasa** (Silverthorn, 2008). Estas enzimas provocan la rotura de las largas cadenas de aminoácidos que forman las proteínas, dando lugar a tripéptidos,

dipéptidos y aminoácidos. Los **aminoácidos** son absorbidos por los enterocitos mediante un transporte activo (cotransporte con sodio), mientras que **dipéptidos** y **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). Finalmente, los aminoácidos de la dieta terminan usándose en el metabolismo celular. Por un lado, el **anabolismo** proteico supone la utilización de estos aminoácidos para la creación de nuevas proteínas que reemplacen las que se encuentran dañadas o se utilizan para la creación de nuevas estructuras celulares. Por otro, en el **catabolismo** de proteínas tiene lugar la degradación de proteínas celulares (provenientes de células dañadas o envejecidas) para la obtención de aminoácidos que en un momento dado pueden utilizarse para conseguir ATP (los aminoácidos tras perder su grupo amino (desaminación) pueden ser utilizados como sustrato energético) mediante un proceso oxidativo, o bien utilizarse para crear glucosa y que ésta se emplee en la obtención de energía (Tortora y Derrickson, 2008).

El aporte diario de proteínas recomendado para la dieta oscila entre 0.8 y 1 g de proteína por cada kilo de peso de una persona adulta. Tomando como valor medio de referencia 70 kg para ambos sexos, la cantidad de proteína ingerida al día debe ser unos 52 g. La energía producida por 1 g de proteína es de aproximadamente 4 kcal (Cervera et al., 2004).

2.3.3. Lípidos.

Los lípidos son un grupo de nutrientes con una estructura química muy variada, aunque todos ellos a nivel molecular están compuestos casi exclusivamente por átomos de hidrógeno, carbono y oxígeno. Se encuentran de manera abundante en grasas animales, mantequillas, aceites, etc. Todos tienen en común que son sustancias insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos como el cloroformo (Cervera et al., 2004). En su mayoría, los lípidos de la dieta están constituidos por **triacilgliceroles**, más conocidos como grasas, pero también se aportan otros lípidos complejos (aunque en menor proporción) como los **fosfolípidos**, el **colesterol** y los **glucolípidos**. La **función** más importante de los lípidos es la **energética**. Algunos tejidos como el adiposo están especializados en su almacenamiento, de forma que constituyen una reserva de energía para aquellos momentos en los que el organismo se encuentre privado de nutrientes. Otra función muy importante de los lípidos es la formación de **membranas celulares**, esenciales para mantener la integridad de las células. Además, también sirven como agentes **emulsionantes**, como **lubricantes** de las superficies corporales, como **vehículos** para el transporte de ciertas vitaminas por el 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 por acción de la **lipasa lingual**, una enzima presente en la saliva. La lipasa lingual continúa su acción en el estómago, y al proceso se une también la **lipasa gástrica**, que contribuye a acelerar la digestión de los lípidos. Sin embargo, no es hasta que éstos se encuentran en el duodeno cuando se produce la mayor parte de su digestión a consecuencia de la acción de las **lipasas pancreáticas**. Durante el proceso, debido a su naturaleza hidrófoba, los lípidos no se mezclan con el resto del contenido del quimo, sino que se agrupan formando gotas de grasa que “flotan” sobre él. Es por ello que cuando el quimo llega al duodeno actúan sobre él las **sales biliares**, cuya función es la de romper esas gotas de grasa grandes en unas muy pequeñas, proceso conocido como emulsión de las grasas. De esta forma, las lipasas pancreáticas pueden acceder con mayor facilidad a los lípidos y degradarlos en sus componentes más básicos: ácidos grasos y monoglicéridos. Finalmente, **ácidos grasos y monoglicéridos** son absorbidos por los enterocitos y en su interior son transformados de nuevo en triglicéridos, que a su vez son agrupados por el aparato de Golgi en unas partículas de mayor tamaño denominadas **quilomicrones** (lipoproteínas). Los quilomicrones pasan al vaso linfático que inerva cada vellosidad (quilífero) y con ello entran en el sistema linfático, para después llegar al sanguíneo (Stanfield, 2011).

Una vez los lípidos son repartidos por todas las células que forman el organismo comienzan a metabolizarse. Se usan mayoritariamente para la **obtención de ATP**. El **catabolismo** de lípidos tiene lugar principalmente en células musculares, hepáticas y del tejido adiposo. Allí los triglicéridos se separan en glicerol y ácidos grasos en el proceso de **lipólisis**. El **glicerol** se destina a la formación de glucosa o se cataboliza hasta convertirse en ácido pirúvico. Mientras, los ácidos grasos sufren un proceso conocido como **β -oxidación** mediante el cual ingresan en el ciclo de Krebs en forma de acetil-coenzima A para terminar generando multitud de moléculas de ATP en la cadena de transporte de electrones (un ácido graso de 16 átomos de carbono genera un total de 129 ATP). En cuanto al **anabolismo** de lípidos, la mayor parte de ellos se forman como triglicéridos en respuesta a un exceso de glucosa, proteínas y lípidos en el organismo, de modo que el cuerpo actúa almacenando todo ese excedente nutricional en forma de forma de tejido graso (Tortora y Derrickson, 2008).

En cuanto al aporte diario de lípidos en la dieta, se recomienda un total de entre 15 y 20 g diarios de grasas como mínimo. La ingesta lipídica tiene que suponer entre un 30 y un 35 % del aporte energético total en la dieta, siempre y cuando ésta sea equilibrada y se prime el valor energético de los glúcidos. La energía que se obtiene de 1 g de lípidos es de aproximadamente 9 kcal (Cervera et al., 2004).

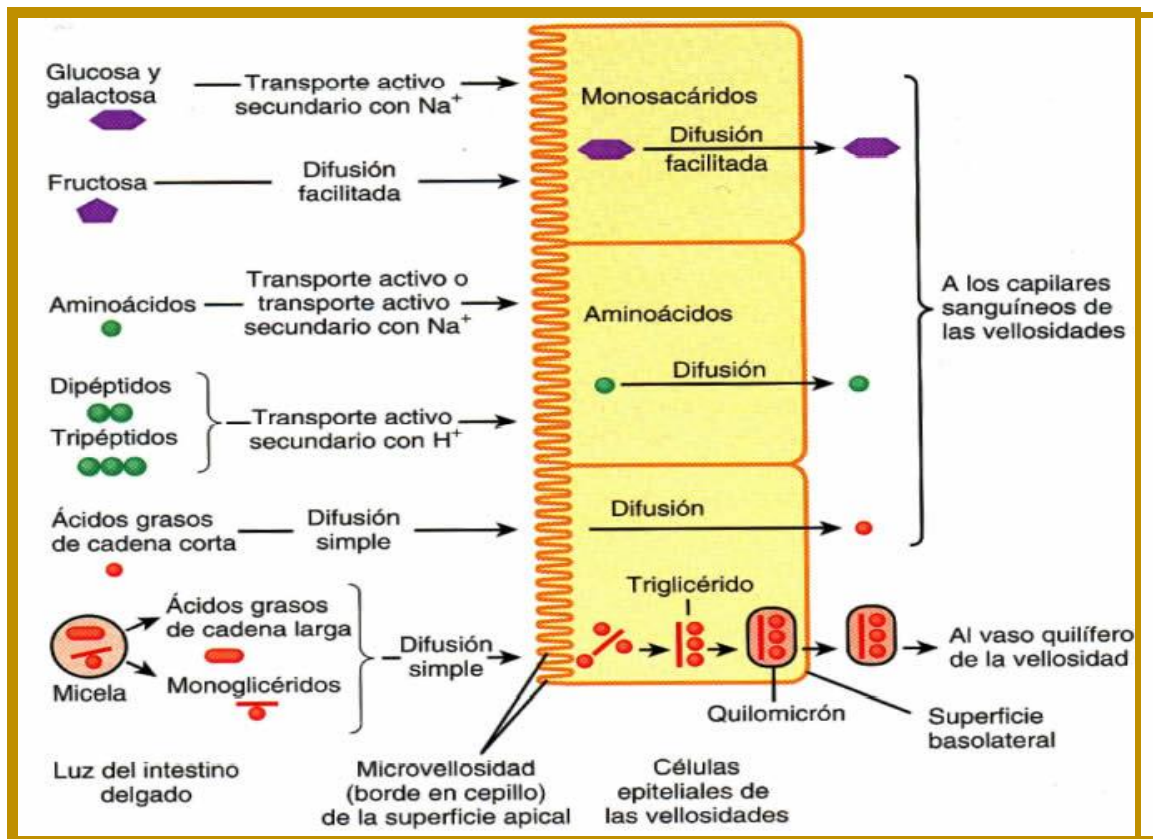


Figura 5. Esquema de la digestión y absorción de glúcidos, proteínas y lípidos en los enterocitos intestinales. Recuperado de <https://vivesanobrasil.org/2018/06/10/sistema-gastrointestinal-digestion-y-absorcion-de-carbohidratos/> (última vista 28/08/19).

2.3.4. El agua.

El agua es, desde el punto de vista químico, una molécula inorgánica compuesta por hidrógeno y oxígeno. No es exclusiva de los seres vivos como sí son el resto macronutrientes descritos anteriormente, pero sí es esencial para el desarrollo de la vida humana. Debido a su abundancia en el cuerpo humano, donde en un adulto llega a suponer entre un 45 y un 70 % (dependiendo del sexo y la edad) del peso corporal total, debe considerarse como un macronutriente (Tortora y Derrickson, 2008).

El contenido en agua varía según el tejido: la sangre cuenta con un 83 % de agua, el músculo un 70 %, el esqueleto entre un 40 y un 60 % y el tejido adiposo un 15 %. Sin embargo, el agua es esencial en todos, puesto que en ella es donde se llevan a cabo todos los fenómenos bioquímicos que hacen posible la vida. Entre sus **funciones** destacan: ser el medio de **disolución** de **sustancias** en tejidos como la sangre y la linfa y el medio de **transporte** para muchas otras, 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).

Finalmente, es necesario conocer las fuentes de las que dispone el cuerpo humano para obtener agua. Una de ellas es el **agua** aportada por la **dieta**, no sólo el agua líquida que se ingiere como tal o como componente mayoritario de otras bebidas, sino la que aportan los alimentos que se consumen. Esta agua supone un total de 2.300 mL por día. Otra es el agua **metabólica**, producida durante las reacciones metabólicas de oxidación de nutrientes en las células como producto de desecho (la oxidación de 1 g de glúcidos produce un total de 0.6 g de agua). Esta agua supone un total de 200 mL por día. Si se hace la suma total se obtienen unos 2,5 L de agua al día en aportes. Ahora bien, en condiciones normales, las **pérdidas** de agua que sufre el organismo a través de la **orina** (1.500 mL), el **sudor** (600 mL), la **respiración pulmonar** (300 mL) y las **heces** (100 mL), alcanzan prácticamente los 2,5 L. Por este motivo es importante ingerir una cantidad de agua que supere los 2,5 L por día (en forma líquida y con los alimentos), evitando así la deshidratación y por consiguiente la alteración de las funciones fisiológicas (Tortora y Derrickson, 2008).

2.4. Micronutrientes

2.4.1. Vitaminas.

Las vitaminas son compuestos orgánicos necesarios para el mantenimiento de las funciones corporales fundamentales. Se deben ingerir en pequeñas cantidades a través de la dieta y a diferencia de los macronutrientes ni se usan para obtener energía, ni con fines estructurales en la célula. La gran mayoría se utilizan como **coenzimas** y su **función** principal es la **regulación** de procesos (Gil et al., 2017).

Todas las vitaminas comparten una serie de características generales. Entre ellas destaca su carácter “esencial”, ya que el organismo es incapaz de sintetizar la mayoría de ellas, y las que sí puede lo hace en cantidades muy pequeñas. Por tanto, es indispensable obtenerlas de la dieta. A nivel de estructura molecular son muy variadas y sin relación entre sí. Su falta puede conducir a la aparición de patologías en el organismo (Cervera et al., 2004).

A diferencia de los macronutrientes, las vitaminas no experimentan un proceso de digestión, sino que son absorbidas directamente por los enterocitos intestinales. El mecanismo por el cual éstas son absorbidas dependerá de la naturaleza de la vitamina en cuestión (principalmente de si es hidrosoluble o liposoluble). Las **vitaminas hidrosolubles** son absorbidas mediante proteínas transportadoras especiales, algunas por transporte activo y otras por difusión facilitada (Stanfield, 2011). Al grupo de las vitaminas hidrosolubles pertenecen todas las del **grupo B** y la **vitamina C**. Algunas vitaminas del grupo B son la **vitamina B₁₂** o cobalamina (esencial para la síntesis de ADN y la formación de eritrocitos), la **vitamina B₁** (forma parte de coenzimas que

participan en el metabolismo de los glúcidos), o la **vitamina B₂** (forma parte del coenzima FAD, esencial para el funcionamiento de la cadena de transporte de electrones). Por su parte, la **vitamina C** (ácido ascórbico) actúa como transportador de hidrógeno en las células y como protector de las mucosas (Cervera et al., 2004). En cuanto a las **vitaminas liposolubles**: se absorben junto con los lípidos ya que normalmente se disuelven en las gotas lipídicas y posteriormente en los quilomicrones. Pertenecen a este grupo las **vitaminas A, D, E y K** (Stanfield, 2011). La **vitamina A** participa en el crecimiento y la reproducción del organismo, así como en el mantenimiento de los tejidos epiteliales y la visión normal. La **vitamina D** actúa como una hormona interviniendo en los procesos de absorción del calcio y el fósforo. La **vitamina E** actúa como antioxidante y controlando la permeabilidad de la membrana celular y la **vitamina K** es esencial para la coagulación sanguínea (Tortora y Derrickson, 2008).

Debido a su gran variedad no existe una cantidad general de vitaminas recomendada para la ingesta, sino que **cada una tiene un aporte determinado** para cumplir sus funciones. Por ejemplo, la dosis diaria recomendada de vitamina B₁₂ son 2 µg, la de vitamina C son 60 mg, y la de vitamina D son 5 µg. Lo mismo ocurre con las fuentes de donde obtener estas vitaminas, varían mucho en función de la vitamina de la que se trate. Con los ejemplos anteriores: la vitamina B₁₂ es especialmente abundante en carnes y vísceras (ausente en vegetales), la vitamina C es muy abundante en cítricos, y la vitamina D es abundante en alimentos grasos de origen animal como la leche entera, las mantecas, o la nata (Cervera et al., 2004).

2.4.2. Minerales.

Los minerales son elementos inorgánicos que constituyen alrededor del 4 % del peso corporal y que se encuentran principalmente en la masa ósea (Tortora y Derrickson, 2008). Algunos autores hacen una clasificación de los mismos en función de su **abundancia** en el cuerpo. Así los elementos más abundantes, como el calcio, el fósforo o el magnesio, son considerados “*macronutrientes*” (un caso similar al del agua). Aquellos elementos que existen en pequeñas cantidades y de los que se precisan sólo unos pocos miligramos al día se denominan **oligoelementos** (por ejemplo, el hierro). Otros son los denominados **electrolitos**, caracterizados por encontrarse disueltos en agua en su forma iónica (sodio, potasio y cloro). Y por último los **elementos traza**, que son aquellos que se necesitan en el cuerpo en cantidades casi inapreciables, como son por ejemplo el selenio o el molibdeno (Cervera et al., 2004).

Como ocurría con las vitaminas, los minerales cuentan con una enorme variedad. La forma en que se absorben varía en función del elemento en cuestión, y lo mismo

ocurre con las funciones en las que intervienen, las estructuras de las que forman parte y por supuesto la cantidad que debe ser ingerida de cada uno.

Stanfield (2011) describe algunos mecanismos de absorción con los siguientes elementos:

- **Absorción de sodio y cloro:** el mecanismo de absorción del sodio varía según el tramo de intestino. En el duodeno el epitelio es permeable al ión y éste entra por difusión arrastrando consigo agua, que a su vez arrastra otros elementos al interior celular (flujo de soluto por arrastre). Sin embargo, en el yeyuno, el íleon y el colon, el sodio entra al interior celular por transporte activo. Uno de los iones que sigue al sodio es el cloro (como ión cloruro), que pasa a las células “siguiendo” la carga positiva del sodio para mantener la electroneutralidad del interior celular.
- **Absorción de potasio:** la absorción de potasio se lleva a cabo en el intestino delgado por transporte activo, pero también puede hacerse por difusión en el intestino grueso, donde a veces se secreta desde la sangre hacia la luz intestinal dependiendo del gradiente electroquímico del ión (cuando la concentración de potasio en la luz intestinal es de 25 mM o menos, se secreta).
- **Absorción de calcio:** el calcio se absorbe por transporte activo en el duodeno y el yeyuno en dos fases: en la primera el calcio se une a una proteína de membrana de los enterocitos denominada proteína de unión al calcio y ésta lo pasa al interior celular. En la segunda, el calcio sale del interior celular hacia la sangre por una proteína de las membranas basolaterales de los enterocitos denominada bomba de calcio.
- **Absorción de hierro:** para la absorción de hierro se necesita de la proteína transferrina, secretada por los enterocitos en la luz intestinal. Una vez encuentra al hierro se une a él y juntos pasan al interior de los enterocitos gracias a una proteína de membrana que los reconoce. Una vez allí, el hierro o bien queda almacenado en el interior celular como ferritina o bien se secreta a la sangre por la membrana basolateral de los enterocitos.

Mineral	Funciones más importantes en el organismo	Aporte diario recomendado
Calcio	Interviene en la formación de los huesos y los dientes, en la coagulación sanguínea, en la contracción/relajación muscular, en la motilidad celular, y en la liberación de hormonas y neurotransmisores.	Depende de la edad y el sexo. En adolescentes se encuentra en los 1000-1200 mg/día. En niños en unos 550 mg/día.
Fósforo	Interviene en la formación de los huesos y los dientes, en sistemas tampón (sobre todo en la sangre), forma parte de los ácidos nucleicos y es necesario para generar y conducir los impulsos nerviosos.	No se conoce con exactitud y varía mucho según la dieta y la persona, pero en promedio está establecido en unos 800 mg/día.
Magnesio	Interviene en la formación de los huesos, forma parte de multitud de enzimas y se necesita para el correcto funcionamiento de los músculos.	Se recomiendan entre unos 300 – 350 mg/día. Aunque normalmente esta cantidad suele ser mayor, rondando los 400 mg en la dieta diaria (occidental).
Hierro	Forma parte de la hemoglobina, por tanto, es esencial para el transporte de oxígeno en la sangre. También está presente en los citocromos que forman la cadena de transporte de electrones.	Se recomiendan entre unos 10 – 18 mg/día. Las necesidades varían fuertemente en función del sexo y del estado fisiológico.
Yodo	Utilizado para la síntesis de las hormonas tiroideas, encargadas de la regulación de la tasa metabólica.	Se recomiendan entre unos 100 – 150 µg/día.
Selenio	Necesario para mantener la motilidad de los espermatozoides, el funcionamiento del sistema inmunitario y la formación de las hormonas tiroideas. Actúa también como antioxidante.	Se recomiendan unos 60 µg/día.

Tabla 1. Funciones y aportes diarios de algunos de los elementos más importantes para el cuerpo humano. Obtenido y modificado de Tortora y Derrickson, (2008); y Cervera et al., (2004).

Alimentación.

La alimentación hace referencia al proceso de obtención de una serie de productos que ofrece el medio que rodea al ser humano (bien naturales o bien transformados), los cuales son conocidos como **alimentos**. Este proceso se hace en base al aprendizaje cultural de cada individuo, el cual compone su ración diaria de alimentos en función de sus necesidades fisiológicas a lo largo del día. Este es un proceso influido por factores socioeconómicos, psicológicos, y geográficos (Cervera et al., 2004).

Uno de los objetivos principales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es reducir el considerable aumento de muertes por enfermedades crónicas no transmisibles que se ha registrado en todo el mundo en los últimos años. Una estimación hecha en el año 2006 apuntaba a que en 2020 estas enfermedades serían las responsables de un 60 % de las defunciones en todo el planeta, y todo parece indicar que se está cumpliendo. Una de las claves para poder poner freno y revertir esta tendencia es cuidar la alimentación adoptando pautas que la hagan saludable (OMS, 2006).

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

- 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.

