



Universidad de Jaén
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

EL SISTEMA DIGESTIVO A PARTIR DE LOS ALIMENTOS Y SUS NUTRIENTES

Alumno/a: Casablanca Lucena, Irina

Tutor/a: Prof. D. Vicente Navarro Molina
Dpto: IES Virgen del Carmen (Jaén)

Junio, 2022

ÍNDICE

1. RESUMEN	4
2. INTRODUCCIÓN	5
3. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA	6
3.1 Antecedentes y estado de la cuestión	6
3.1.1 Evolución histórica de la dieta en la especie humana	6
3.1.1.1 Repercusión de los cambios alimentarios en la salud humana.....	8
3.1.2 Historia del conocimiento científico sobre nutrición humana	9
3.1.3 Evolución del interés científico en la relación hábitos alimentarios-salud	10
3.2 Fundamentación teórica	11
3.2.1 El sistema digestivo	11
3.2.1.1 Anatomía del sistema digestivo	13
3.2.1.2 Etapas de la función digestiva	17
3.2.1.3 Proceso de digestión	18
3.2.1.4 Regulación nerviosa y hormonal de la función gástrica	20
3.2.1.5 Relación con otros sistemas	21
3.2.2 Concepto de alimentación y nutrición.....	22
3.2.3 Los nutrientes	22
3.2.3.1 Hidratos de carbono	23
3.2.3.2 Lípidos	24
3.2.3.3 Proteínas	24
3.2.3.4 Vitaminas.....	25
3.2.3.5 Minerales.....	26
3.2.3.6 Agua	27
3.2.4 Digestión de los distintos tipos de nutrientes	28
3.2.4.1 Digestión de hidratos de carbono y fibra.....	28
3.2.4.2 Digestión de proteínas.....	28
3.2.4.3 Digestión de lípidos	28
3.2.4.4 Digestión de vitaminas y minerales	29
3.2.5 Los alimentos.....	29
3.2.5.1 Clasificación de los alimentos	29
3.2.6 Dieta y hábitos saludables	30
3.2.6.1 Necesidades energéticas	31
3.2.6.2 Necesidades nutricionales	31

3.2.6.3 Guías alimentarias y hábitos saludables	34
3.2.7 Principales dietas.....	36
3.2.7.1 Dieta mediterránea	36
3.2.7.2 Dieta vegetariana	37
3.2.7.3 Dieta sin gluten.....	37
3.2.7.4 Dieta cetogénica	38
3.2.8 Patologías relacionadas con la alimentación	38
3.2.7.1 Malnutrición	39
3.2.7.2 Trastornos de la conducta alimentaria	40
3.3 Enfoque didáctico.....	40
3.3.1 Características psicoeducativas y psicosociales de los adolescentes	40
3.3.2 Análisis de las metodologías educativas y elección metodológica de la unidad didáctica	41
3.3.2.1. Inteligencias múltiples	42
3.3.2.2. Aprendizaje basado en pensamiento (<i>Thinking-based learning, TBL</i>)	43
3.3.2.3. <i>Flipped classroom</i>	43
3.3.2.4. Aprendizaje basado en proyectos (ABP).....	44
3.3.2.5. Aprendizaje por indagación (<i>Inquiry-Based Learning, IBL</i>)	45
3.3.2.6. Aprendizaje basado en problemas (<i>Problem-based learning, PBL</i>).....	45
3.3.2.7. Aprendizaje cooperativo.....	46
3.3.2.7. Gamificación.....	46
3.3.2.8. Metodología STEAM	47
4. PROYECCIÓN DIDÁCTICA	49
4.1. Introducción.	49
4.2. Legislación aplicable	50
4.3. Contextualización	51
4.3.1 Localización	51
4.3.2 Centro escolar y alumnado	51
4.4. Objetivos	53
4.4.1. Objetivos generales de etapa	53
4.4.2. Objetivos generales de materia	54
4.4.3. Objetivos didácticos	55
4.5. Competencias clave	56
4.6. Contenidos	57
4.6.1 Contenidos de la materia	57
4.6.2 Contenidos transversales	58

4.6.3 Elementos interdisciplinarios	59
4.6.4 Integración con planes y programas.....	59
4.7 Metodología	59
4.7.1 Principios metodológicos	59
4.7.2 Temporalización	60
4.7.3 Secuenciación de actividades	61
4.8 Atención a la diversidad	71
4.9 Evaluación	72
4.9.1 Sistemas de evaluación	72
4.9.2 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje	73
4.9.3 Instrumentos de evaluación	74
4.9.4 Criterios de calificación	75
4.9.5 Recuperación.....	75
4.9.6 Evaluación del proceso de Enseñanza-aprendizaje	75
5. BIBLIOGRAFÍA.....	76
6. ANEXOS	82

1. RESUMEN

El siguiente trabajo consiste en una unidad didáctica englobada en el bloque 5, “El sistema de aporte y utilización de la energía” de la asignatura optativa de Anatomía Aplicada de 1º de Bachillerato, en la que se trabajarán los contenidos relacionados con la alimentación, nutrición, el proceso de digestión y los órganos y sistemas implicados.