El cumplimiento de todos los objetivos propuestos pasa por conocer cuáles son los alimentos que más deben consumirse y cuáles deben hacerlo en menor medida. Para ello desde multitud de asociaciones y organizaciones se han establecido gráficos y modelos que hacen esta información más visual y atractiva para el público, de modo que de una manera sencilla y didáctica se les indica las pautas a seguir diariamente para conseguir una alimentación de calidad. Ejemplo de ello es la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) que en 2015 propuso el último modelo de “pirámide de alimentación saludable” que aparece a continuación:

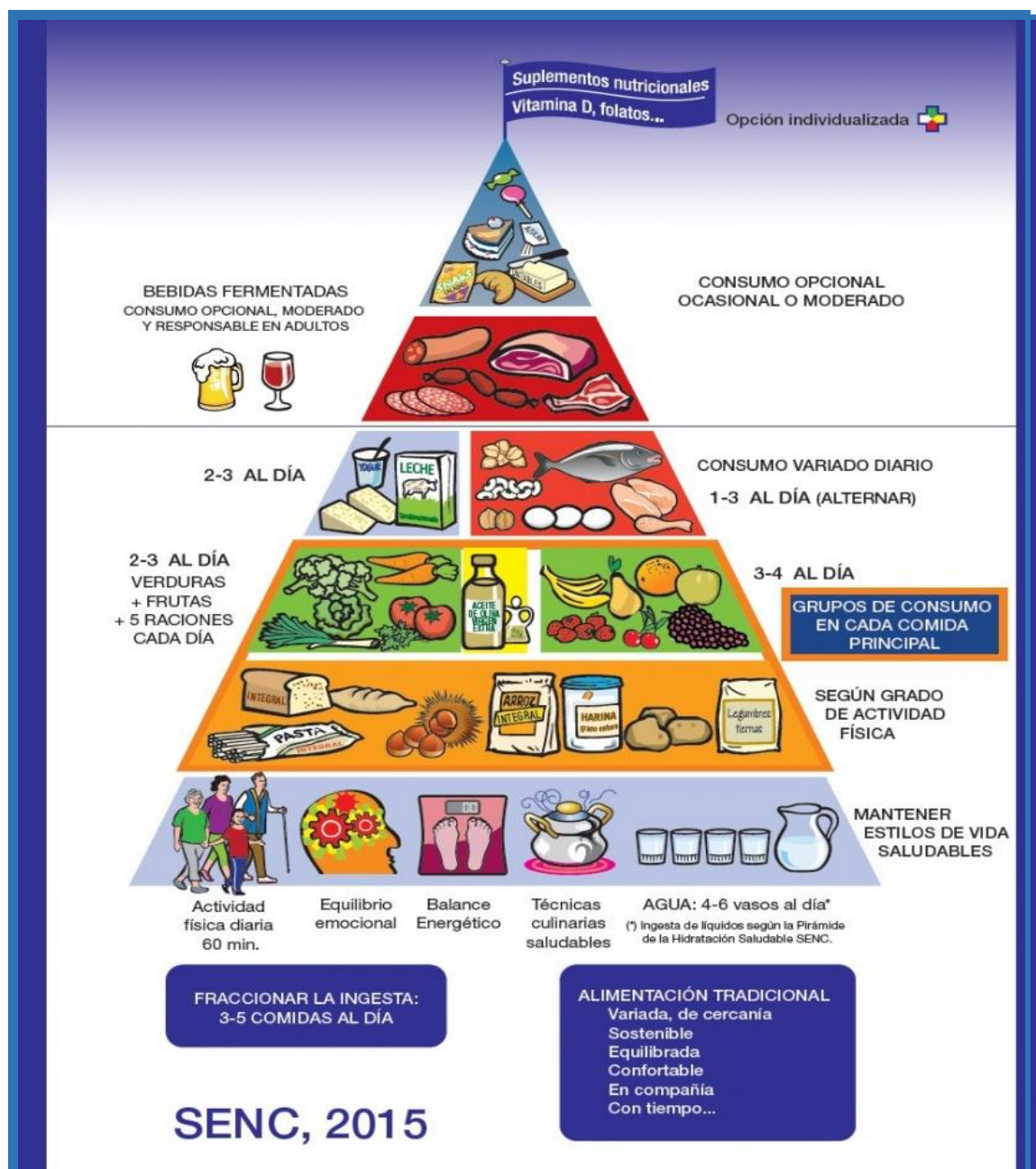


Figura 6. Pirámide de Alimentación Saludable elaborada por la SENC en 2015. Recuperado de <http://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia/piramide-de-la-alimentacion-saludable-senc-2015> (última visita 28/08/19).

En las pirámides de este tipo, los diferentes alimentos aparecen incluidos en los distintos escalones según sea su aporte nutritivo característico, de modo que a medida que se asciende desde la base hasta la cúspide se indica cuáles de ellos deben consumirse en mayor medida (ceranos a la base) y cuales en menor (ceranos 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:

- **Grupo de los cereales, tubérculos y legumbres:** son alimentos de origen vegetal, muy ricos en glúcidos (polisacáridos) y por tanto con una clara función energética. Pueden cubrir el 50 % de las necesidades diarias de energía. Las legumbres además son muy ricas en proteínas y por lo general todo el grupo se caracteriza por un contenido importante de fibra. Deben consumirse al menos entre **dos y cuatro raciones por semana**, a ser posible acompañadas de verduras de hoja verde (espinaca o acelga). Los cereales son también muy importantes y pueden consumirse de muchas formas (pan, pastas, o granos enteros). Para ellos se recomienda un total de **cuatro a seis porciones diarias**.
- **Grupo de las frutas, las verduras y las hortalizas:** existe un gran número de frutas y verduras, pero todas tienen como denominador común su alto contenido en fibra vegetal y el ser ricas en vitaminas hidrosolubles y sales minerales. Su valor energético es escaso. Contienen glúcidos simples, apenas cuentan con proteínas y lípidos en su composición, siendo el agua su elemento más abundante. Se recomienda consumir **tres o más piezas de fruta** (mejor si es de temporada) **al día**. Lo mismo para verduras y hortalizas, que prácticamente han de consumirse **todos los días**, bien en crudo (ensaladas) o cocinadas.
- **Grupo de la leche y los derivados lácteos:** la leche se caracteriza por su excelente composición nutricional y es considerada por muchos nutricionistas como el alimento más completo que existe. Aunque la composición de la leche varía de unas especies de mamíferos a otras, todas tienen un alto contenido en glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas y oligoelementos, todos ellos disueltos en agua. Cuando los microorganismos actúan sobre la leche cambiando su composición y estado físico-químico es cuando se generan sus derivados: quesos, yogur, leches fermentadas, mantequillas, natas, cremas, etc. Los lácteos deben consumirse entre **dos y tres raciones diarias**, dependiendo de la edad y la situación fisiológica (muy recomendables en personas con osteoporosis). Preferiblemente consumir aquellos que sean bajos en grasa. Muchos de estos lácteos son **probióticos**, los cuales pueden consumirse para mejorar determinados aspectos de la salud de las personas.
- **Grupo de las carnes, los pescados y los huevos:** todos los alimentos que componen este grupo tienen en común su elevado contenido en proteínas. La variedad de este grupo hace que, dependiendo de la carne o el pescado que se trate, su composición en grasas y vitaminas varíe, así como su contenido en agua y micronutrientes. Las **carnes** deben consumirse **tres veces por semana**, siempre dando prioridad a las carnes blancas. El **pescado** y el marisco deben consumirse **tres o cuatro veces por semana**, siendo su consumo importante a todas las edades. Es preferible consumir pescados frescos y de temporada.

evitando los procesados. Los **huevos** deben consumirse entre **tres y cinco veces a la semana**, siendo muchas veces una alternativa a la carne y a los pescados. Y por último los **embutidos** (considerados un grupo aparte) que sólo deben **consumirse ocasionalmente**, puesto que la mayoría de ellos han sufrido un procesamiento industrial que los hace perder valor nutricional.

- **Grupo de alimentos grasos:** en este grupo se incluyen aquellos alimentos que están constituidos casi exclusivamente por lípidos. Su única función es la energética. Algunos de ellos son los aceites vegetales, las margarinas, o la manteca de cerdo. Es recomendable usar los más saludables, como el aceite de oliva virgen extra, tanto para cocinar como para añadir a otros alimentos. Se recomienda también **no abusar del consumo** de margarinas y mantequillas.
- **Grupo de los alimentos azucarados, procesados y bebidas alcohólicas:** todos los alimentos que forman este grupo cuentan con un alto contenido en azúcares en su composición, la mayoría de los cuales se transforman en grasas que se acumulan en el tejido adiposo del organismo. **Nutricionalmente carecen de valor, siendo incluso perjudiciales.** A pesar de ello, su consumo semanal está muy por encima de lo recomendado para la mayoría de las personas y su consumo excesivo puede conducir a problemas de salud graves como la obesidad, entre otros. De las **bebidas alcohólicas** sólo se recomienda el consumo de algunas como el vino y la cerveza, donde en dietas como la mediterránea su **consumo moderado** contribuye a la disminución del riesgo cardiovascular y a proteger de otras enfermedades. Sólo deben consumirlas los adultos y no sobrepasar las dos copas diarias.

Todas estas recomendaciones van dirigidas a la sociedad al completo, pero es de especial interés el hacerlas llegar hasta los jóvenes y adolescentes puesto que son ellos quienes más deben cuidar su alimentación al encontrarse en una etapa del desarrollo crucial. Se sabe que una **alimentación saludable** combinada con una **vida activa** reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, cáncer u obesidad, así como ciertas afecciones crónicas como presión arterial baja o diabetes tipo II. También se sabe que la alimentación de los adolescentes está sometida a un mayor número de variaciones que la de los adultos (presión social, factores demográficos, escolares, publicidad, redes sociales, etc.). Por todo ello, desde los organismos estatales de salud, los centros educativos y los propios hogares, desde hace más dos décadas se están invirtiendo muchos esfuerzos económicos y sociales para evitar que los adolescentes caigan en hábitos de salud que les perjudiquen de cara al futuro (CDCP, 2011).

2.5. La dieta: el determinante clave para una buena salud.

Actualmente no existe un único concepto de **dieta saludable** debido a una falta de consenso con respecto al establecimiento de unos indicadores que pongan de manifiesto la “calidad”, así como que estos indicadores sean también capaces de predecir el riesgo de aparición de una posible enfermedad a consecuencia de mantener una dieta que no se ajuste a ellos. Alkerwi (2014) indica algunos de los problemas que generan dificultades a la hora de establecer un claro 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 a veces 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 nutricionalmente equilibrada es *aquella en la que están presentes la **energía** y **todos los nutrientes** necesarios para el organismo, siempre en cantidades suficientes para cubrir las necesidades metabólicas de cada persona y evitar con ello 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 recomendaciones que se sumarían a este consenso (Carbajal y Ortega, 2001).

Durante muchos años, un claro ejemplo de dieta saludable ha sido la **dieta mediterránea**, considerándose como una de las mejores del mundo. Este hecho viene respaldado por la clara evidencia de que las poblaciones de países cuya dieta es mediterránea tienen un modelo muy distinto de mortalidad y morbilidad con respecto a otros países que no la siguen, especialmente en relación con la menor incidencia de enfermedades cardiovasculares, de algunos tipos de cáncer y una mayor longevidad. Estas diferencias no pueden ser explicadas únicamente por los factores genéticos, sino que dependen en gran medida de factores ambientales, y en especial de la dieta. Ésta última tiene como características principales las siguientes: **consumo regular de verduras, frutas frescas, hortalizas, leguminosas y cereales**, una cantidad variable de **aceite de oliva** (en crudo o en cocina, sustituyendo a las grasas animales que utilizan en otros países para el cocinado), un **consumo moderado de alcohol** (principalmente vino y sólo durante las comidas), **consumo de pescado varias veces por semana**, e **ingesta moderada de lácteos y baja de carnes** y sus derivados (Alkerwi, 2014).

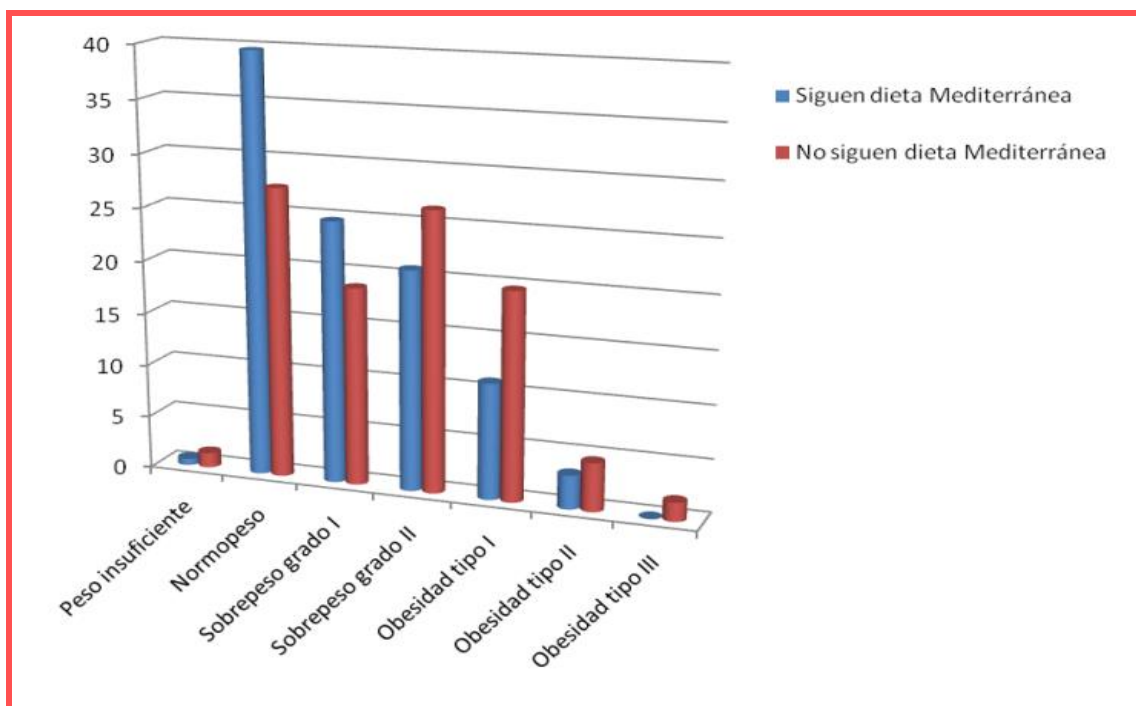


Figura 7. Gráfico de parámetros de salud y enfermedades en relación a la dieta mediterránea. Recuperado de <http://www.laalamedilla.org/evident/Documentos/Tesina%20Ruben%20Colominas.pdf> (última visita 31/08/19).

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 (la mayoría de ellas de origen vegetal y por tanto de mejor calidad nutricional) en contraposición existe una elevada carga de antioxidantes procedentes del alto consumo de frutas y verduras, además de bebidas alcohólicas como el vino, que protegen a las personas de padecer todas las enfermedades mencionadas anteriormente (Calañas-Continente y Bellido, 2006). Finalmente, no debe olvidarse que a los beneficios de la dieta mediterránea se le suman los de su estilo de vida: **realizar regularmente ejercicio físico, clima suave** durante los inviernos y cálido durante los veranos y gran **cantidad de horas de luz** al día (Carbajal y Ortega, 2001).

Es por todas estas razones que la dieta mediterránea ha servido como **modelo** de alimentación para la elaboración de multitud de **guías de alimentación saludable** donde aparecen una serie de recomendaciones para evitar la aparición de ciertas patologías y la mejora de la calidad de vida (Alkerwi, 2014).

Los trastornos de la conducta alimentaria: las enfermedades nutricionales en nuestros días.

Los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) son un conjunto de enfermedades psiquiátricas que se caracterizan por tener una alteración definida del patrón de ingesta o de la conducta sobre el control del peso, que produce un deterioro físico y psicosocial. En consecuencia, aparece una malnutrición que afecta a todo el organismo y en especial al funcionamiento cerebral, lo que hace que se perpetúe el trastorno (Madruga-Acerete, Leis y Lambruschini, 2010). La gravedad de los diferentes TCA queda representada por los **elevados índices de morbilidad** que presentan, por la **facilidad** con la que el trastorno **se hace crónico** y por la **facilidad** con la que proliferan **casos subclínicos asociados** con el mismo, especialmente en los adolescentes. Como resultado, se pone en peligro el bienestar físico y psicológico de aquellos que los padecen, pudiendo llegar incluso a la muerte (Márquez, 2008). Constituyen uno de los principales problemas de salud pública en la actualidad, siendo de especial incidencia en adolescentes del sexo femenino y cada más frecuentes en adolescentes varones.

En este punto se van a tratar los aspectos más relevantes en lo referente a tres de los TCA más conocidos. Éstos son la **anorexia nerviosa**, la **bulimia nerviosa** y el **trastorno por atracones**. Los dos primeros son los más estudiados y mejor definidos, mientras que el trastorno por atracones ha adquirido su identidad propia como TCA (anteriormente situado en el grupo de los Trastornos de la Conducta Alimentaria No Especificados) hace pocos años (incluido como TCA independiente y reconocido en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales o MSD-V en 2013).

2.6. Anorexia nerviosa.

La anorexia nerviosa (AN) es un trastorno de la conducta alimentaria que se caracteriza por una distorsión de la imagen corporal, lo que provoca que la persona que la padece se autoimponga una excesiva restricción de la ingesta de alimentos que suele ir acompañada a su vez de conductas compensatorias como el aumento de la actividad física, un uso excesivo de laxantes y diuréticos, entre otros (Mataix, 2009).

A pesar de ser una patología con una larga trayectoria médica, actualmente no se conoce con exactitud la etiología de la misma. De hecho, se piensa que es una etiología multifactorial en la que entran en juego factores genéticos, sociales, metabólicos, hormonales, sexuales, y multitud de ellos relacionados con la personalidad como pueden ser la capacidad de aprendizaje, el carácter emocional, o la tendencia de cada persona a la depresión o a un comportamiento obsesivo-compulsivo (Aitziber, Etxebarria, Cruz y Echeburúa, 2011).

Es por tanto una enfermedad muy compleja, que ha llegado a convertirse en la tercera enfermedad crónica más común entre los adolescentes, afectando especialmente a mujeres. Cuenta además con la tasa de mortalidad más alta de los trastornos psiquiátricos, correspondiéndose la mayoría de las muertes con mujeres en edades comprendidas entre los 16 y los 29 años (Frank et al., 2019). Los datos para los varones son más limitados, ya que éstos suelen desarrollar otros tipos de TCA con mayor frecuencia que la AN (la relación de prevalencia entre mujeres y hombres es de 9:1). Lo que sí es común para todos es la edad de inicio de la enfermedad, que suele estar entre los 14 y los 16 años (Madruga-Acerete et al., 2010).

Aunque el desencadenante que conduce al desarrollo de la AN puede ser muy variado, todos responden a un único propósito: la **pérdida de peso**. Este se consigue mediante el aumento de la actividad física con el objetivo de “ponerse en forma” o con un cambio significativo de la dieta para hacerla más saludable. Ambas posibilidades comienzan siendo **motivaciones conscientes** que reportan un beneficio para la salud de la persona. El problema aparece cuando se empieza a asociar la pérdida de peso y la mejora de la dieta con la imagen de delgadez hasta tal punto que termina convirtiéndose en un **pensamiento obsesivo**, de modo que cualquier aumento de peso se ve como una amenaza. Los mecanismos cognitivo-emocionales que subyacen al desarrollo de estos comportamientos no se conocen aun con exactitud (Frank et al., 2019).

Un punto en común de todas las personas con AN es la tendencia a tener **comportamientos ansiosos**, rasgos biológicos como la **evitación del daño** y el **perfeccionismo**. Todos ellos facilitan el desarrollo y el mantenimiento de los comportamientos básicos asociados a la AN (Jacobs et al., 2009). De entre todas ellas, la tendencia al perfeccionismo es un fuerte motivador de los comportamientos que se desarrollan durante la AN. Este hecho se debe a que la pérdida de peso se ve como un indicador de éxito, de manera que cuanto mayor sea la bajada de peso conseguida mayor será la recompensa que obtendrá la persona para sí misma (respuesta condicionada), reforzando así los comportamientos asociados con la enfermedad. Otro de los mecanismos que se ha apuntado como desencadenantes de la enfermedad es la **predisposición genética** para padecerla: se han descrito casos en los que miembros de una misma familia han experimentado una transición de la motivación inicial de pérdida de peso y mejora de salud a comportamientos asociados a AN. Investigaciones genéticas recientes apuntan a que los genes relacionados con el desarrollo de los comportamientos propios de la AN se superponen con los genes asociados con el desarrollo del **trastorno obsesivo-compulsivo**, por lo que ambas patologías podrían compartir los mecanismos biológicos que conducen a su perpetuación (Frank et al., 2019).

Con respecto a las respuestas físicas que desarrolla el cuerpo cuando se padece la enfermedad, todas ellas van dirigidas a la **activación de la función de alimentación** en el sistema nervioso. Estas respuestas engloban adaptaciones de multitud de hormonas digestivas y neuropéptidos que actúan sobre el hipotálamo estimulando la ingesta de alimentos. Sin embargo, estos mecanismos de retroalimentación corporal (motivación biológica para estimular el aumento de peso) chocan de pleno con la **motivación consciente para la restricción de la ingesta** alimentaria impuesta por la propia persona para evitar la ganancia de peso. Todo ello conduce a quienes padecen AN a desarrollar un conflicto interno que desemboca en **ansiedad**, que a su vez provoca la pérdida de control sobre la ingesta y el impulso de comer. Es entonces cuando la persona con AN come, y durante un tiempo relativo se encuentra bien consigo misma, hasta que de nuevo la invade una sensación de miedo y culpabilidad por un posible aumento de peso, de modo que recurre a comportamientos compensatorios: ejercicio físico intenso, restricción severa de alimentos, uso de diuréticos y laxantes, etc. Cuando todo este proceso se repite una y otra vez en el tiempo, se crea un circuito de retroalimentación positiva de dichos comportamientos que terminan por conducir a la persona con AN a un estado de salud muy delicado, pudiendo llegar a estar en peligro de muerte si la enfermedad está muy arraigada (Frank et al., 2019).

Otros síntomas asociados a la AN son:

- **Afecta al correcto funcionamiento del aparato digestivo:** enlentece el proceso de vaciamiento gástrico, provoca la dilatación gástrica junto con una inflamación del hígado y un mal funcionamiento del colon, lo que dificulta el tránsito. Las alteraciones que se generan en los intestinos también afectan a la mucosa que los recubre. Cuando ésta se debilita, los microorganismos patógenos pasan desde la luz del tubo digestivo al resto de tejidos corporales con mayor facilidad, generando una respuesta inflamatoria generalizada inducida por la liberación de citokinas proinflamatorias y una estimulación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal que libera cortisol, que a su vez actuará en la respuesta inmunológica (Jauregui-Lobera, 2012).
- **Alteración del ciclo menstrual** (oligomenorrea) o el cese del mismo (amenorrea). Con el cese de la menstruación aparece un descenso de la cantidad de estrógenos en el cuerpo de la mujer que afectan a la capacidad vasodilatadora, la actividad muscular, cesa su efecto protector sobre el tejido óseo (los estrógenos protegen de la destrucción de tejido óseo de manera natural), provocan sequedad vaginal y provocan la subida de concentración en sangre de otras moléculas como el colesterol y los triglicéridos (Márquez, 2008).

Por último, cabe mencionar los criterios médicos que se utilizan a la hora de diagnosticar la enfermedad. Éstos son los establecidos por la Academia Americana de Psiquiatría de 1994 en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV). Éste estuvo vigente hasta 2013, año en el que se revisaron los criterios diagnósticos de todos los TCA y en el que se introdujeron una serie de modificaciones que son las que los especialistas siguen en la actualidad (DSM-V). Por otro lado, tenemos los establecidos por la OMS en la décima versión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10):

Criterios para el diagnóstico clínico de la anorexia nerviosa	
DSM-V	CIE-10
1. Restricción del consumo energético relativo a los requerimientos, que conlleva a un peso corporal significativamente bajo en el contexto de la edad, sexo, trayectoria del desarrollo y salud física. Un peso significativamente bajo es definido como un peso que es inferior al mínimo normal, o, para niños y adolescentes, inferior a lo mínimamente esperado. 2. Miedo intenso a ganar peso o a convertirse en un/a obeso/a, o una conducta persistente que interfiere en la ganancia de peso, incluso estando en un peso significativamente bajo. 3. Alteración en la forma en que se percibe el propio peso o forma corporal y excesiva influencia de los mismos en la autoevaluación. 4. Negación de la situación de peligro, persistencia en la falta de reconocimiento de la seriedad que comporta el bajo peso corporal actual. 5. Se elimina el criterio de amenorrea, ya que muchas pacientes con todos los demás síntomas presentes siguen teniendo algún tipo de actividad menstrual.	1. Pérdida significativa de peso: con un Índice de Masa Corporal (IMC) inferior a 1,75 o ausencia de ganancia ponderal prepúberes. 2. La pérdida de peso es autoinducida por: - vómitos autoprovocados. - utilización de laxantes y/o diuréticos. - utilización de fármacos anorexigénicos. - práctica excesiva de ejercicio físico. 3. Distorsión de la imagen corporal. 4. Amenorrea en mujeres y pérdida de interés y potencia sexual en varones. 5. Retraso en la aparición de la pubertad.

6. Dos tipos de AN:

AN restrictiva: la persona no ha recurrido a episodios (recurrentes) de atracones o conductas purgativas durante los últimos tres meses.

AN purgativa: la persona ha recurrido a episodios de atracones o conductas purgativas durante los últimos tres meses.

Tabla 2. Criterios de diagnóstico para la anorexia nerviosa. Obtenida y modificada de Gaete, López y Matamala, (2012); y Madruga-Acerete et al., (2010).

Finalmente, la mayoría de las personas que padecen esta enfermedad, con suerte, son tratadas a tiempo y la superan. Los principales objetivos en la recuperación de los enfermos son: la **restauración de su peso corporal normal**, la **mejora de la motivación del paciente para que normalice sus hábitos dietéticos** educándolo en pautas de nutrición saludable, **abordar los conflictos psicosociales** que le hayan podido conducir a esa situación, **corregir pensamientos y actitudes erróneas hacia su trastorno**, **favorecer la colaboración de los familiares** en el proceso de recuperación, y por último y más importante, **evitar las recaídas**. Si tras someterse a un proceso de rehabilitación el paciente alcanza un IMC superior a los 18,5 kg/m² y un mantenimiento del mismo durante al menos una semana, manteniendo además una conducta alimentaria adecuada en su domicilio, así como una mejora psicopatológica e incorporación progresiva al instituto (si está en edad de escolarización), se considera que está curado y puede recibir el alta hospitalaria (Madruga-Acerete et al., 2010).

2.7. Bulimia nerviosa.

La bulimia nerviosa (BN) es un TCA caracterizado por la existencia de episodios compulsivos de ingesta descontrolada y exagerada de alimentos en periodos muy cortos de tiempo. A esto se le suma una conducta dirigida a eliminar los efectos de la ingesta a través de la autoinducción del vómito, el uso de laxantes y diuréticos, dietas restrictivas y un aumento de la actividad física. Estos episodios de ingesta compulsiva seguidos de una conducta purgativa no pueden prevenirse o interrumpirse una vez iniciados, así la enfermedad se establece en la persona de forma permanente y duradera hasta que ésta se pone en tratamiento médico (Rava y Silber, 2004).

Como ocurría con la AN, la BN es una enfermedad de larga trayectoria médica pero que a día de hoy su etiología sigue sin conocerse con exactitud, y como para el caso de la AN todo parece indicar que es multifactorial (incluyendo los mismos factores que para la AN) (Aitziber et al., 2011).

Atendiendo a su epidemiología, se sabe que es una enfermedad que afecta principalmente a mujeres (especialmente a las adolescentes), siendo incluso más frecuente que la AN y estando la edad de inicio de la enfermedad entre los 15 y los 18 años. Desde la década de 1950 diferentes estudios realizados a la población mundial demuestran que su incidencia no deja de aumentar progresivamente y el perfil de quienes la padecen está cambiando. Hoy día no sólo afecta a las adolescentes de clases medias y altas con un alto rendimiento académico como era común años atrás, sino que también afecta a los adolescentes varones, independientemente de su estatus socioeconómico, etnia, o forma física. Todo ello se traduce en una inversión de la tradicional relación 10:1 (10 casos de mujeres con BN por cada 1 de hombres) que ahora parece tener una mayor presencia masculina. Para los países occidentales las estimaciones de prevalencia de la BN siguen estando entre un 2 y un 4 % de la población total (Gaete et al., 2012).

Los desencadenantes de esta enfermedad son principalmente dos: la **restricción alimentaria** y los **estados de ánimo negativos**. La restricción alimentaria responde de nuevo al deseo de pérdida de peso por parte de la persona para verse bella (delgadez = belleza). Esta restricción voluntaria y autoimpuesta provoca una serie de déficits biológicos en el organismo (alteración de multitud de parámetros bioquímicos y de funciones celulares) que llevan a la persona a tener un **deseo irrefrenable de comer** determinados tipos de alimentos (ansia por la comida) y si los tienen a su alcance, ingerirlos en grandes cantidades dentro de un periodo de tiempo muy corto (episodios de atracones). A esto le sigue el sentimiento de culpa, que finalmente acaba en los comportamientos compensatorios: **vómitos, purgas**, etc. Por otra parte, el componente de los estados de ánimo se ha relacionado con todo lo que tiene que ver con la **autoimagen**: si la persona no consigue una imagen acorde con lo que busca, en ella se generan comportamientos que derivan en ansiedad, la cual se utiliza para los episodios de atracones. Muchos estudios han puesto de manifiesto que los atracones están íntimamente ligados a las emociones y los estados de ánimo negativos, siendo los atracones una vía de escape de esos pensamientos (Rodríguez, Mata, y Moreno, 2007).

En las personas con BN las respuestas físicas del organismo a la restricción continua de alimentos, junto con las conductas purgativas, son mucho más notables. Pero también es cierto que en muchas ocasiones las personas bulímicas presentan un peso normal o incluso sobrepeso, hecho que hace mucho más difícil el diagnóstico de la enfermedad por parte de un especialista. Sin embargo, una vez comienzan los exámenes médicos se aprecian multitud de anomalías en el estado de salud. Rava y Silver (2004) señalan algunas de las más comunes:

- **Alteraciones del aparato reproductor:** irregularidades en el ciclo menstrual debido a alteraciones hormonales, posible infertilidad y abortos en mujeres embarazadas.
- **Alteraciones en el aparato digestivo:** ardor esofágico a causa de la continua abrasión de las paredes del esófago por los ácidos estomacales, dolor y distensión abdominal, erosión del esmalte dentario, caries, dolor y quemazón de garganta, hipertrofia de las glándulas salivales, úlceras orales y diarreas agudas (provocadas por el uso excesivo de laxantes) que conducen a una profunda deshidratación y alteración del medio interno.
- **Alteraciones del sistema circulatorio y el medio interno:** arritmias cardíacas, hipotensión arterial y episodios de alcalosis metabólica (propiciada por la continua pérdida de HCl procedente del estómago que evita la neutralización del bicarbonato vertido al tubo digestivo, de modo que aumenta el pH del contenido del tracto digestivo y posteriormente del plasma sanguíneo).

Para el diagnóstico de la BN se usan también los manuales DSM-V y CIE-10, donde se establecen los siguientes criterios médicos para el diagnóstico de la enfermedad:

Criterios para el diagnóstico clínico de la bulimia nerviosa.	
DSM-V	CIE-10
1. Presencia recurrente de episodios de atracones. Los atracones se caracterizan por: una ingesta excesiva de comida en un periodo muy corto de tiempo, y por una pérdida sobre el control de la ingesta.	1. Preocupación constante por la comida, con episodios de polifagia durante los cuales consumen una gran cantidad de alimentos en periodos muy cortos de tiempo.
2. Conductas compensatorias inapropiadas y recurrentes, cuyo fin es el de evitar la ganancia de peso. Ejemplos de estas conductas: autoinducción del vómito, uso excesivo de laxantes, diuréticos, enemas u otros fármacos, el ayuno prolongado y el exceso de ejercicio.	2. Uso de técnicas compensatorias frente al aumento de peso: - vómitos autoprovocados. - utilización de laxantes. - consumo de sustancias o fármacos anorexigénicos combinados con periodos intermitentes de ayuno. - miedo intenso a engordar, con objetivos de peso siempre inferiores al peso óptimo de la persona para su talla, sexo y edad.
3. Tanto atracones como conductas compensatorias ocurren en promedio al menos una vez a la semana durante un periodo de tres meses.	
4. Autoevaluación exageradamente influida por el peso y la silueta corporal.	3. Puede haber existido un trastorno de anorexia previo.

5. Dos tipos de BN:

BN purgativa: las conductas compensatorias son a través de los vómitos, el uso de laxantes y/o diuréticos, y enemas.

BN no purgativa: las conductas compensatorias son a través del ayuno y el ejercicio físico intenso y excesivo.

Tabla 3. Criterios de diagnóstico para la bulimia nerviosa. Obtenida y modificada de Gaete et al., (2012); y Madruga-Acerete et al., (2010).

Una vez la enfermedad es diagnosticada comienza el proceso de recuperación, cuyos objetivos principales son ayudar a la persona a **alcanzar y mantener una salud física y psicológica** a través de una relación saludable con la alimentación y su cuerpo a la vez que se favorece su desarrollo psicosocial posterior. En primer lugar, lo más importante es conseguir la **recuperación nutricional del paciente**, monitoreando continuamente sus parámetros de salud para evitar la aparición de posibles complicaciones médicas, sin olvidar el importante papel que juega el factor psicológico. Una notable diferencia en los tratamientos de la BN con respecto a la AN es el **uso de fármacos inhibidores de hormonas** como la serotonina y la dopamina (implicadas en los mecanismos que generan la ansiedad que lleva a los pacientes a comer compulsivamente) y de **fármacos antidepresivos**. Éstos últimos contribuyen a la reducción de los síntomas principales que conducen a los episodios de atracones-purgas ya que mejoran los estados de ánimo de la persona. Sin embargo, numerosos estudios han demostrado que las tasas de recaída en los casos de personas que fueron tratadas con psicofármacos son más altas de las que no siguieron este tratamiento (Gaete, López y Matamala, 2012).

2.8. El trastorno por atracones.

El trastorno por atracones (TA) se caracteriza por la aparición de episodios de ingesta compulsiva (atracones) definidos a su vez por dos características: **la ingesta de una gran cantidad de comida en muy poco tiempo** y la **sensación de pérdida de control sobre la misma**. A diferencia de la BN estos atracones no van seguidos de una conducta compensatoria, pero sí llevan asociados un sentimiento de culpabilidad por parte de la persona que los padece. Este TCA se encuentra íntimamente asociado con el desarrollo de otras enfermedades como la obesidad y presenta una alta comorbilidad médica y psiquiátrica (Hudson, Hiripi, Pope y Kessler, 2007).

La primera vez que este trastorno fue descrito fue en 1959 por Albert J. Stunkard en USA cuando éste estudiaba a pacientes con obesidad y observó y diferenció a aquellos que presentaban episodios de atracones de los que no, proponiendo el nombre de una nueva patología conocida como “trastorno por ingesta compulsiva”. Años más tarde tras ser diferenciado de la BN pasaría a engrosar la lista de TCA bajo la denominación **trastorno por atracones** (Giner-Lladós, 2011).

La **epidemiología** del TA varía mucho según el estudio, el año y el país donde se ha llevado a cabo. Diferentes estudios centrados en las poblaciones de varios países arrojan cifras que varían bastante de unos a otros. Algunos ejemplos los encontramos con un 1 % en Australia, un 0,7 % en Francia y un 3 % en Austria y Noruega. En general, los estudios se han realizado con población adolescente y mayoritariamente femenina, puesto que de nuevo vuelven a ser ellas las que corren mayor riesgo de padecer este TCA. Para la población masculina el número de estudios es menor, por lo que el grado con el que afecta esta patología a los hombres no se conoce con exactitud. Lo que sí se ha apreciado es que este tipo de TCA es muy común en pacientes con obesidad, donde se han llegado a alcanzar tasas de prevalencia del 30 % (Planell y Marí, 2002).

Atendiendo a la **etiopatogenia** del TA, actualmente se sabe poco de los factores que conducen al desarrollo de la patología por la falta de estudios en la bibliografía científica. Prácticamente se desconoce la influencia de los componentes biológicos y genéticos sobre la patología, así como los factores relacionados con la herencia familiar, la dinámica, etc. La mayoría de los estudios publicados se centran en los aspectos causales del TA, sin desarrollar modelos biopsicosociales integrativos como sí ocurre para la AN y la BN. Uno de los factores biológicos más conocidos para la aparición del TA es la **predisposición a la obesidad**, considerándose como un **factor de riesgo** para padecer el trastorno. Otro es la **restricción alimentaria** durante determinados periodos de tiempo, por ejemplo, con una dieta muy restrictiva. Así pues, se establece una relación entre ambos: las personas obesas que empiezan dietas para bajar de peso por insatisfacción con su imagen corporal si no creen que alcanzan los resultados esperados en el tiempo que dura la “restricción” de alimentos (dieta) experimentan un sentimiento de frustración ligado a un fuerte deseo de comer que de nuevo les impulsa a los episodios de atracones. El TA también se ha relacionado con el circuito nervioso de control de la ingesta ligado a las emociones negativas, de modo que de nuevo entra a jugar un papel muy importante en el desarrollo de la patología el estado anímico y emocional (Giner-Lladós, 2011).

Para el diagnóstico del TA se usa el **manual DSM-V** donde se establece lo siguiente:

Criterios para el diagnóstico clínico del Trastorno por Atracones.

1. Ocurrencia de episodios de atracones, caracterizados por: ingestión de una gran cantidad de alimentos en un determinado periodo de tiempo, que es claramente superior a la que la mayoría de las personas ingerirían en un periodo similar y en condiciones normales, y sensación de falta de control sobre lo que se ingiere durante ese tiempo (sensación de no poder dejar de comer).
2. Los episodios de atracones se asocian con tres o más de estos hechos:
 - Comer mucho y mucho más rápido de lo normal.
 - Comer hasta sentirse desagradablemente lleno.
 - Comer grandes cantidades de alimentos sin tener hambre.
 - Comer sólo/a debido a la vergüenza que les genera ingerir cantidades tan grandes de alimentos.
 - Sensación de disgusto consigo mismo/a, depresión o vergüenza.
3. Malestar intenso respecto a los atracones.
4. Los atracones se producen en promedio al menos una vez por semana durante tres meses.
5. El atracón no se asocia con un comportamiento compensatorio inapropiado como ocurre con la bulimia nerviosa.

Tabla 4. Criterios para el diagnóstico del trastorno por atracones. Obtenida y modificada de Palacios, (2014).

Para el **tratamiento** de la enfermedad deben considerarse diversos objetivos terapéuticos como son la **interrupción de los atracones**, la **mejora del estado de salud mental de la persona** y **reducir su malestar psicológico**. Se pretende acabar con los atracones estableciendo pautas de alimentación saludables y estables a la vez que se identifican los pensamientos y sentimientos disfuncionales relacionados con la imagen corporal para fomentar la autoaceptación. Para ello es muy importante trabajar los aspectos psicológicos de la persona, trabajando el desarrollo de **habilidades sociales** y **estrategias más adaptativas que el atracón** para afrontar problemas interpersonales y sociales. Al mismo tiempo, los aspectos fisiológicos se trabajan **modificando los hábitos de ingestión de alimentos** y de **ejercicio físico** con el fin de fomentar una **pérdida de peso controlada y moderada**, hasta alcanzar un valor adecuado para la talla, edad y sexo de la persona. Como ocurría con la BN, el TA puede también ser tratado mediante el **uso de fármacos** siguiendo de la línea utilizada para la BN (evitar los atracones). La mayoría de los fármacos suministrados a los pacientes son antidepresivos tricíclicos e inhibidores selectivos de la serotonina, anorexigénicos y antagonistas de opiáceos (sustancias que activan las vías nerviosas de estimulación de

la ingesta). Hoy día siguen las investigaciones para comprobar la efectividad de los tratamientos para el TA, ya que de momento no se conocen con exactitud (Planell y Marí, 2002).

3. ENFOQUE DIDÁCTICO DEL TEMA.

Con el tema propuesto para la elaboración de la presente Unidad Didáctica (UD) se pretende dar al alumnado la formación básica en relación con los conceptos de nutrición, alimentación, etc., los procesos de funcionamiento del aparato digestivo, así como su anatomía, y los aspectos principales en relación con los trastornos de la conducta alimentaria. El objetivo es ayudar a conseguir en la medida de lo posible la adquisición de las competencias clave que les serán necesarias a la hora de forjar su formación personal y profesional de cara al futuro y que les permitan adquirir hábitos saludables que puedan mantener a lo largo de toda su vida.

Es de especial interés el tratamiento de los contenidos de esta unidad con el alumnado del **curso de tercero de Educación Secundaria Obligatoria (ESO)**, a quien va dirigida. Éste es un curso en el que sus alumnos y alumnas tienen edades comprendidas entre los 14 y los 15 años, edades en las que se es más propenso/a a padecer los diferentes TCA o desarrollar cualquier tipo de trastorno relacionado con la alimentación, ya que como se ha comentado anteriormente, son grandes consumidores de contenidos digitales, muchos de ellos altamente nocivos.

La preocupación por la salud de los adolescentes en materia de alimentación es uno de los principales objetivos abordados por multitud de organismos gubernamentales, desde donde se han lanzado campañas de concienciación sobre la adquisición de hábitos saludables con respecto a la alimentación que han conseguido (en base a una sólida formación teórica) despertar una actitud crítica en la población que les permite corregir y modificar ciertos aspectos en relación con sus hábitos alimentarios que no son los adecuados (Ríos, 2009).

A la hora de enseñar estos temas a nuestros alumnos, la mayoría de los cuales sólo traen la formación referente a hábitos alimentarios que se les ha inculcado en el hogar, el primer paso es detectar todas aquellas **ideas** y concepciones **previas** con respecto al tema, ya que en general suelen ser erróneas y deben ser eliminadas.

Las **ideas previas** son, en palabras de Osborne y Witrock (1983) <<*todas aquellas ideas del alumnado sobre su mundo, significados contruidos 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, tienen multitud de semejanzas que han permitido identificar algunos esquemas

comunes a todos los alumnos y ampliamente extendidos en los diferentes sistemas educativos y las diferentes culturas. Otro de sus rasgos es su **carácter inconexo** y a veces contradictorio, ya que un mismo alumno puede explicar el mismo hecho desde dos puntos de vista distintos e inconsistentes entre sí. A este hecho ayuda en parte el **carácter implícito** de estas ideas, que además **dificulta su detección y erradicación** durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, manteniéndolas muchas veces de manera inconsciente. Por último, destacar el **paralelismo** que existe entre muchas de estas ideas y teorías históricas precientíficas de otras épocas, así como que muchas de ellas se adquieren por el **uso de analogías defectuosas** en el propio sistema escolar (Campanario y Otero, 2000).

Por 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 posibles a estas concepciones. A este fenómeno de cambio se le denomina **cambio conceptual** (Bello-Garcés, 2004).

David Ausubel plantea en 1983 su teoría del **aprendizaje significativo**, mediante la 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 éstos presentan. 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*. Es por tanto de especial interés conocer esa estructura durante el proceso de orientación del aprendizaje, y en base a ella, construir el nuevo conocimiento. El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva del momento, lo que implica que los nuevos conceptos pueden ser aprendidos en la medida en que los “antiguos” están adecuadamente claros y disponibles en esa estructura cognitiva, de modo que funcionen como puntos de anclaje a los nuevos. Esta es la característica más importante del aprendizaje significativo, la cual permite el aporte e integración de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva del individuo de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de la estructura (Ausubel, 1983).

Así pues, para hacer posible que los alumnos aprendan de manera significativa es necesario que el docente estimule la adquisición de los nuevos conocimientos **implicando a los alumnos activamente en el proceso de enseñanza**. Cuando los alumnos se emocionan y se divierten estudiando es cuando más fácilmente retienen los conocimientos impartidos. Esto es la integración no arbitraria y sustancial de los nuevos conceptos de la que hablaba Ausubel, evitando recurrir a un aprendizaje mecánico o memorístico de los contenidos, que a la larga resulta menos efectivo y termina con la pérdida de información por parte del cerebro. En este sentido, si los

alumnos sólo son capaces de aprender memorizando (aunque a veces será necesario), podemos decir que el trabajo del docente fracasa.

Es por ello que debemos aplicar metodologías de enseñanza que favorezcan una participación activa del alumnado en su aprendizaje, que sean ellos mismos quienes lo construyan. Como señaló Edgar Dale en 1946 con la publicación de su libro *Audiovisual Methods in Teaching* donde incluyó su famoso **cono del aprendizaje**, pasadas unas dos semanas los alumnos sólo recuerdan un 10 % del contenido leído y un 20 % del escuchado, mientras que recuerdan un 90 % de que han hecho o contado, por ejemplo, a sus compañeros de clase durante el aprendizaje.

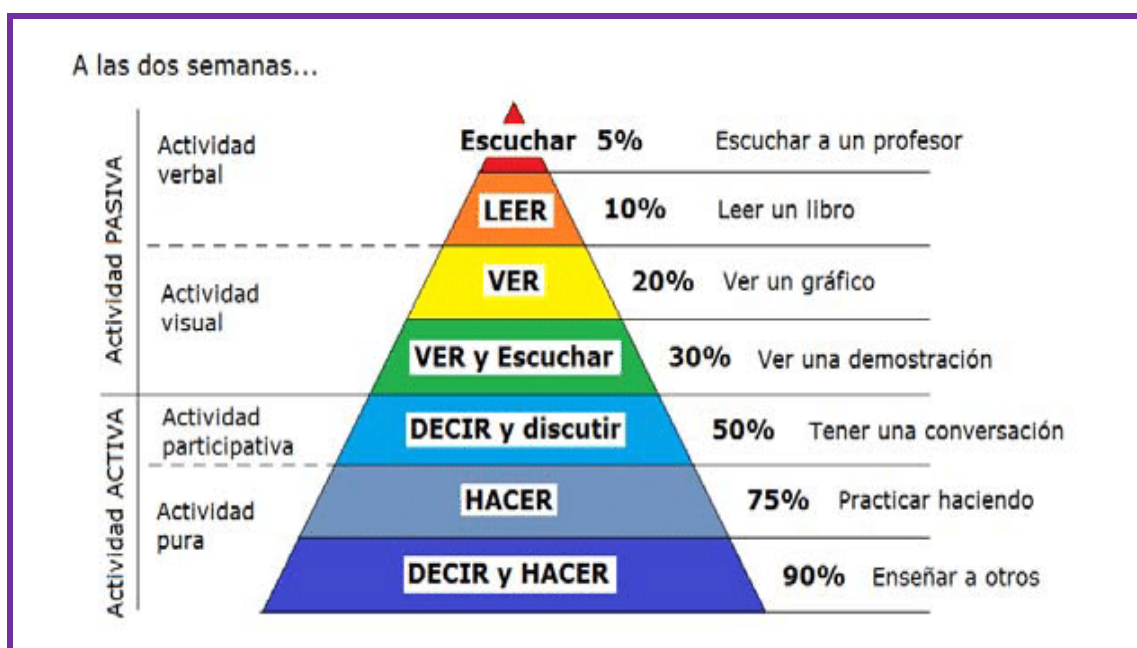


Figura 8. Cono del aprendizaje de Edgar Dale. Recuperado de https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Piramide-de-aprendizaje-basada-en-el-cono-de-aprendizaje-de-Edgar-Dale-Dale_fig3_308649243 (última visita 30/08/19).

En base a todas estas premisas, el objetivo es impartir los contenidos de la presente UD usando la mayor variedad de metodologías de enseñanza que fomenten la participación activa del alumnado en clase y en las que el docente sea un guía que les ayuda en la elaboración de su propio conocimiento durante el proceso de enseñanza-aprendizaje para que éste sea sólido y duradero.

Una de las metodologías de enseñanza-aprendizaje que he considerado mejores para trabajar los diferentes contenidos es la denominada **Clase Invertida** o **Flipped Classroom**. Con ella el tiempo en clase se aprovecha mejor llegando a trabajar todas las habilidades (categorías) que recoge la Taxonomía de Bloom: con el trabajo preparativo los alumnos trabajan las tres primeras áreas de la pirámide, que son

recordar, entender y aplicar; mientras que en el aula ejercitarían las tres siguientes y las de mayor complejidad (analizar, evaluar y crear) (Touzani, 2016).

Otras metodologías que he considerado de interés son la del **Aprendizaje Basado en el Pensamiento** o **Thinking-Based Learning** y el **Estudio de Casos**. Con la primera los alumnos aprenden a contextualizar, analizar, relacionar y argumentar la información que reciben. Los alumnos exploran contextos reales y aprenden haciendo, buscando y contrastando la información, sobre todo hoy día con la presencia de internet en todos los ámbitos. Con la segunda llevan a cabo el análisis intensivo y completo de un determinado problema o suceso real con la finalidad de resolverlo, generan hipótesis, reflexionan sobre el hecho y buscan distintas soluciones alternativas (Touzani, 2016; Fortea-Bagán, 2019).

Por otra parte, considero necesario también recurrir a una metodología más tradicional como puede ser la **clase magistral** a la hora de impartir determinados contenidos. Con ella se transmiten los contenidos mediante una exposición verbal de los mismos y en la que los alumnos reciben la información para que la integren en sus estructuras cognitivas (Fortea-Bagán, 2019).

En el proceso de enseñanza-aprendizaje también son de gran ayuda instrumentos como las **TIC** o los **ejercicios prácticos** que ayudan al alumnado a la adquisición de los nuevos conocimientos impartidos durante las clases. Las TIC llevan ya muchos años integradas en nuestras aulas y es cada vez más común su uso y manejo por todos los miembros de la comunidad educativa. Fernández-Fernández (2010) destaca entre sus ventajas:

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

De igual modo, los ejercicios prácticos reportan una serie de beneficios en el aprendizaje de los alumnos, como son: aumentar la motivación, ayudar en la comprensión de los contenidos teóricos, facilitar la comprensión acerca de cómo se genera el conocimiento científico y ser de utilidad para crear una base sólida a la hora de desarrollar actitudes relacionadas con el método científico (curiosidad, observación, reflexión, etc.) (Reolid-Pérez, 2019).

PROYECCIÓN DIDÁCTICA

1. JUSTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA ELABORADA.

1.1. Legislación educativa de referencia.

Legislación educativa a nivel nacional:

Durante el presente curso 2018-2019, la legislación educativa está fundamentada y enmarcada dentro de los preceptos y valores de la Constitución Española de 1978. Se asienta sobre la **Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE)** (BOE de 10 de diciembre de 2013). Esta ley modifica (que no deroga) la **Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE)** (BOE de 4 de mayo de 2006).

Las disposiciones educativas reflejadas en la LOMCE vienen desarrolladas 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** (BOE de 3 de enero de 2015). Con él queda detallada la nueva disposición del currículo educativo en el sistema educativo español.
- 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** (BOE de 29 de enero de 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). Aun hoy se encuentra en vigor y no ha sido modificada ni reemplazada por otra ley.

Para la elaboración y justificación de la presente Unidad Didáctica en la Comunidad Autónoma de Andalucía será necesario recurrir a lo establecido en:

- El **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** (BOJA de 28 de junio de 2016).
- La **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** (BOJA de 28 de junio de 2016).

1.2. Vinculación de la propuesta con el currículo, adscripción a una etapa, ciclo y nivel educativos.

En base a lo establecido tanto a nivel estatal por el Real Decreto 1105/2014, 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 **primer ciclo** de la **etapa educativa** de la **ESO**, en el **curso de tercero**. La propuesta se encuentra dentro de la **materia de Biología y Geología**, siendo ésta una materia del grupo de asignaturas troncales. La temática de la UD se sitúa dentro del **Bloque de contenidos 4**. Las personas y la salud. Promoción de la Salud.

2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO ESCOLAR.

El Instituto de Educación Secundaria (IES) en el que será impartida esta UD es el **IES Las Fuentezuelas**. Éste se localiza en la zona oeste de la ciudad de Jaén, en la Avenida de Arjona Nº 5, C.P. 23006. El centro se encuentra equidistante de varios barrios de la capital, de los cuales procede su alumnado para la ESO, el Bachillerato y las enseñanzas de Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior. También recibe alumnado procedente de poblaciones próximas a Jaén. En este mismo entorno se sitúan cinco colegios públicos de educación infantil y primaria, además de otros tres institutos de educación secundaria.

2.1. Descripción del Centro.

Instalaciones y materiales.

Con una superficie total de 19.177 m², Las Fuentezuelas está distribuido en 6 edificios: edificios A, B, C, D, E y pabellón polideportivo. Entre los 6 albergan 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, 2 aulas adaptadas a idiomas, un aula-taller para Tecnología, 2 aulas-taller para Plástica, un aula adaptada para Música, 5 aulas de Informática y otras 7 aulas-taller destinadas a albergar las enseñanzas de los diferentes Grados Medios y Superiores que oferta el centro. En lo referente a instalaciones deportivas, el centro cuenta con: gimnasio, pabellón cubierto y 3 pistas polideportivas descubiertas. En el edificio A se encuentran además la biblioteca, el departamento administrativo, los despachos de dirección, vicedirección, jefatura de estudios, secretaría del centro, conserjería y todos 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.

Las principales vías de acceso al centro son dos: la puerta principal, situada en la avenida de Arjona en la cual hay entrada para vehículos y para todo el personal del

centro, contando además con una garita donde normalmente se encuentra un vigilante de seguridad que controla el acceso al centro del alumnado, así como del personal ajeno al centro. La segunda 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.

Recursos humanos y equipo directivo.

El instituto en el curso escolar 2018-2019 ha tenido matriculados un total de 1.266 alumnos, de los cuales 434 eran mujeres y 832 eran hombres. A continuación, aparece detallado el número de alumnos totales por cada etapa educativa, y también su división por sexos:

Concepto	Total	Mujeres	Hombres
Alumnado de ESO	375	187	188
Alumnado de Bachillerato	161	80	81
Alumnado de Formación Profesional Básica	23	9	14
Alumnado de Formación Profesional de Grado Medio y Superior	707	158	549

Tabla 5. Alumnado del IES Las Fuentezuelas dividido según la etapa educativa y el sexo. Obtenido del Proyecto Educativo de Centro. IES Las Fuentezuelas (2018-2019).

En vista de los datos, cabe destacar la importante presencia masculina en las enseñanzas de Formación Profesional, donde es casi 5 veces mayor que la femenina. Sin embargo, la división por sexos en las etapas de la ESO y el Bachillerato no es tan pronunciada y prácticamente contamos con el mismo número de mujeres que de hombres que cursan estas enseñanzas.

El Claustro de Profesores está presidido por el director del centro y formado por un total de 116 profesores. Completan un total de 13 Departamentos de Coordinación Didáctica, 5 Departamentos 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.

El **Equipo Directivo** está compuesto por un total de 7 personas: el Director, el Vicedirector, el Jefe de Estudios, 3 Jefes de Estudios Adjuntos y el Secretario.

Organización de espacios y tiempos.

La jornada lectiva en IES Las Fuentezuelas se desarrolla entre las 8:00 y las 14:30 horas, en módulos horarios de 60 minutos que transcurren de forma continua, contando con una pausa de 11:00 a 11:30 h para el recreo. Las tardes de los martes se dedican a reuniones de los órganos colegiados de gobierno y las sesiones de tutoría si las hubiera. Espacios como la biblioteca tienen un horario y uso determinados, adaptados a cada comienzo del curso escolar en función de los recursos humanos disponibles. En general, se encuentra abierta de lunes a viernes en horario de mañana incluyendo también el recreo.

A la hora de llevar a cabo la distribución de los grupos de clase por las diferentes aulas, en aquellas donde se encuentra material sensible (laboratorios de Biología y Geología, Física y Química, talleres de Tecnología, etc.) sólo se hace uso de las mismas por los profesores del departamento que corresponda y con los grupos que cursen sus asignaturas.

Todo el personal del centro tiene derecho al uso y disfrute del material y las instalaciones de las que éste dispone, siempre y cuando se mantengan y conserven adecuadamente. Los recursos materiales existentes se encuentran distribuidos por los departamentos didácticos, en los despachos del equipo directivo y en los diferentes espacios y aulas (específicas o comunes) de uso general. El acceso a estas aulas, y al resto de dependencias, está controlado mediante llaves en poder del profesorado.

Relaciones con agentes externos al centro.

El centro mantiene relación con diferentes entidades, tanto públicas como privadas, como son el Excmo. Ayuntamiento de la ciudad de Jaén o empresas relacionadas con los ámbitos de Formación Profesional que se imparten en el centro. Para seguir potenciando estas relaciones, el centro ha propuesto llevar a cabo las siguientes medidas para este curso 2018-2019:

- Fomentar el uso y mejora de la plataforma PASEN.
- Potenciar el uso y la mejora de la página web del instituto como elemento de información y unión entre el centro y la sociedad.
- Mantenimiento en activo de la cuenta del centro en la red social *Twitter*.
- Participar de actividades educativas organizadas por otros centros como nexo de unión entre la comunidad educativa.

3. ALUMNADO Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL AULA.

3.1. Alumnado: características psicológicas y pedagógicas.

El alumnado de Las Fuentezuelas proviene mayoritariamente de la población del entorno cercano al centro, la cual es predominantemente joven, en su mayoría activa laboralmente y con un cierto poder adquisitivo (dentro del contexto de la provincia y la ciudad en la que nos encontramos). Cuentan también con un nivel académico y cultural medio-alto, siendo la mayoría de las familias de procedencia consideradas como “tradicionales” y bien estructuradas (aunque también se encuentran casos de alumnado que refleja un ambiente familiar inadecuado).

A pesar de todo, el alumnado de 3º de ESO se encuentra en una etapa difícil. Todos ellos con una edad comprendida entre los 14 y los 15 años atraviesan la etapa de la adolescencia, en la cual es esencial el desarrollo de la personalidad, el físico, conseguir integrarse en un grupo de iguales, etc. En esta etapa es cuando, según Jean Piaget, se produce un desarrollo de la inteligencia operativa-formal, de modo que el pensamiento adquiere mayor flexibilidad, se contemplan un mayor número de soluciones alternativas para un problema y se incide de forma directa en la formación de una identidad personal (Álvarez, 2010). El curso de 3º de ESO además es uno de los más complejos y amplios en materias. Los alumnos experimentan un cambio de ciclo para el que deben estar preparados, ya que empieza una etapa de formación académica mucho más sólida y exigente en la cual deberán tomar decisiones para ir decidiendo el itinerario de enseñanzas que quieren seguir y que va a marcar su futuro académico próximo.

En base al alumnado de 3º de ESO del centro con el que tuve contacto durante el periodo en el que realicé las prácticas educativas, puedo decir que no encontré casos de alumnos problemáticos, disruptivos o con algún tipo de discapacidad intelectual o física. En general, todos respondieron de forma positiva al desarrollo de las sesiones de clase: no se registraron retrasos, buen comportamiento en general, participación activa durante la impartición de los contenidos, interés por la realización de las actividades y por los trabajos, etc.

3.2. Contextualización del aula.

Las clases tendrán lugar en el **laboratorio del Departamento de Biología y Geología** del centro. Éste se sitúa en la segunda planta del edificio A, con el número 28. En el laboratorio, los alumnos se disponen entre un total de 5 mesas, equipadas con tomas de corriente para poder conectar los aparatos (normalmente los microscopios portátiles) e instrumentos que sean necesarios a la hora de realizar las actividades prácticas (si se llevan a cabo). Por cada mesa se disponen un total de 6-7

alumnos que se sientan en taburetes. El aula tiene una capacidad aproximada de 30 personas.

El laboratorio de Biología y Geología cuenta con:

Una pizarra magnética, un proyector con su respectiva pantalla, un ordenador portátil colocado sobre un escritorio y conectado al proyector, una estufa Pasteur, 20 microscopios ópticos portátiles, 3 maquetas del cuerpo humano, una maqueta del esqueleto humano, una colección de fósiles, una colección de rocas y minerales, maquetas del sistema solar y las células eucariotas (animal y vegetal), 3 puestos de lavabos, 4 armarios donde se guarda todo el instrumental propio de laboratorio (morteros de cristal, 2 mecheros Bunsen, una batidora, matraces, probetas, bisturíes, tijeras, varillas de cristal y de madera, reactivos químicos varios, etc.), batas de laboratorio desechables, y una estantería que alberga parte de la biblioteca del departamento (también incluye colecciones de DVD de series, documentales, y películas relacionadas con las ciencias naturales). El laboratorio cuenta además con un aparato de aire acondicionado.

4. ELEMENTOS CURRICULARES.

4.1. Objetivos.

Según lo dispuesto en el capítulo I, artículo 2.1.b. del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se entenderá 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.*

Objetivos Generales (OG)

Según lo dispuesto en el capítulo II, artículo 11 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, la ESO 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 deben incluirse 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)**.

Objetivos de Área (OA)

Según lo establecido en el anexo I de la Orden del 14 julio de 2016, con la enseñanza de la materia de Biología y Geología durante la etapa educativa de la ESO 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 **(OA1)**.
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 **(OA2)**.
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 **(OA3)**.
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 **(OA4)**.

5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas **(OA5)**.
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 **(OA6)**.
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 **(OA7)**.
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 **(OA8)**.
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 **(OA9)**.
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 **(OA10)**.
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 **(OA11)**.

Objetivos Específicos de la Unidad Didáctica (OEU)

Durante el desarrollo e impartición de la UD, los objetivos a alcanzar por los alumnos serán los siguientes:

1. Conocer el concepto de *aparato digestivo* **(OEU1)**.
2. Identificar y conocer la estructura histológica y anatomía básica del tubo digestivo **(OEU2)**.
3. Identificar los principales órganos que componen el aparato digestivo **(OEU3)**.
4. Explicar las principales funciones de cada uno de los órganos del aparato digestivo **(OEU4)**.

5. Entender, comparar y evaluar la importancia de cada uno de estos órganos en el proceso de digestión de los alimentos **(OEU5)**.
6. Aprender el concepto de *dieta saludable*, así como las diferentes posibilidades de dietas que existen **(OEU6)**.
7. Comparar los beneficios reportados por la *dieta mediterránea* para la salud contrastando con otras dietas **(OEU7)**.
8. Evaluar los beneficios y perjuicios que las diferentes dietas reportan para la salud **(OEU8)**.
9. Definir y diferenciar correctamente los términos de *nutrición, alimentación, nutriente y alimento* **(OEU9)**.
10. Estudiar y aprender los principales nutrientes aportados por la dieta al cuerpo humano, así como sus funciones y requerimientos **(OEU10)**.
11. Construir representaciones gráficas tipo *pirámide de alimentos* con el fin de fomentar hábitos saludables de alimentación **(OEU11)**.
12. Conocer los diferentes tipos de TCA que existen **(OEU12)**.
13. Explicar las principales causas que conducen al desarrollo de los TCA por parte de las personas **(OEU13)**.
14. Investigar la incidencia poblacional que los TCA tiene sobre los adolescentes **(OEU14)**.
15. Valorar el impacto social que traen consigo enfermedades como la anorexia nerviosa y la bulimia nerviosa **(OEU15)**.

4.2. Contenidos.

Según lo dispuesto en el capítulo I, artículo 2.1.d. del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se entenderá por **contenidos** 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.*

Según esta definición, los contenidos son de tres tipos distintos:

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

- **Contenidos procedimentales:** *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:** *actitudes*, son hábitos y valores. Hacen referencia al **saber estar y saber ser**.

Los contenidos tratados en la UD serán los siguientes:

Contenidos Conceptuales (CC):

- Anatomía y fisiología del aparato digestivo **(CC1)**.
- El proceso de digestión **(CC2)**.
- La alimentación: los distintos alimentos, sus funciones y sus aportes **(CC3)**.
- La nutrición y los nutrientes aportados por los alimentos **(CC4)**.
- El concepto de dieta saludable **(CC5)**.
- Los trastornos de la conducta alimentaria **(CC6)**.

Contenidos Procedimentales (CP):

- Reconstrucción del aparato digestivo con maquetas del cuerpo humano **(CP1)**.
- Elaboración de esquemas, dibujos y gráficos del aparato digestivo **(CP2)**.
- Elaboración de gráficos tipo “pirámide de los alimentos” para la adquisición de hábitos alimentarios saludables **(CP3)**.
- Análisis e investigación del etiquetado de alimentos para el estudio de su composición nutricional **(CP4)**.
- Investigación bibliográfica sobre la incidencia de los TCA en adolescentes **(CP5)**.

Contenidos Actitudinales (CA):

- Valoración de la importancia de conocer correctamente la anatomía y el funcionamiento del aparato digestivo **(CA1)**.
- Apreciación de la importancia de llevar a cabo una dieta saludable junto con un buen estilo de vida, así como fomentar estos hábitos **(CA2)**.
- Tolerancia y respeto por las personas con algún tipo de TCA y aporte de la ayuda necesaria para superarlos **(CA3)**.

4.3. Competencias clave.

Según lo dispuesto en el capítulo I, artículo 2.1.c. del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se entenderá por **competencias** todas aquellas *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.*

Aunque el sistema educativo español ya recogió las denominadas competencias en el currículo educativo establecido por la LOE bajo la denominación de competencias básicas, la LOMCE estableció un modelo de currículo educativo basado en las **competencias clave**. Éstas vienen definidas en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, como *aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo.*

A efectos del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, las competencias clave son:

- a) *Comunicación lingüística.*
- b) *Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.*
- c) *Competencia digital.*
- d) *Aprender a aprender.*
- e) *Competencias sociales y cívicas.*
- f) *Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.*
- g) *Conciencia y expresiones culturales.*

A continuación, se describe la manera en la que se aborda la consecución de las competencias clave desde esta UD:

- ❖ **Competencia lingüística (CL):** esta competencia se trabajará a través de la lectura de los distintos ejercicios, trabajos y actividades propuestos a la hora de estudiar los distintos contenidos. También con la expresión oral a la hora de participar en el desarrollo de las clases, con la exposición también oral al resto de compañeros de los resultados obtenidos de los trabajos de investigación que se propongan, así como con la aportación de opiniones personales, siempre bien argumentadas y respetando los turnos de palabra, durante los

debates que tengan lugar en el desarrollo de las clases. Al mismo tiempo, los alumnos adquirirán un vocabulario científico propio de la materia.

- ❖ **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CCT):** esta competencia es la que más se trabajará ya que nos encontramos en una materia propia del ámbito científico. Algunas formas de hacerlo son a través de la adquisición de nueva terminología científica relacionada con el tema, así como el estudio de procesos biológicos y sus implicaciones para la salud y el día a día, a la vez que 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 por medio del uso de los soportes digitales y las TIC. También con las diferentes actividades que se lleven a cabo a la hora de analizar datos matemáticos o aquellas que lleven a reflexionar sobre cómo funciona la metodología científica.
- ❖ **Competencia digital (CD):** esta es otra de las competencias que más se trabajarán, ya que inevitablemente multitud de recursos están en soportes digitales y son más atractivos para el alumnado a la hora de estudiar los distintos contenidos. Esta competencia será abordada desde la búsqueda de información a través de servidores web para la resolución de las diferentes actividades planteadas, así como la visualización de contenido multimedia como vídeos, fotografías y demás recursos que ayuden a los estudiantes a recabar datos e información útiles durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ❖ **Aprender a aprender (CAA):** esta competencia se trabajará con la realización de las diferentes actividades de investigación, así como trabajos grupales, de forma que el alumno aporte su propia información que deberá haber buscado previamente y comprobado su validez de forma que desarrolle el sentido de la responsabilidad. Con las diferentes aportaciones al grupo de trabajo se crea una cohesión entre los diferentes alumnos potenciando capacidades como la empatía o el respeto por los demás en cada uno de ellos, aprendiendo todos de todos.
- ❖ **Competencias sociales y cívicas (CSC):** esta competencia se trabajará (aunque no en profundidad) a través del estudio de las distintas posibilidades que existen en cuanto a aspectos relacionados con la dieta o con los TCA en las diferentes poblaciones y culturas del mundo actual, siempre valorando y respetando todos los aspectos relacionados con la diversidad y riqueza que éstas puedan aportar en el aprendizaje individual y colectivo.
- ❖ **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP):** esta competencia no será trabajada en esta UD.

- ❖ **Conciencia y expresiones culturales (CEC):** esta competencia no será trabajada en esta UD.

4.4. Metodología didáctica.

Según lo dispuesto en el capítulo I, artículo 2.1.g. del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se entenderá 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.*

Por tanto, la metodología didáctica la compondrán todas aquellas medidas y acciones planificadas por el docente a la hora de impartir los conocimientos de la materia en el aula. Los métodos empleados para la enseñanza de los alumnos deben partir desde el nivel competencial inicial que ellos presenten, para poco a poco ir adquiriendo los nuevos conocimientos mediante un aprendizaje significativo. En el proceso, el docente debe ser un organizador, mediador, guía y promotor del conocimiento, a la vez que procura adaptar la enseñanza a los distintos ritmos de aprendizaje que existen en su aula, de modo que todos los alumnos consigan cumplir con los objetivos marcados, así como la consecución y el desarrollo de las diferentes competencias clave.

Como ya se mencionó en el apartado de *enfoque didáctico del tema*, con el desarrollo de las sucesivas clases y la realización de las distintas actividades propuestas, se pretende conseguir un aprendizaje significativo por parte del alumnado a través del trabajo con metodologías de enseñanza activas. Estas actividades irán desde la identificación de las ideas previas del alumnado en primer lugar, pasando por actividades individuales a la hora de trabajar ciertos contenidos, así como otras actividades que implicarán el trabajo en grupo del alumnado, donde tendrán que hacer uso de las TIC para llevar a cabo investigaciones relacionadas con algún tema tratado durante el desarrollo de la UD. A continuación, se plantean el tipo de actividades que se tienen previstas para implementar con el desarrollo de la UD:

- **Actividades de evaluación inicial:** se harán al inicio de cada apartado del tema en el que se introduzcan nuevos conceptos. Tendrán una duración limitada, con ellas se pretende poner de manifiesto todas las ideas erróneas del alumnado con respecto al tema y además ponerlas en común de modo que se observen los fallos más comunes a todos ellos. Este es el primer paso para empezar el cambio conceptual.
- **Actividades de desarrollo:** aquí se engloban todas aquellas actividades que se harán durante el proceso de enseñanza de los diferentes contenidos temáticos. Con ellas se pretende que los alumnos adquieran las competencias clave,

alcancen los objetivos y superen con éxito la evaluación. En este grupo se incluyen desde las lecciones magistrales, hasta los trabajos de investigación individuales y grupales, actividades realizadas durante el desarrollo de las clases, debates, puestas en común de todo el grupo para alcanzar un consenso en torno a un tema controvertido, etc. Se ajustarán al tiempo de cada sesión de clase y ocuparán la mayor parte del desarrollo de las mismas.

- **Actividades de refuerzo y ampliación:** serán aquellas actividades destinadas a los alumnos con mayor dificultad a la hora de asimilar los contenidos y que necesiten por ello un refuerzo extra, o a aquellos que quieran por cuenta propia ampliarlos porque presenten un particular interés por el tema.
- **Actividades de evaluación:** serán aquellas actividades mediante las cuales se compruebe periódicamente que el alumnado va cumpliendo con los criterios de evaluación establecidos por la ley para considerar que ha superado de manera satisfactoria los objetivos propuestos para la materia de Biología y Geología en el curso de 3º de ESO.

4.4.1. Temporalización.

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, y por el Decreto 111/2016, de 14 de junio, la materia de Biología y Geología para el curso de 3º de ESO cuenta con un total de **dos sesiones** u horas lectivas **por semana**. Cada sesión tiene una duración aproximada de 55 minutos.

En base a estas disposiciones, se ha previsto que el **número de sesiones** necesarias para llevar a cabo el correcto desarrollo de la UD sea de **ocho**, siendo la última dedicada única y exclusivamente a la realización de una prueba de evaluación. Se prevé por tanto que la UD será impartida y evaluada en un mes completo, siendo este mes **noviembre de 2019**.

Noviembre 2019				
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
				1
4 Sesión 1	5	6	7 Sesión 2	8
11 Sesión 3	12	13	14 Sesión 4	15
18 Sesión 5	19	20	21 Sesión 6	22
25 Sesión 7	26	27	28 Sesión 8	29

Figura 9. Calendario escolar noviembre 2019. En verde los días con Biología y Geología en el horario de 3º de ESO. En naranja días lectivos. En azul festividad de todos los santos.

4.4.2. Descripción y secuenciación de las actividades.

A continuación, se detalla cómo se llevarán a cabo cada una de las sesiones de clase:

Sesión 1:

Inicio: actividad inicial para la detección de las ideas previas del alumnado con respecto al aparato digestivo (duración aprox. 10 min).

Actividad 1: “¡Bienvenido digestivo!”

Esta primera actividad consiste en realizar un pequeño cuestionario tipo test a través de la aplicación móvil Kahoot con el que se pretenden detectar las ideas previas del alumnado, con una duración de 5 min. Los otros 5 min restantes se utilizarán para la puesta en común de las respuestas, explicar brevemente a los alumnos por qué sólo es verdadera una de las opciones y ver qué fallos son comunes a todos ellos.

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

Desarrollo: clase magistral para la introducción del tema *el aparato digestivo* (duración aprox. 38 min.)

En esta primera sesión se introducirá a los alumnos en el tema del aparato digestivo, qué órganos lo forman, cuál es la estructura histológica básica del tubo digestivo, su anatomía, etc. Combinando la exposición oral del docente con la lectura

en común del libro de texto por parte de los alumnos se pretende impartir los contenidos previstos para esta sesión. Para ello se hará uso del material de apoyo de las clases, que en este caso será el libro de texto y una presentación PowerPoint elaborada por el profesor en la que se ampliarán aquellos contenidos que se consideren oportunos cuando no aparezcan desarrollados con la profundidad necesaria en el libro de texto (duración aprox. 30 min).

Actividad 2: “¿Hígado?, ¿estómago?, ¡¿DÓNDE?!”

Con esta actividad los alumnos, divididos en 3 grupos, deberán completar con éxito el “puzzle” de las maquetas del cuerpo humano con las que cuenta el laboratorio. Deben montar de forma adecuada los aparatos digestivos de cada uno, identificando correctamente cada órgano y estructura del mismo para ver la anatomía humana de la forma más cercana posible a la realidad (duración aprox. 8 min).

Final: resolución de posibles dudas y trabajo para casa (duración aprox. 7 min).

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

Para acabar, se les indicará la actividad que han de realizar para continuar con el tema en la siguiente sesión. Ésta consistirá en la visualización de unos vídeos que se les proporcionarán a través de la plataforma web Moodle y en completar una relación de actividades que se corregirán en la siguiente sesión.

Los vídeos están disponibles en los siguientes enlaces:

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

<https://www.youtube.com/watch?v=1SfHITH0-tE>

De igual modo la relación de actividades aparece en el **anexo II**.

Sesión 2:

Inicio: resolución de dudas y preparación de la sesión (5 min).

En los primeros 5 min se pondrán a punto los materiales de apoyo de la clase, en este caso el proyector y su pantalla para poder proyectar en ella la relación de actividades y visualizar los videos si fuera necesario. También se resolverán las posibles dudas de la sesión anterior.

Desarrollo: corrección de actividades (duración aprox. 45 min).

Actividad 3: “Hoy enseño yo, todos me enseñan a mí”.

Con la relación de actividades propuesta en la sesión anterior hecha, se pedirán voluntarios para salir al frente de la clase y explicar al resto de compañeros los diferentes aspectos relacionados con la digestión que se tratan en esas cuestiones. Durante esta actividad el alumno toma el rol de docente, sus compañeros preguntan las posibles dudas y él debe intentar resolverlas. Podrá hacer uso de los materiales necesarios que apoyen su explicación (pizarra para esquemas, dibujos, etc.). El profesor observará el desarrollo de la actividad controlando que se respeten los turnos de palabra, que las explicaciones sean las adecuadas y todo se desarrolle de forma correcta. Además, tomará notas de todos los alumnos que participen de forma activa de la actividad que supondrán un porcentaje de la nota de la asignatura.

Final: resolución de dudas (5 min).

Esta segunda sesión finaliza de nuevo preguntando y resolviendo las posibles dudas que hayan podido surgir del desarrollo de la misma, de modo que la primera parte del tema quede completamente clara.

Sesión 3:

Inicio: actividad de detección de las ideas previas del alumnado con respecto a la nutrición y la alimentación (duración aprox. 10 min).

Actividad 4: “Apunta bien”

La 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 intentar contestar de manera correcta usando las cartulinas que se les asignarán por el profesor a principio de curso y 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: introducción a los conceptos de *dieta, alimentación, alimentos, nutrición y nutrientes* (duración aprox. 40 min).

Actividad 5: “¿Sostenible y saludable? ¿Se come?”

En esta actividad se analizará una noticia publicada por el periódico digital elPeriódico el día 17/01/2019 titulada: *Doblar el consumo de fruta y vegetales y reducir a la mitad la carne roja y el azúcar, claves de una dieta sostenible*. Se procederá a la lectura grupal del artículo y al finalizar se planteará un pequeño **debate** sobre la misma. Con él se pretenden abordar los conceptos de dieta saludable y la importancia de la sostenibilidad a la hora de producir los alimentos

que la componen (duración aprox. 25 min).

Enlace digital para acceder a la noticia:

<https://www.elperiodico.com/es/sociedad/20190117/doblar-consumo-fruta-vegetales-reducir-carne-roja-azucar-dieta-sostenible-7251065>

Actividad 6: “Construye la pirámide”

Con esta actividad 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 modo que ellos puedan aplicarla en su día a día. La actividad consistirá en rellenar una pirámide de los alimentos en blanco con los nombres de los grupos, así como su consumo recomendado, según ellos consideren oportuno. Al finalizar, se proyectará la última pirámide de los alimentos publicada por la SENC de 2015 (aceptada hoy día como modelo de dieta equilibrada y saludable) de modo que puedan comprobar sus fallos y aciertos, así como sus posibles correcciones (duración aprox. 15 min).

El modelo de la actividad aparece en el **anexo III**.

Final: resolución de dudas que hayan quedado tras el desarrollo de la sesión (5 min).

Sesión 4:

Inicio: resolución de posibles dudas y repaso de los conceptos más importantes vistos en la sesión anterior (10 min).

Desarrollo: continuación del tema iniciado en la sesión anterior (duración aprox. 40 min)

En primer lugar, se hará una breve introducción teórica a los alumnos mediante el método expositivo de contenidos (apoyo con proyección de presentación PowerPoint) abordando el concepto de *nutrición*, así como los principales *nutrientes* (duración aprox. 10 min).

Actividad 7: “Alimentación vs. Nutrición”

Esta actividad consiste en un ejercicio en el que se usa la técnica del “compara y contrasta”. Con ella se pretende que los alumnos consigan diferenciar clara y definitivamente los conceptos de alimentación y nutrición (duración aprox. 10 min).

El modelo para esta actividad aparece en el **anexo III**.

Actividad 8: “¿Sabes lo que comes?”

Esta actividad consistirá en analizar el etiquetado de un alimento de cada grupo

alimentario para llevar a cabo un estudio de los diferentes nutrientes que existen, a la vez que se comprueba en qué cantidades están presentes en los diferentes tipos de alimentos (duración 20 min). Los diferentes alimentos los proporcionará el profesor y cada alumno examinará su etiqueta mirando la composición nutricional mientras se estudia en conjunto por toda la clase. Para finalizar, la clase se dividirá en 6 grupos y a cada uno se le asignará el estudio en mayor grado de profundidad de un tipo de nutriente, para lo cual tendrán que hacer un trabajo para exponer en clase en la siguiente sesión.

Final: formación de los grupos de trabajo y aclaración de posibles dudas (5 min).

Sesión 5:

Inicio: preparación del material necesario para la exposición de trabajos (5 min).

Desarrollo: exposición de los trabajos grupales (duración aprox. 50 min).

Actividad 9: “Del plato a tus células: conoce el nutriente”

Con las indicaciones dadas en la sesión anterior y por medio de la plataforma Moodle, se aclarará a los alumnos en qué consiste esta actividad. En primer lugar, la clase se dividirá en 6 grupos de 4-5 personas. A cada grupo y por sorteo se le asignará un grupo de nutrientes: *glúcidos*, *lípidos*, *proteínas*, *agua*, *minerales* y *vitaminas*. 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 la exposición de su trabajo (se prevé que al menos un grupo se quede sin tiempo para exponer, por lo tanto, su exposición pasaría a la siguiente sesión) donde se tratarán los aspectos más destacados de los nutrientes que corresponda a cada grupo. Durante la exposición, el profesor tomará nota de todos los aspectos relativos a la realización y exposición de trabajos que se tendrán en cuenta para la evaluación.

Las normas para redactar y exponer los trabajos, así como la hoja de evaluación que se utilizará para la evaluación de los grupos (tipo escala Likert), aparecen en el **anexo IV**.

Final: sin actividad prevista.

Sesión 6:

Inicio: finalización de la exposición de trabajos (duración aprox. 15 min).

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

Desarrollo: introducción a la parte final del tema: los TCA (duración aprox. 35 min).

Actividad 10: “Lluvia de ideas: los TCA”

Esta actividad consistirá en lo siguiente: el docente lanzará varias preguntas relacionadas con los TCA más comunes (anorexia y bulimia) a los alumnos, de modo que éstos respondan con las ideas que ellos tienen sobre los mismos. Se establecerá un pequeño diálogo con la clase para tratar los aspectos más importantes que vayan surgiendo, para después dar paso a la siguiente actividad (duración aprox. 10 min).

Actividad 11: “Música contra los TCA”

La actividad consiste en la visualización de un vídeo en clase que trata sobre los TCA anteriormente mencionados en el que un personaje de fama nacional e internacional, la cantante española Ruth Lorenzo, habla sobre los problemas que sufrió en su niñez y adolescencia con los TCA (15 primeros minutos del video). De este modo se pretende acercar estos trastornos a los adolescentes a través de un personaje público y muy seguido como es la cantante, algo que sin duda causa en ellos mayor impacto (15 min).

El vídeo está disponible en el siguiente enlace:

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

Actividad 12: “Los TCA con lupa: ¿qué son?”

Con esta actividad se pretende dar a los alumnos una mínima introducción teórica sobre los tres TCA más conocidos: la anorexia, la bulimia y el trastorno por atracones. El profesor introducirá a los alumnos a este último apartado del tema y les propondrá realizar una relación de ejercicios que tendrán que completar en casa y que serán corregidos en la próxima sesión. Con ello se pretende fomentar el emprendimiento y la investigación sobre un tema relacionado con la asignatura (duración aprox. 10 min, pero continuación del tema con la siguiente sesión).

La relación de ejercicios para esta actividad aparece en el **anexo II**.

Final: resolución de posibles dudas que hayan surgido durante la sesión (5 min).

Sesión 7:

Inicio: aclaración de posibles dudas surgidas tras la sesión anterior (5 min).

Desarrollo: finalización de la actividad 12 con la corrección de la relación de ejercicios sobre los TCA (duración aprox. 50 min).

Actividad 12*: “Los TCA con lupa: ¿qué son?”

Para la corrección de los ejercicios se utilizará la misma dinámica que para el caso de la *actividad 3*. Se pondrán en común los aspectos más destacables de los TCA y se valorará de manera positiva la participación en clase (duración aprox. 40 min).

Actividad 13: “De principio a fin: Kahoot”

La última actividad prevista para este tema será de nuevo una batería de preguntas tipo test de opción múltiple que se harán usando la aplicación móvil Kahoot y con la que se pretende comprobar a nivel general el nivel de conocimientos adquiridos a lo largo de las diferentes sesiones (duración aprox. 10 min).

La relación de preguntas para esta actividad aparece en el **anexo I**.

Final: sin actividad prevista.

Sesión 8:

Inicio: disposición de los alumnos en un aula ordinaria para la realización de la prueba de evaluación de esta UD (5 min).

Los alumnos se colocarán en sus mesas individualmente para llevar a cabo la prueba de evaluación, sin más material sobre la mesa que un bolígrafo. Las mochilas y el resto de enseres personales se colocarán al final de la clase, salvo el teléfono móvil, que se entregará apagado al profesor y será custodiado en una caja sobre su mesa hasta que finalice la prueba. Una vez finalizada, los teléfonos móviles serán devueltos.

Desarrollo: prueba de evaluación de la UD (duración aprox. 50 min).

La prueba de evaluación consistirá en un examen con preguntas tipo test de respuesta múltiple (4 opciones) y preguntas cortas de desarrollo. El aula permanecerá en completo silencio durante la prueba, y el teléfono móvil deberá permanecer apagado y fuera del alcance del alumno.

El modelo de examen aparece en el **anexo V**.

Final: recogida de exámenes.

4.4.2. Recursos didácticos para el desarrollo e impartición de la UD.

Los recursos necesarios para llevar a cabo un correcto desarrollo de la UD son los que siguen:

- Proyector y pantalla digital.
- Libro de texto de 3º de ESO de la asignatura Biología y Geología, editorial SM.
- Pizarra tradicional.
- Ordenador con conexión a internet.
- Cuaderno de actividades.
- Fotocopias (relaciones de ejercicios).
- Teléfonos móviles (sólo se permitirá su uso en clase cuando se lleve a cabo una actividad mediante el uso de una aplicación como Kahoot o Plickers).
- Cartulinas con identificadores personales (para la aplicación Plickers).
- Equipo de sonido y altavoces.
- Maquetas del cuerpo humano.
- Alimentos (bolsa de lentejas, manzana, bote de espinacas, paquete de jamón york, trozo de queso, aceite de oliva, snack y bote de cerveza).
- Plataformas web (youtube y Moodle).
- Aplicaciones móviles: Kahoot y Plickers.

4.4.3. Atención a la diversidad.

El alumnado de nuestras aulas no siempre responde de igual forma a un único modelo de enseñanza ya que no todos poseen las mismas facultades y capacidades. Esto hace de nuestra aula un lugar lleno de diversidad y genera una oportunidad de enriquecimiento personal y profesional tanto para los propios alumnos como para el docente. Esta diversidad ha de tenerse en cuenta a la hora de impartir el temario, y para ello han de establecerse diferentes rutas que lleven a una misma meta para todos, independientemente de cuáles sean sus capacidades.

Los aspectos referentes a este tema son recogidos por el Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establecen medidas y programas para la atención a la diversidad (capítulo IV, artículo 20). Así pues, 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. En este mismo decreto se establece que serán los centros educativos los que *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.*

Por último, en la Orden de 14 de julio de 2016, se establecen algunas de estas 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.*

En base a todo ello, desde la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO se contempla la atención a la diversidad desde 2 aspectos: metodología y materiales.

- **Diversidad en la metodología didáctica:** implica que el profesor detecte los conocimientos previos para ayudar a superar posibles lagunas, y que los contenidos enlacen unos con otros, siendo adecuados al nivel cognitivo del alumno para que éste pueda hacer una mínima aplicación de ellos. Partiendo de que los alumnos consiguen rendimientos muy diferentes en el proceso de aprendizaje, se contempla la realización de **actividades de refuerzo**, de modo que los alumnos que presenten mayores dificultades a la hora del aprendizaje de los contenidos puedan llegar a superar la evaluación de manera satisfactoria. También se contempla realizar **actividades de ampliación** para aquellos alumnos con altas capacidades o aquellos que por propio interés quieran hacerlas. Estos aspectos se tendrán en cuenta a la hora de evaluar la asignatura. Estas actividades aparecen recogidas en el **anexo VI**.

En el caso de que sean detectados alumnos con problemas en el lenguaje, aquellos que presenten un desfase curricular importante, o con cualquier impedimento físico o psicológico que haga imposible hacer frente al desarrollo normal de las clases, se estudiarán las adaptaciones curriculares oportunas para los mismos.

- **Diversidad en los materiales empleados:** como material principal de apoyo se usa el libro de texto, pero se usarán también medios digitales (portátiles del centro) cuando sea posible y necesario, así como otros soportes que ayuden a la consecución de los objetivos y la adquisición de las competencias clave.

4.4.4. Transversalidad.

Los elementos transversales son un conjunto de temas comunes a todas las materias que forman el currículo educativo de la ESO y que han de impartirse en todas ellas (sin perjuicio de su tratamiento específico en algunas materias de la etapa). Éstos son recogidos por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, y son, a modo de resumen, los siguientes:

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

Dentro de la presente UD, éstos serán los temas transversales que se tratarán y de qué manera lo harán:

- **Comprensión lectora y expresión oral y escrita:** los alumnos trabajarán estos temas a través de la lectura común de textos en algunas actividades, además de su participación en debates y con la realización de actividades escritas (ejercicios, trabajos, presentaciones, etc.) (actividades 1, 3, 5, 8, 9, 12 y 13).
- **Comunicación audiovisual y uso de las TIC:** los alumnos tendrán que usar distintas plataformas web, así como los teléfonos móviles y los soportes digitales para llevar a cabo determinadas actividades (actividades 1, 3, 4, 5, 9, 11 y 13).
- **Educación cívica y constitucional:** con el estudio de casos de personas afectadas por alguna enfermedad, así como con las distintas posibilidades que ofrecen las culturas para la alimentación, dietas, etc., los alumnos tienen una gran oportunidad para desarrollar actitudes de respeto propias de una cultura de democracia (actividades 3, 5 y 11).
- **Educación ambiental:** los alumnos estudian la importancia de conseguir un consumo de recursos sostenible y respetuoso con el medio ambiente, a la vez que se estudian hábitos de alimentación saludables (actividad 5).

- **Educación en salud:** es quizás el tema que más se trate en esta unidad, puesto que todas las actividades van orientadas a fomentar hábitos saludables, así como prevenir y superar las enfermedades que deriven de una alimentación inadecuada (todas las actividades).

4.4.5. Interdisciplinariedad.

Uno de los objetivos más difíciles de conseguir durante la etapa educativa es hacer ver a los alumnos que no están estudiando asignaturas sin relación entre ellas, que no suponen una especie de compartimentos estancos que han de estudiarse con un horario determinado y por separado, sino que estudian un conjunto de saberes que guardan relación entre sí, y donde todas son necesarias para conseguir una visión integradora del mundo que les rodea. Por ello, desde la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO y en concreto con esta UD, se trabajan temas relacionados con otras materias como son:

- **Educación Física:** los contenidos impartidos relacionados con hábitos saludables de alimentación, así como la promoción de modelos de vida saludable y las enfermedades que pueden padecerse son comunes a ambas asignaturas, de modo que con las diferentes actividades se pueden relacionar los contenidos de ambas.
- **Lengua Castellana y Literatura:** todos los aspectos relacionados con expresión oral y escrita que se trabajan en las diferentes actividades de la UD son competencia específica de la asignatura de lengua castellana, pero como se puede ver, se pueden trabajar desde distintas áreas y materias como en este caso con la Biología y la Geología.
- **Tecnología:** la mayoría de actividades propuestas para la UD requieren de algún soporte digital, tanto físico como web, por lo que requieren de conocimientos de informática, los cuales son impartidos en la asignatura de Tecnología.
- **Educación Plástica, Visual y Audiovisual:** en nuestra asignatura se requiere también de la habilidad de hacer esquemas, dibujos y representaciones varias. Una de las actividades propuestas requiere hacer un mapa conceptual usando dibujos, de modo que existe una relación con los contenidos impartidos por la asignatura de Plástica.
- **Primera lengua extranjera (Inglés):** como en todas las ciencias, en biología es posible que aparezcan términos en lengua inglesa en las diferentes lecturas propuestas, así como en las diferentes actividades.

4.5. Evaluación.

La evaluación representa el punto más importante de la UD. Con ella finalmente se determina en qué grado han adquirido los alumnos las competencias clave, así como el logro de los objetivos y la asimilación de los contenidos. Por tanto, es un proceso que ha de estar muy bien regulado y establecido.

Según lo dispuesto 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*. De este modo, la **evaluación continua** del alumnado permite detectar a aquellos alumnos que necesiten refuerzos para conseguir los objetivos anteriormente mencionados (objetivos y competencias), su **carácter formativo** tendrá como fin la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje y su **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 el proceso de evaluación, se necesitan los referentes necesarios que reflejen la consecución de los objetivos y la adquisición de las competencias. Éstos referentes son los denominados criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables.

Los **criterios de evaluación** vienen definidos por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, como *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*.

De igual modo, los **estándares de aprendizaje evaluables**, también definidos por este Real Decreto, son *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*.

En base a estas disposiciones, para la evaluación del alumnado tras la impartición de la UD se tendrán que tener 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 aparece a continuación:

Contenidos	Criterios de Evaluación	Estándares de Aprendizaje Evaluables
Nutrición, alimentación y salud.	6. Identificar hábitos saludables como método de prevención de las enfermedades.	6.1. Conoce y describe hábitos de vida saludable identificándolos como medio de promoción de su salud y la de los demás.
Los nutrientes, los alimentos y hábitos alimenticios saludables. Trastornos de la conducta alimentaria.	11. Reconocer la diferencia entre alimentación y nutrición y diferenciar los principales nutrientes y sus funciones básicas.	11.1. Discrimina el proceso de nutrición del de la alimentación. 11.2. Relaciona cada nutriente con la función que desempeña en el organismo, reconociendo hábitos nutricionales saludables.
La función de nutrición. Anatomía y fisiología de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.	12. Relacionar las dietas con la salud, a través de ejemplos prácticos. 13. Argumentar la importancia de una buena alimentación y del ejercicio físico en la salud.	12.1. Diseña hábitos nutricionales saludables mediante la elaboración de dietas equilibradas, utilizando tablas con diferentes grupos de alimentos con los nutrientes principales presentes en ellos y su valor calórico.
Alteraciones más frecuentes, enfermedades asociadas, prevención de las mismas y hábitos de vida saludables.	14. Explicar los procesos fundamentales de la nutrición, utilizando esquemas gráficos de los distintos aparatos que intervienen en ella. 15. Asociar qué fase del proceso de nutrición realiza cada uno de los aparatos implicados en el mismo. 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. 17. Identificar los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y conocer su funcionamiento.	13.1. Valora una dieta equilibrada para una vida saludable. 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. 15.1. Reconoce la función de cada uno de los aparatos y sistemas en las funciones de nutrición. 16.1. Diferencia las enfermedades más frecuentes de los órganos, aparatos y sistemas implicados en la nutrición, asociándolas con sus causas. 17.1. Conoce y explica los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y su

Tabla 6. Relación entre contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables para la evaluación de la UD, 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.

En el **anexo VII** aparece una tabla de relaciones entre todas las actividades de la UD y el resto de elementos del currículo educativo.

4.5.1. Sistema de evaluación.

El sistema de evaluación para la UD consistirá en una evaluación continua en la que, a través del uso de los instrumentos de evaluación a disposición del docente y en base a los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables establecidos por la ley y que han sido indicados anteriormente, se comprobará con el día a día el progreso de los alumnos en el aprendizaje de los contenidos de la UD y por consiguiente de la materia. Con las distintas actividades propuestas para trabajar los contenidos se harán evaluaciones iniciales y finales del alumnado y por supuesto un seguimiento continuo, cumpliendo así con lo establecido por la legislación cuando hace referencia al carácter continuo, integrador y formativo de la evaluación.

4.5.2. Instrumentos de evaluación.

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

- **Examen de los contenidos teóricos:** prueba escrita que tendrá lugar en la última sesión prevista para la impartición de la UD.
- **Cuaderno de actividades:** en éste tendrán que recopilarse todas las actividades que se manden con las relaciones de ejercicios propuestas. El profesor comprobará periódicamente que las actividades están debidamente hechas, corregidas y recogidas en este cuaderno.
- **Observación directa de la participación en clase:** se tendrán en cuenta las intervenciones orales en clase con la participación en actividades como los debates propuestos para algunas de las actividades.
- **Rúbricas de evaluación para los trabajos grupales:** a la hora de llevar a cabo trabajos grupales para hacer en casa con el resto de compañeros se tendrán en cuenta una serie de parámetros para la evaluación de los mismos recogidos en una rúbrica tipo escala Likert. Ésta aparece en el **anexo IV**.
- **Actitud en clase:** uno de los aspectos a tener en cuenta para la evaluación será la actitud que muestre el alumno a la hora de trabajar los contenidos, así como su implicación activa en las clases, ganas de aportar a los demás, etc.

4.5.3. Criterios de calificación.

Los criterios de calificación asignados a cada instrumento de evaluación para calificar la nota del alumnado en la UD aparecen a continuación:

Instrumento de evaluación	Peso en Porcentaje sobre la calificación final
Examen de contenidos teóricos	50 %
Actividades y ejercicios	20 %
Trabajos grupales	20 %
Actitud, participación, implicación, etc., en el desarrollo de las clases.	10 %

Tabla 7. Criterios de calificación.

Se considerará que la evaluación ha sido superada satisfactoriamente a partir de una calificación igual o superior a 5.

4.5.4. Recuperación de pendientes.

Para aquellos alumnos que no consigan superar la evaluación de la UD, tendrán que someterse a una prueba de evaluación extraordinaria. Esta prueba consistirá en un **examen escrito** que se elaborará en base a los contenidos teóricos mínimos exigibles al alumnado para aprobar la asignatura. El examen contiene 10 preguntas de extensión media, con varios apartados cada una. Aparece en el **anexo V**.

Sólo si la calificación de la prueba es igual o superior a 5 se considerará como aprobada y por tanto, superada la evaluación.

4.5.5. Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje es uno de los puntos más importantes del proceso, pues se comprueba que las dinámicas de clase, la metodología empleada para el desarrollo de las mismas, así como la actitud y el comportamiento del docente son las adecuadas y los alumnos disfrutan de la enseñanza, que en definitiva es el objetivo final de todo docente.

Para esto, se tendrán en cuenta:

- **Las dinámicas de clases:** si aparecen dificultades en el transcurso de las clases que impiden un correcto funcionamiento de las mismas, se reorganizará el planteamiento de cómo llevarlas a cabo.

- **Los resultados académicos:** a medida que se van obtenido calificaciones de las actividades, de los exámenes, de la actitud del alumnado, etc., se puede comprobar si éstos están dentro de los esperado o no, si bajan y el nivel de la clase empeora de una evaluación a otra, o si por el contrario aumenta.
- **Las reuniones de departamento:** es muy importante poner en común cómo van los diferentes grupos de clase en los distintos cursos, buscar solución a los problemas que puedan surgir siempre con un consenso entre los compañeros de departamento, aportando ideas que sean constructivas en el proceso de enseñanza para conseguir con ello una mayor cohesión.
- **Las sesiones de evaluación:** con ellas se obtiene una visión más globalizada de los alumnos, ya que se puede ver cómo trabaja en otras áreas y detectar los posibles problemas que pueda tener en una (o varias) en concreto, de modo que sea más fácil buscar una solución.

CONCLUSIONES

Para finalizar la redacción del presente Trabajo Fin de Máster me gustaría volver a poner de manifiesto los objetivos principales que se han ido desglosando a lo largo del mismo. Elegí elaborar el presente trabajo en base a la temática del aparato digestivo, la nutrición, la alimentación saludable y especialmente en base a los trastornos de la conducta alimentaria porque considero que es uno de los problemas más graves a los que hacer frente durante los años de la etapa educativa de la ESO. Mi objetivo era el de elaborar una Unidad Didáctica que englobara los contenidos referentes a estos temas y llevarlos a los alumnos a través de actividades que les resultasen atractivas y que despertasen su interés por aprender y descubrir nuevos conocimientos, que además les sean útiles en un futuro. Para ello es imprescindible recurrir a metodologías que fomenten la implicación y participación activa de los alumnos en las clases, por eso con las diferentes actividades he implementado algunas de ellas (Clase Invertida, Estudio de Casos, etc.) no sin olvidarme de la metodología de enseñanza tradicional (clase magistral), ya que por mi experiencia durante las prácticas educativas del máster pude comprobar que a veces es necesario enseñar a los alumnos a escuchar y prestar atención de lo que se dice, más en una edad como la que tienen los alumnos y alumnas del curso de 3º de ESO. Sólo espero poder poner en práctica todo ello en un futuro próximo.

Con el Trabajo Fin de Máster finalizo la experiencia inolvidable que empecé con las prácticas educativas y con el cual he aprendido a elaborar una Unidad Didáctica, la herramienta básica para todo docente a la hora de ponerse al frente de una clase. Para su elaboración he necesitado también de buena parte de los conocimientos aprendidos en las asignaturas del máster, de modo que poco a poco voy tomando consciencia de la importancia de cada una de ellas.

A nivel personal ha sido una experiencia que llevo esperando desde el primer momento que supe que mi vocación era la enseñanza. Espero estar a la altura de lo que se espera de mí como docente, al mismo tiempo que espero cumplir con la tarea de formar a las generaciones futuras, como mínimo, igual de bien que lo hicieron conmigo todos aquellos profesores y profesoras que realmente sentían pasión por su trabajo y que me inspiraron para ser lo que hoy soy. ¡Gracias!

BIBLIOGRAFÍA

- Aitziber, P., Etxebarria, I., Cruz, M. S., & Echeburúa, E. (2011). Las variables emocionales como factores de riesgo de los trastornos de la conducta alimentaria. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 11(2), 229-247.
- Alkerwi, A. A. (2014). Diet quality concept. *Nutrition*, 30(6), 613-618.
- Álvarez, J. (2010). Características del desarrollo psicológico de los adolescentes. *Innovación y experiencias educativas*, 28, 1-11.
- 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>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1-10.
- Baldares, M. J. V. (2013). Trastornos de la conducta alimentaria. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*, 70(607), 475-482.
- Bello-Garcés, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación química*, 15(3), 210-217.
- Benjet, C., Méndez, E., Borges, G., & Medina-Mora, M. E. (2012). Epidemiología de los trastornos de la conducta alimentaria en una muestra representativa de adolescentes. *Salud mental*, 35(6), 483-490.
- Berner, L. A., Simmons, A. N., Wierenga, C. E., Bischoff-Grethe, A., Paulus, M. P., Bailer, U. F., & Kaye, W. H. (2019). Altered anticipation and processing of aversive interoceptive experience among women remitted from bulimia nervosa. *Neuropsychopharmacology*, 0, 1-9.
- 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), 155-169.

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. McGraw-Hill – Interamericana.

Equipo Directivo del Centro IES Las Fuentezuelas. (2018). Proyecto Educativo de Centro para el curso académico 2018-2019.

Fernández-Fernández, I. (2010). Las TICS en el ámbito educativo. Educreea.cl. Recuperado de <https://educreea.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.

Frank, G. K., DeGuzman, M. C., & Shott, M. E. (2019). Motivation to eat and not to eat. The psycho-biological conflict in anorexia nervosa. *Physiology & behavior*, 206, 185-190.

Gaete, M. V., López, C., & Matamala, M. (2012). Trastornos de la Conducta Alimentaria en Adolescentes y Jóvenes. Partes I y II. Epidemiología, Clasificación y Evaluación Inicial. Tratamiento, Complicaciones Médicas, Curso y Pronóstico, y Prevención Clínica. *Revista médica clínica Las condes*, 23(5), 566-591.

García-Ochoa, Y. C. (2010). El cuerpo femenino en la publicidad. Modelos publicitarios: entre la belleza real, la esbeltez o la anorexia. *Icono14*, 8(3), 11.

Garrote-Rojas, D., & Palomares-Ruiz, A. (2011). Educación y salud en la adolescencia: los trastornos de la conducta alimentaria. *ENSAYOS*, 26.

Gil, A., Fontana, L., & Sánchez de Medina, F. (2017). Tratado de Nutrición. Bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. Madrid, España. Editorial Medica Panamericana.

Giner-Lladós, M. (2011). *Personalidad y Psicopatología en el Trastorno por Atracón*. (Tesis doctoral). Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona.

Gómez-Peresmitré, G., & Acosta-García, M. V. (2000). Imagen corporal como factor de riesgo en los trastornos de la alimentación: una comparación transcultural entre México y España. *Clínica y salud*, 11(1).

Heredia, N., & Espejo, G. (2018). Historia de la belleza. *Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello*, 37(1), 31-36.

Hudson, J. I., Hiripi, E., Pope, H. G., & Kessler, R. C. (2007). The prevalence and correlates of eating disorders in NCS Replication. *Biological Psychiatry*, 61, 348-358.

Jacobs, M. J., Roesch, S., Wonderlich, S. A., Crosby, R., Thornton, L., Wilfley, D. E., & Halmi, K. A. (2009). Anorexia nervosa trios: behavioral profiles of individuals with anorexia nervosa and their parents. *Psychological Medicine*, 39(3), 451-461.

Jáuregui-Lobera, I. (2012). Disfunción inmunitaria en anorexia nerviosa. *Trastornos de la conducta alimentaria*, 16, 1794-1812.

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.

Mader, S. S. (2005). *Understanding Human Anatomy & Physiology*. New York, USA. McGraw-Hill.

- Madruga-Aracete, M. J., Leis, T. R., & Lambruschini, F. N. (2010). Trastornos del comportamiento alimentario: Anorexia nerviosa y Bulimia nerviosa. Asociación Española de Pediatría & Sociedad Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. Protocolos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición. Madrid, España. Ergon.
- Márquez, S. (2008). Trastornos alimentarios en el deporte: factores de riesgo, consecuencias sobre la salud, tratamiento y prevención. *Nutrición hospitalaria*, 23(3), 183-190.
- Mataix-Verdú, J. (2009). Nutrición y Alimentación Humana. Madrid, España. Ergon.
- Mora, Z. S. (2008). Adolescencia e imagen corporal en la época de la delgadez. *Reflexiones*, 87(2), 8.
- Osborne, R. J. & Witrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67, 489-508.
- Palacios, A. G. (2014). El trastorno por atracón en el DSM-5. *Cuadernos de medicina psicosomática y psiquiatría de enlace*, 110, 70-74.
- Pirámide de la Alimentación Saludable SENC 2015. (20 de diciembre de 2015). Recuperado de <http://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia/piramide-de-la-alimentacion-saludable-senc-2015>
- Planell, L. S., & Marí, F. V. R. (2002). Trastorno por atracón y obesidad. *Formación Continuada en Nutrición y Obesidad*, 5, 314-324.
- Poncini, H. (3 de noviembre de 2017). Sin filtros contra la anorexia. El País. Recuperado de https://elpais.com/politica/2017/11/29/actualidad/1511982777_313779.html
- Rava, M. F., & Silber, T. J. (2004). Bulimia nerviosa (Parte 1): Historia. Definición, epidemiología, cuadro clínico y complicaciones. *Archivos argentinos de pediatría*, 102(5), 353-363.
- Reiriz Palacios, J. (2014). Sistema digestivo: Anatomía. Colegio Oficial de Enfermería de Barcelona.
- Reolid-Pérez, M. (2019). Prácticas de laboratorio [Material de clase]. Procedimiento Científico, Universidad de Jaén, Jaén, España. (25 de febrero de 2019).
- 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.
- Rodríguez, S., Mata, J. L., & Moreno, S. (2007). Psicofisiología del ansia por la comida y la bulimia nerviosa. *Clínica y Salud*, 18(1), 99-118.

- Ross, M. H., & Pawlina, W. (2008). *Histología: Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Medica Panamericana.
- Saez, E., & Hormigo, S. (2011). *El estómago*. Madrid, España. Onmeda.es. Recuperado de https://www.onmeda.es/anatomia/anatomia_estomago.html
- Silverthorn, D. U. (2008). *Fisiología Humana. Un enfoque integrado*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Medica Panamericana.
- Stanfield, C. L. (2011). *Principios de fisiología humana*. Madrid, España. Pearson.
- Teresa, R., Rosa, B., & Serafina, C. (2001). Prevalencia de los trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes de Málaga (España). *Salud Mental*, 24(2), 25-31.
- Tortosa, G. J., & Derrickson, B. (2008). *Introducción al Cuerpo Humano. Fundamentos de Anatomía y Fisiología*. México D.F., México. Editorial Medica Panamericana.
- Touzani, M. (17 de marzo de 2016). *Aula Invertida: 5 razones para dar la vuelta a tu clase*. Madrid, España.: Realinfluencers Always Learning. Recuperado de <https://www.realinfluencers.es/2018/09/09/8-metodologias-profesor-siglo-xxi-deberia-conocer/>
- Vaquero-Cristóbal, R., Alacid, F., Muyor, J. M., & López-Miñarro, P. Á. (2013). Imagen corporal: revisión bibliográfica. *Nutrición hospitalaria*, 28(1), 27-35.
- World Health Organization. (2006). *Manual de vigilancia STEPS de la OMS : el método STEPwise de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas*. World Health Organization.

ANEXOS

ANEXO I. Preguntas para las evaluaciones iniciales (Kahoot y Plickers).

Actividad 1: "¡Bienvenido digestivo!"

1. ¿Cuál de estos nombres NO se corresponde con una sección del tubo digestivo?

Estómago.	Laringe.
Faringe.	Intestino grueso.

2. ¿Cuál de estos dos órganos tiene MAYOR tamaño y cuál es el nombre de su SECRECIÓN?

Hígado y saliva.	Páncreas y bilis.
Páncreas y ácido clorhídrico.	Hígado y bilis.

3. El proceso de la digestión comienza en:

El estómago.	La boca.
El intestino delgado.	El páncreas.

4. ¿La principal función del intestino delgado en el proceso de la digestión es?

Machacar los alimentos.	Destruir los microorganismos.
Absorber los nutrientes de los alimentos.	Captar oxígeno de los alimentos.

5. ¿Cuál de las siguientes sustancias NO es un nutriente?

Almidón (glúcido).	Todos lo son.
Ácido oleico (lípido).	Vitamina B12.

6. ¿Es lo mismo decir ALIMENTACIÓN que NUTRICIÓN?

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

Actividad 4: “Apunta bien”

1. ¿La dieta mediterránea es un ejemplo de dieta saludable?

A) Sí, pero sólo cuando se padece una enfermedad.	B) Sí, es una de las dietas más saludables que existen.
C) No, se considera una de las peores dietas que existen.	D) No, por eso en España la tasa de mortalidad es muy elevada.

2. Los glúcidos y los hidratos de carbono son lo mismo.

A) Verdadero.	B) Falso.
---------------	-----------

3. Los lípidos son nutrientes mucho más energéticos que los glúcidos.

A) Verdadero.	B) Sólo en algunas ocasiones.
C) Depende, hay glúcidos como la celulosa que son muy energéticos.	D) Falso.

4. Semanalmente, las frutas y las verduras han de consumirse:

A) Todos los días.	B) 5 días a la semana.
C) Sólo 2 días a la semana.	D) Cuanto menos mejor.

5. La proteína de origen animal es mejor que la de origen vegetal:

A) Verdadero.	B) Falso.
---------------	-----------

6. La principal función de las vitaminas es:

A) Energética.	B) Plástica.
C) Reguladora.	D) No tienen función, de hecho, se desechan con las heces.

Actividad 13: “De principio a fin: Kahoot”

1. La digestión comienza en:

El estómago.	La boca.
La faringe.	El intestino grueso.

2. Los jugos gástricos están compuestos de:

Ácido clorhídrico, pepsina y lipasa gástrica.	Agua, saliva y sal (NaCl).
Ácido sulfúrico, pepsina y agua.	Ácido clorhídrico, pepsina y carbonato cálcico (CaCO_3).

3. La absorción de nutrientes es muy efectiva gracias a:

Las tenias y haustras intestinales.	Los movimientos peristálticos.
Las vellosidades y microvellosidades intestinales.	Los pliegues del esófago y el estómago.

4. La dieta mediterránea es considerada un modelo de dieta saludable por:

El aporte de grasas animales, mucho más utilizadas y sanas que las vegetales.	El alto consumo de frutas y verduras de temporada y de pescado, combinado con una vida activa.
El escaso aporte a la dieta de las legumbres y las carnes.	El consumo diario de bebidas alcohólicas como el ron.

5. Los glúcidos más importantes de la dieta son:

El colesterol y los triglicéridos.	La lisina, la alanina y la lactosa.
La cobalamina y el hierro.	Almidón, glucógeno, glucosa y lactosa.

6. La función principal de los minerales es:

Energética.	Reguladora.
Los minerales son desechados por las heces.	Plástica.

7. ¿A qué corresponden las siglas TCA?

Tendón Colónico Ascendente.	Trastorno Compulsivo Aberrante.
Trastorno de la Conducta Asmática.	Trastorno de la Conducta Alimentaria.

8. ¿Cuál es la principal diferencia entre la anorexia y la bulimia?

La anorexia presenta episodios de atracones y la bulimia no.	La anorexia es mucho más común en chicos y la bulimia en chicas.
La anorexia se caracteriza por la restricción continua de alimentos mientras que en la bulimia existen los episodios de atracones/purgas.	La anorexia no presenta conductas purgativas como el uso de laxantes o diuréticos mientras que en la bulimia sí.

9. El TCA del Trastorno por Atracones está íntimamente relacionado con:

La anorexia.	La diarrea.
La hernia de hiato.	La obesidad.

ANEXO II. Relaciones de actividades.

Actividad 3: “Hoy enseño yo, todos me enseñan a mí”

1. Cuando nos sentamos a la mesa y tenemos un plato de comida delante, inmediatamente empezamos a comer (más aún si la comida nos gusta). Es entonces cuando empieza una particular carrera de fondo: la digestión. Comenzamos:

- a) Explica dónde comienza el proceso de digestión y por qué lo hace ahí.
- b) Nombra todos los órganos y estructuras implicados en el comienzo de la digestión, así como la función que cumplen en el proceso.
- c) ¿Qué ocurriría si no existiera este paso?

2. En el proceso de digestión se considera que hay una digestión física y otra química:

- a) Explica brevemente los procesos que forman parte de la digestión física.
- b) ¿Dónde se considera que tiene lugar el comienzo de la digestión química?
- c) Ordena los siguientes términos en función de su aparición a lo largo del tubo digestivo: *bolo alimenticio, quilo, heces y quimo*. A continuación, asocia cada término con una de las partes del tubo digestivo que aquí aparecen y explica cómo se forma cada uno. Partes del tubo digestivo: *recto, yeyuno, boca y estómago*.
- d) Nombra cada uno de los componentes de los jugos gástricos y explica su función en el proceso de la digestión química.
- e) Nombra las principales enzimas digestivas que actúan en el duodeno y explica qué es lo que hace cada una de ellas.

3. En cuanto a la absorción intestinal...

- a) ¿Por qué es tan eficiente el intestino delgado en la absorción de nutrientes?
- b) Describe la estructura anatómica e histológica del intestino delgado.
- c) Explica en qué consiste la formación “borde en cepillo” que aparece en las células intestinales y qué ocurriría si ésta no estuviera presente.
- d) El intestino delgado absorbe todos los nutrientes de los alimentos. ¿Verdadero o falso? Justifica la respuesta.
- e) El intestino grueso posee una pequeña porción denominada *apéndice*. Investiga cuál es la principal función con la que cuenta y explica en qué consiste la principal patología que le afecta.
- f) En el intestino grueso además viven microorganismos que ayudan a la digestión y absorción de ciertos nutrientes. ¿Qué pasaría si una persona contrae una infección causada por bacterias y está tomando antibiótico durante mucho tiempo? ¿Afectaría a la función de absorción de ciertos nutrientes? ¿Cómo se reestablece la flora intestinal cuando ésta se pierde? Investiga y explica estos aspectos.

4. Elige dos patologías que afecten al aparato digestivo y busca información sobre ellas. Después explica en qué consisten cada una, cuáles son sus síntomas, consecuencias, y tratamiento.

Actividad 12: “Los TCA con lupa: ¿qué son?”

1. La Anorexia Nerviosa (AN) es uno de los TCA más conocidos. Por desgracia, el número de jóvenes que la padecen no ha dejado de aumentar en los últimos 50 años. Ayúdanos a conocer un poco mejor este trastorno:

a) Comenta las principales características que definen a la enfermedad y los principales síntomas físicos que se aprecian en una persona que la padece.

b) Comenta en qué consiste el tratamiento para acabar con esta enfermedad.

c) ¿Conoces cuántos jóvenes y adolescentes padecen esta enfermedad en España? Realiza una pequeña investigación por fuentes bibliográficas sobre la incidencia de este trastorno y comenta tus resultados.

d) ¿Crees que la AN es una enfermedad peligrosa? ¿Por qué?

e) En caso de que conocieras a alguien de tu familia, tu entorno, tu grupo de amigos, etc., que padeciera la enfermedad, ¿cómo y qué harías para ayudarle a superarla?

2. La Bulimia Nerviosa (BN) es otro de los TCA más conocidos. Al igual que la AN afecta a jóvenes y adolescentes, especialmente mujeres. Como en el caso anterior, el número de afectadas por esta enfermedad no ha dejado de aumentar en los últimos años. Conozcamos también la bulimia:

a) Comenta las principales características que definen a la enfermedad y los principales síntomas físicos que se aprecian en una persona que la padece.

b) Comenta en qué consiste el tratamiento para acabar con esta enfermedad.

c) ¿Conoces cuántos jóvenes y adolescentes padecen esta enfermedad en España? Realiza una pequeña investigación por fuentes bibliográficas sobre la incidencia de este trastorno y comenta tus resultados.

d) ¿Crees que la BN es una enfermedad peligrosa? ¿Por qué? ¿La considerarías mejor o peor que la AN?

e) Señala las principales diferencias entre ambos trastornos.

f) En caso de que conocieras a alguien de tu familia, tu entorno, tu grupo de amigos, etc., que padeciera la enfermedad, ¿cómo y qué harías para ayudarle a superarla?

3. Por último, queda hablar sobre un nuevo TCA que ha adquirido una denominación propia como tal hace pocos años. Es el denominado Trastorno por Atracones (TA). Conozcámoslo:

a) Explica en qué consiste esta enfermedad, cuáles son sus principales síntomas y características.

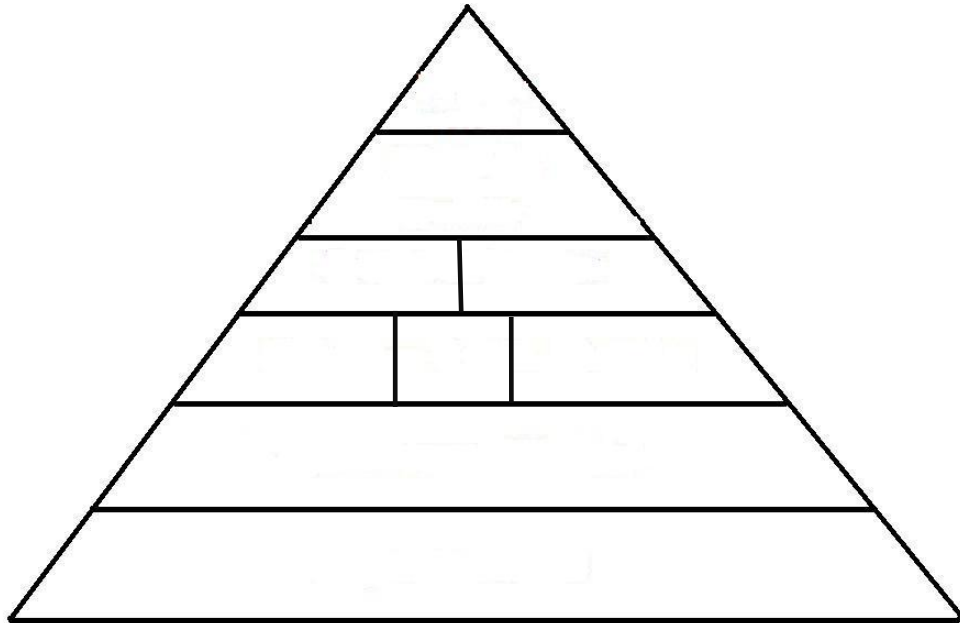
b) ¿Por qué hasta 2013 no se le consideró como un TCA independiente? ¿Con qué otro TCA crees que está relacionado?

c) ¿Con qué otra enfermedad está íntimamente relacionado el TA? Explica por qué.

d) El problema que suponen los TCA es muy serio, tanto que en algunos países se considera un problema de salud público de primer orden. ¿Qué harías tú para poner solución a estos problemas? ¿Cuál crees que es la herramienta más importante para luchar y acabar con ellos?

ANEXO III. Actividades de clase.

Actividad 6: “Construye la pirámide”



1. Coloca los nombres de los grupos de alimentos que aparecen a continuación en los distintos escalones según sea tu criterio sobre su consumo recomendado. Añade también la frecuencia de consumo, el grupo de nutrientes en el que sean más ricos, así como los datos de energía que aportan.

Gr. Cereales, tubérculos y legumbres.	Agua.
Glúcidos/hidratos de carbono.	Gr. Alimentos grasos.
Gr. Lácteos y sus derivados.	Proteínas.
Todos los días en cada comida principal.	30-35 % de la energía diaria.
Gr. Verduras, frutas y hortalizas.	Vitaminas y sales minerales.
Lípidos.	Gr. Embutidos y procesados.
50-60 % de la energía diaria.	Consumo entre 1 y 3 días / semana.
Gr. Carnes, pescados, huevos y mariscos.	15-20 % de la energía diaria.
Consumo ocasional	Consumo entre 2 y 3 días / semana
Gr. Dulces, bebidas alcohólicas, snacks, etc.	Actividad física diaria, buen descanso y equilibrio emocional.

Actividad 7: "Alimentación vs. Nutrición"

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

COMPARA Y CONTRASTA

↙ ¿En qué se parecen? ↘

↙ ¿En qué se diferencian? ↘

En cuanto a....

¿Qué nos dice sobre estas cosas?



ANEXO IV. Normas del trabajo grupal y ficha de evaluación.

Actividad 9: “Del plato a tus células: conoce el nutriente”

El objetivo de esta actividad es elaborar un mapa conceptual que trate sobre un grupo de nutrientes principales. 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. Una sola diapositiva en la que aparezca de forma esquematizada todo el contenido del trabajo y la exposición.
- Se valorará que el formato sea vistoso y atractivo (dibujos, esquemas, etc.).
- Poco texto, de modo que la diapositiva no aparezca sobrecargada.
- Se penalizarán las faltas ortográficas (-0.10 ptos. por cada una).
- El tiempo de exposición de cada grupo se ajustará a 10 minutos. Pasado este tiempo no podrán seguir con la exposición.
- En la exposición oral de contenidos han de participar todos los integrantes del grupo.
- Se valorará la expresión clara y concisa de las ideas durante las exposiciones.
- Al finalizar cada trabajo se podrá preguntar por cualquier punto del tema a cualquier miembro del grupo, por lo que todos han de conocer la temática que se trata en el mismo. Si no es así, se penalizará al grupo entero.

Grupo Nº:					
Alumnos:					
Criterios:	Puntuación. Siendo el 1 el valor más bajo y el 5 el más alto.				
	1	2	3	4	5
El formato de presentación del trabajo se ajusta a lo exigido.					
El contenido del trabajo es adecuado y se ajusta a lo exigido.					

La redacción del mismo es adecuada.					
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 le plantean de forma adecuada.					

ANEXO V. Pruebas de evaluación ordinaria y extraordinaria.

Biología y Geología. Examen final. UD: <i>Conecta con tu salud: el aparato digestivo, la nutrición y trastornos alimentarios.</i>		Nota:
Nombre:		
Curso:	Fecha:	

Lee atentamente los enunciados de las preguntas antes de contestar. Para las preguntas tipo test, rodea sólo aquella opción que consideres como correcta. Las respuestas incorrectas no restan, las no contestadas no suman. ¡Suerte!

1. Responde las siguientes preguntas (2 puntos).

1. El tubo digestivo está compuesto por:

- A) Boca, faringe, laringe, estómago, y colon.
- B) Dientes, páncreas, lengua e hígado.
- C) Boca, faringe, esófago, estómago, e intestinos.
- D) Velloidades, laringe, vesícula biliar y glándula sublingual.

2. La celulosa es un glúcido que los seres humanos digerimos muy bien:

- A) Verdadero, ya que es una importante fuente de azúcares para nosotros.
- B) Verdadero, los jugos gástricos son los encargados de digerirla.
- C) Falso, la celulosa es una vitamina.
- D) Falso, la celulosa constituye la fibra alimentaria y no se digiere.

3. El intestino grueso está formando por:

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

4. La estructura que separa la faringe del conducto respiratorio se denomina:

- A) Laringe.

- B) Esófago.
- C) Adventicia.
- D) Epiglotis.

5. La anorexia nerviosa se caracteriza por:

- A) Pérdida excesiva de peso a través de vómitos autoprovocados y conductas purgativas.
- B) Pérdida excesiva de peso a través del uso exclusivo de laxantes y diuréticos.
- C) Pérdida excesiva de peso por una restricción severa de alimentos que puede acompañarse de alguna conducta purgativa.
- D) Episodios en los que se come mucha cantidad de alimentos en muy poco tiempo.

6. Los lípidos tienen como funciones:

- A) Acumular reservas energéticas en forma de tejido graso, forman parte de las membranas celulares y sirven como transportadores de otras sustancias liposolubles.
- B) Acumular reservas energéticas en forma de tejido graso, captar oxígeno para transportarlo por la sangre y permitir la entrada de glucosa a las células.
- C) Forman parte de algunas hormonas como las h. sexuales y son muy solubles en agua.
- D) Sólo se utilizan como reserva energética en épocas de escasez de nutrientes.

7. Si una persona gasta unas 2.500 kcal al día ¿Cuánta de esa energía debe provenir de los hidratos de carbono de su dieta para que se considere como una dieta equilibrada?

- A) Toda la energía.
- B) Menos de 1.000 kcal.
- C) Entre 1.000 y 1.250 kcal.
- D) Una cuarta parte, unas 625 kcal.

8. El trastorno por atracones se diferencia de la bulimia nerviosa en:

- A) El tiempo en que tarda en ingerirse la comida, por lo demás son iguales.
- B) La ausencia de conductas purgativas como los vómitos autoprovocados o el uso de laxantes.
- C) No hay ninguna, el trastorno por atracones es un tipo de bulimia nerviosa.
- D) La restricción de alimentos durante largos periodos de tiempo.

9. ¿Qué glándulas vierten sus secreciones a la cavidad bucal?

- A) Hígado, vesícula biliar y tiroides.
- B) Sublingual, submaxilar y páncreas.
- C) Sublingual, vesícula biliar y apéndice.
- D) Submaxilar, sublingual y parótida.

10. Las proteínas no sirven como nutrientes energéticos.

- A) Verdadero, sólo se usan como componentes estructurales.
- B) Verdadero, ya que son moléculas únicamente diseñadas para el transporte de sustancias por el organismo.
- C) Falso, ya que junto con los lípidos son los nutrientes que más energía producen.
- D) Falso, sí pueden usarse para obtener energía, pero sólo en aquellos casos en los que el cuerpo no cuente con ningún otro tipo de nutriente energético.

11. En una dieta equilibrada, el consumo de carnes y pescados...

- A) Tiene que superar siempre al de legumbres, puesto que la proteína vegetal es de menor calidad nutricional.
- B) Debe ser de 3 a 4 días por semana, primando siempre el consumo de pescado frente a la carne, y como complementos de verduras y legumbres.
- C) Tiene que darse todos los días, si no se puede llegar a padecer enfermedades carenciales.
- D) Debe eliminarse completamente y sustituirse por complementos alimentarios.

12. La bulimia nerviosa se caracteriza por:

- A) Abrasión de los dientes (aparición de caries) y lesiones esofágicas debido a la acción de los ácidos estomacales.
- B) Desaparición por completo del periodo en las mujeres.
- C) Acidosis sanguínea por la excesiva producción de ácidos estomacales.
- D) Desarrollo a la larga de diabetes tipo II.

13. ¿Cuál es la función principal de la bilis en la digestión química?

- A) La destrucción de los microorganismos presentes en los alimentos.
- B) Permitir la absorción de proteínas por el intestino grueso.
- C) La emulsión de las grasas, que permite mejor a las lipasas gástricas acceder a los lípidos para digerirlos.

D) La emulsión de las grasas, que permite a la pepsina acceder a los lípidos para digerirlos.

14. La vitamina B₁₂ es una vitamina esencial para la síntesis de ADN y eritrocitos. Ésta se absorbe en:

- A) El estómago, gracias a la acción del factor intrínseco.
- B) En la boca, a través de las papilas gustativas.
- C) En el intestino grueso.
- D) En el duodeno, gracias a la acción de proteasas como la pepsina.

15. ¿A qué hace referencia el término “borde en cepillo”?

- A) A las vellosidades presentes en el intestino grueso, ya que se disponen de tal manera que se parecen a un cepillo.
- B) A las vellosidades estomacales, que se encargan de aumentar la superficie del tubo digestivo para hacer más efectiva la absorción de nutrientes.
- C) A la formación de las papilas gustativas en la lengua.
- D) A la estructura que generan las microvellosidades de los enterocitos intestinales y que sirve para aumentar la superficie de absorción del intestino delgado.

2. Describe qué recorrido, procesos y transformaciones tienen lugar desde que ingerimos un TROZO DE PAN en una comida hasta que se produce la expulsión de las heces (2 puntos).

3. Define los siguientes términos (1,5 puntos):

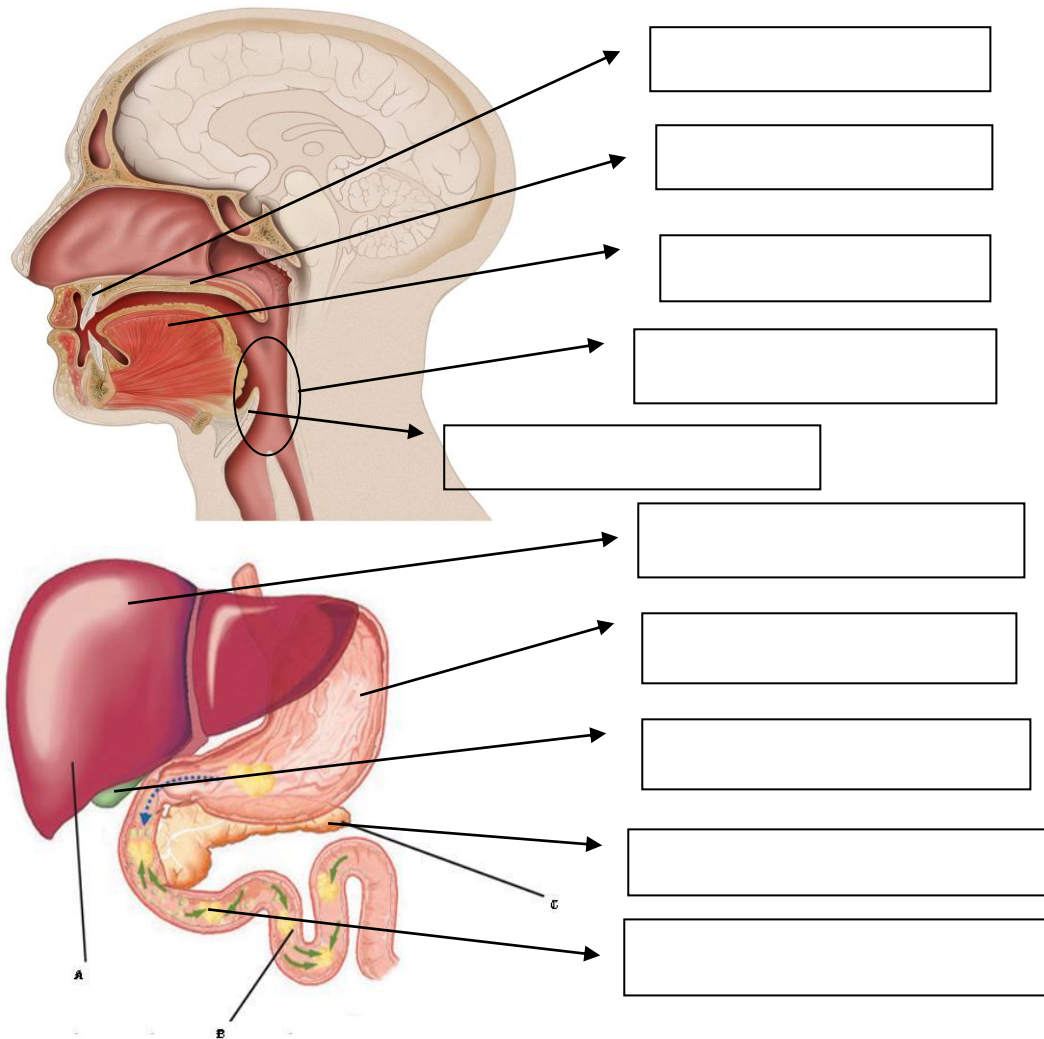
- Alimentación.
- Nutrición.
- Páncreas.
- Estómago.
- Sacarosa.
- Recto.

4. Responde a las siguientes preguntas sobre los nutrientes (1,5 puntos):

- a) Indica al menos 5 funciones distintas de las proteínas en el organismo.
- b) Nombra 5 alimentos diferentes, indicando a qué grupo de la pirámide alimentaria pertenecen, así como el tipo de nutriente que más abunda en su composición.
- c) Comenta 3 características propias de la dieta mediterránea.

d) Indica la principal diferencia entre la anorexia y la bulimia.

5. Indica los nombres de los órganos y estructuras que se señalan en los dibujos (1 punto):



6. Responde a las siguientes preguntas (2 puntos):

a) Indica las características que definen a la anorexia nerviosa.

b) ¿Por qué el agua está considerada como un macronutriente aun siendo una sustancia inorgánica?

c) Comenta al menos 3 elementos químicos necesarios para el ser humano y una función de cada uno.

d) ¿Para qué sirve la microbiota intestinal? ¿Qué pasa con estos microorganismos si estamos durante mucho tiempo sometidos a un tratamiento con antibióticos por alguna enfermedad?

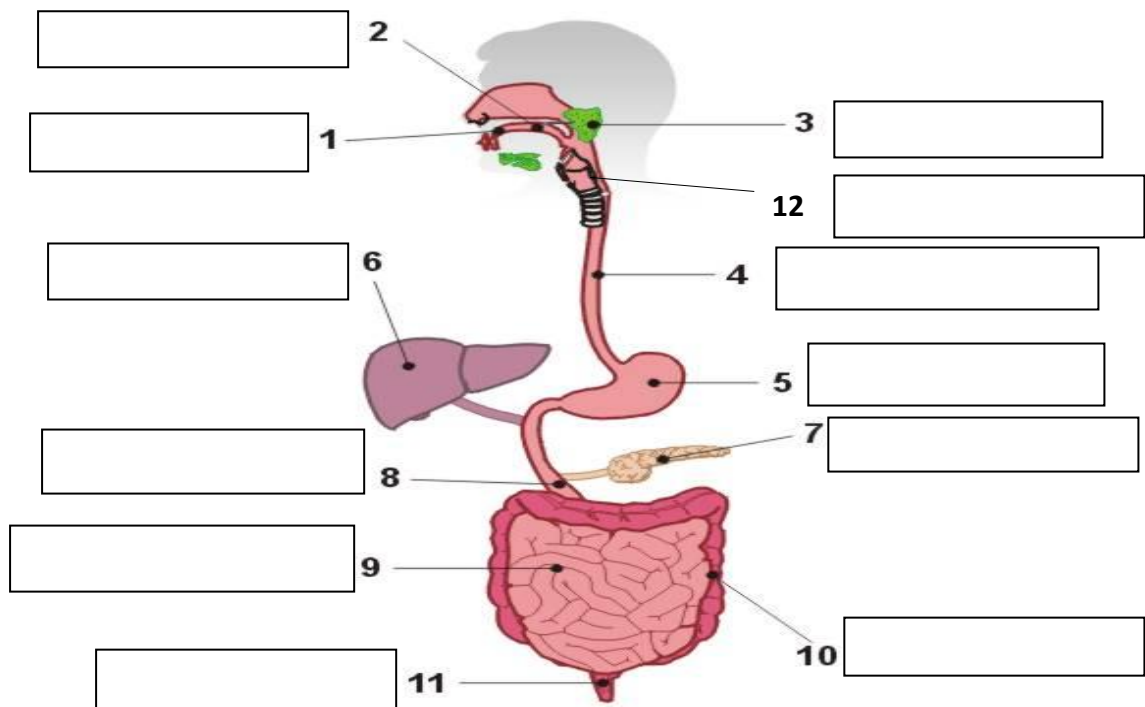
e) ¿Cuáles son los requisitos que tiene que cumplir una dieta saludable?

f) Explica, en base a tus conocimientos sobre la enfermedad, cómo ayudarías a una persona que padece bulimia a superarla.

Biología y Geología. Examen extraordinario. UD: <i>Conecta con tu salud: el aparato digestivo, la nutrición y trastornos alimentarios.</i>		Nota:
Nombre:		
Curso:	Fecha:	

Lee atentamente los enunciados de las preguntas antes de contestar. ¡Suerte!

1. Coloca los nombres de los órganos y estructuras señalados (1 punto):



2. Define los siguientes términos (2 puntos):

- Nutrición.
- Alimentos.
- Nutrientes.
- Lípidos.
- Hidratos de carbono.
- Sales minerales
- Trastorno de la conducta alimentaria.
- Dieta saludable.

3. Explica los fenómenos que tienen lugar en el DUODENO desde que se produce la entrada de alimentos desde el estómago hasta que éstos continúan su recorrido por el yeyuno (2 puntos).

4. Contesta las siguientes preguntas (2 puntos):

- a) Indica los principales componentes de los jugos gástricos, así como su función.
- b) ¿Dónde tiene comienzo el proceso de la digestión? ¿Cuál es su importancia? ¿Qué ocurre si este proceso no se lleva a cabo correctamente?
- c) Comenta las principales características de la dieta mediterránea. ¿Por qué se considera como un modelo de dieta saludable?
- d) Las vitaminas. Explica brevemente qué son, cuáles son sus funciones y qué ocurre cuando no están presentes en la dieta.
- e) El agua es uno de los componentes fundamentales de la dieta. Explica por qué.

5. Elabora una tabla comparativa entre la anorexia y la bulimia donde aparezcan sus semejanzas, sus diferencias y el tratamiento de ambas (2 puntos).

6. ¿Cómo fomentarías hábitos de vida saludable entre tus conocidos? Indica qué consejos e indicaciones darías sobre alimentación y estilo de vida en base a lo aprendido durante este tema (1 punto).

ANEXO VI. Preguntas de refuerzo y ampliación.

Preguntas de refuerzo para trabajar los contenidos de la UD.

1. Dibuja el aparato digestivo en tu cuaderno señalando todos los órganos que lo componen y haz una breve descripción de cada uno de ellos.
2. ¿Qué es la digestión? ¿Se trata de un proceso sólo físico, químico, o mixto? Explica por qué.
3. ¿Qué nombre reciben las secreciones del estómago? ¿Y las del intestino delgado? ¿Y las del páncreas? Explica la función de cada una de ellas.
4. Explica en qué consiste la digestión física de los alimentos.
5. Comenta los distintos componentes que forman el jugo pancreático, así como la función de cada uno.
6. ¿Dónde se produce la absorción de la vitamina K? ¿Y la vitamina B₁₂?
7. El agua que se aporta a la dieta proviene únicamente del agua que bebemos. ¿Verdadero o falso? Explica por qué.
8. Indica qué debe cumplir una dieta para ser considerada como saludable.
9. La dieta mediterránea es considerada como una de las mejores del mundo. ¿Podrías dar tú las razones de esta afirmación?
10. En una pirámide de alimentación para ser considerada como modelo de alimentación saludable, ¿qué escalón ocuparían las verduras y las frutas? ¿Y las mantequillas y aceites? ¿Y las bebidas alcohólicas?
11. Las legumbres son una importante fuente de proteínas, mucho mejor que la carne. ¿Verdadero o falso? Explica por qué.
12. Los hidratos de carbono o glúcidos son los principales nutrientes de la dieta. Nombra alguno de ellos y las funciones que cumplen en el organismo.
13. Los lípidos suponen un 30-35 % de la ingesta calórica en una dieta saludable. ¿Qué pasará en una dieta donde las grasas suponen el aporte del 50 % de la energía calórica diaria? ¿Es saludable esta situación? ¿Qué problemas podría acarrear a la persona?
14. Nombra algunas de las funciones más importantes de las proteínas en nuestro organismo. Nombra también al menos 3 vitaminas y 3 minerales, así como la función que todos ellos cumplen.
15. ¿Qué son los TCA? Indica el nombre de los dos más conocidos, así como sus principales características.
16. ¿Cómo ayudarías a una persona que sufre uno de estos trastornos a recuperarse?

Preguntas de ampliación para trabajar los contenidos de la UD.

1. Busca información sobre las siguientes patologías del aparato digestivo y explica sus principales síntomas y características: caries, parotiditis, hernia de hiato, úlcera gástrica y colon irritable.
2. ¿Qué son las criptas gástricas? ¿Y las criptas de Lieberkühn? Busca información sobre ambas y explica dónde se encuentra cada una y qué podemos encontrar en su interior.
3. Una persona a la que le extirpan el estómago a consecuencia de un cáncer, ¿puede seguir viviendo? Busca información sobre la cuestión planteada.
4. Explica cómo se produce la absorción de glúcidos a nivel celular. ¿Cómo se llama la partícula formada por ácidos grasos y proteínas que recogen los enterocitos de la luz intestinal y pasan a la sangre? ¿Cómo se llega a formar?
5. Busca información sobre las nuevas tendencias alimentarias como el veganismo, o como algunas dietas como las hiperprotéicas y explica qué consecuencias tienen sobre la salud.
6. Busca información sobre un TCA que no se haya tratado en clase y haz su ficha clínica: en qué consiste, cuáles son sus síntomas, su epidemiología, su tratamiento y sus repercusiones a nivel psicológico y físico.

ANEXO VII. Tabla de relaciones entre actividades, objetivos, contenidos, competencias clave y criterios de evaluación de la UD. *Conecta con tu salud: el aparato digestivo, la nutrición y trastornos alimentarios.*

Actividades.	Objetivos Generales de Etapa (OG)	Objetivos de Área (OA)	Objetivos Específicos de la UD (OEU)	Contenidos Conceptuales (CC)	Contenidos Procedimentales (CP)	Contenidos Actitudinales (CA)	Competencias Clave.	Criterios de Evaluación.
1	OG5, OG7, OG11	OA1	OEU2, OEU3, OEU9, OEU10	CC1, CC4		CA1	CL, CCT, CD	
2	OG2, OG4,		OEU2, OEU3		CP1		CCT, CAA	17
3	OG2, OG5, OG6, OG7, OG8, OG11	OA3, OA4, OA5	OEU3, OEU4, OEU5	CC1, CC2	CP2	CA1	CL, CCT, CD, CAA	14, 15, 17
4	OG5, OG7, OG11	OA1	OEU6, OEU10	CC3			CL, CCT, CD	11
5	OG2, OG5, OG6, OG8, OG11	OA2, OA4, OA5, OA6, OA7, OA8	OEU6, OEU7, OEU8, OEU9	CC3, CC5		CA2	CL, CCT, CD, CSC	11, 12, 13
6	OG5, OG6, OG11	OA3, OA4, OA5, OA6	OEU6, OEU11	CC3	CP3	CA2	CCT, CD	12, 13
7	OG5, OG6	OA2, OA3, OA5	OEU9	CC3, CC4			CL, CCT	11

8	OG5, OG6, OG7	OA3, OA4, OA7	OEU10	CC4	CP4		CCT, CAA	13
9	OG1, OG2, OG5, OG7, OG8, OG11	OA3, OA4, OA5, OA6	OEU10	CC3, CC4			CL, CCT, CD, CAA	11
10	OG2, OG4, OG5, OG6, OG8, OG11	OA4, OA5, OA6, OA7, OA8	OEU12, OEU13, OEU15	CC6			CL, CCT, CD, CSC	6, 16
11	OG3, OG5, OG11	OA4, OA5, OA7	OEU12, OEU13, OEU15	CC6		CA3	CD, CAA, CSC	16
12	OG3, OG4, OG5, OG7, OG8, OG11	OA4, OA5, OA6, OA7 OA8	OEU12, OEU13, OEU14, OEU15	CC6	CP5	CA3	CL, CCT, CAA, CSC	6, 16
13	OG2, OG5, OG6, OG7, OG11	OA1, OA4, OA5, OA6, OA7	OEU3, OEU5, OEU6, OEU7, OEU10, OEU12	CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, CC6			CL, CCT, CD	6, 11, 13, 16, 17