Para ello se parte de una explicación teórica, que engloba los contenidos que se le presentarán a los alumnos, para después pasar a explicar cómo se desarrollará la unidad didáctica, la cual, partiendo de la explicación de los grupos de alimentos y los nutrientes que contienen, se explicará el proceso de digestión y cómo se convierten en nutrientes, de forma que todos los contenidos estén integrados y tengan más sentido para los alumnos.

Palabras clave: Alimentación, Nutrición, Sistema digestivo, Educación, Bachillerato

Abstract

The next project consists of a learning unit fit in block 5, "The system of supply and use of energy" from 1st year Bachelor optional subject Applied Anatomy. In this unit, the contents related to food, nutrition, the digestion process and the organs and involved systems will be worked.

For that purpose, we start from a theoretical explanation, which involves the contents that will be used by the students, and then goes on to explain how the didactic unit will be developed. Starting from the explanation of the foods and the nutrients they contain, it will be explained the digestion process and how the food will be transformed in nutrients. Therefore, all the contents are integrated and they makes the most sense for the students.

Keywords: Food, Nutrition, Digestive system, Education, High school.

2. INTRODUCCIÓN

La alimentación es un acto que todos los seres humanos tenemos que realizar a lo largo de nuestras vidas a diario y que puede influir considerablemente en nuestra salud. Por consiguiente, está clara la importancia de aprender a alimentarnos correctamente.

Partimos de la base de que la alimentación y los hábitos de vida de la población española dejan bastante que desear en cuanto a calidad. Por ejemplo, solo el 45% de la población española consume vegetales a diario y sube solo hasta el 64% los que toman fruta a diario (sin contar los zumos naturales), según la Encuesta Nacional de Salud España (2017). Tampoco se consume una cantidad suficiente de legumbres y sí se abusa de los alimentos ricos en azúcares, embutidos, carnes procesadas y carnes grasas (Ruiz-Moreno *et al.*, 2013, p. 31), lo que se traduce en que las enfermedades relacionadas con los hábitos alimentarios, como enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, diabetes mellitus, etc., sean una importante causa de mortalidad y morbilidad en España (Ruiz-Moreno *et al.*, 2013, p. 32).

Los adolescentes, franja de población que nos ocupa en este trabajo, son un grupo de población en el que trabajar el tema de la alimentación se hace realmente importante, ya que comienzan a tener mayor autonomía en la elección de su alimentación, pero a la vez no son críticos con la información que les llega sobre este tema, pudiendo caer en malos hábitos alimentarios y dietas de moda, movidos por la información con la que son bombardeados a través de las redes sociales. Además, debido a los cambios durante la pubertad, son un grupo de población muy vulnerable a padecer trastornos de la conducta alimentaria, patologías psicológicas que afectan en torno a un 4-5% de la población femenina adolescente (Nova *et al.*, 2013, p. 289), aunque también está aumentando la prevalencia en los adolescentes de sexo masculino.

Además, durante la pandemia por Covid, estos trastornos de la conducta alimentaria se han visto disparados, según señalan muchos profesionales, hablándose de un aumento del 20% de los ingresos debido a este problema (Foraster, 2021). Esto sin tener en cuenta la cantidad de pacientes que no requieren ingreso y que, por tanto, no aparecen en esta estadística. Los motivos de este incremento parece que han sido un confinamiento en el que hemos tenido mucho tiempo para ver en redes sociales *influencers* con cuerpos esculturales, dietas, rutinas de ejercicio y que el acceso al sistema sanitario, colapsado por los casos de Covid, se ha dificultado notablemente (Foraster, 2021).

Por estos motivos, se hace tan importante despertar un espíritu crítico en los adolescentes sobre alimentación y nutrición, para que puedan discernir entre los contenidos de calidad y los que no lo son, dentro del bombardeo que sufren a través de las redes sociales. Para esto tenemos una oportunidad muy interesante dentro de las aulas, ofreciendo a los alumnos información actualizada y científica sobre alimentación, nutrición y el proceso de digestión, razón por la que es tan importante a estas edades los

contenidos al respecto, presentes en el currículo educativo de Biología y Geología de 3º de ESO y de Anatomía Aplicada de 1º de Bachillerato, etapa en la que nos centraremos en esta unidad didáctica.

El objetivo de este trabajo, por tanto, es elaborar una unidad didáctica sobre el sistema digestivo, alimentación y nutrición con contenidos actualizados para la asignatura de Anatomía Aplicada de 1º de bachillerato que sea motivante e inclusiva, aplicando metodologías activas que fomenten el aprendizaje significativo de los alumnos.

3. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

3.1 Antecedentes y estado de la cuestión

La alimentación y nutrición humana, así como el proceso de digestión, son temas muy recurrentes a lo largo de la historia de la especie humana debido a su carácter esencial para la vida. Ya se empiezan a encontrar referencias sobre los hábitos alimentarios y su relación con la salud en escritos de Hipócrates (460-370 a.C.) o Galeno (129-200 d.C.). Incluso es objeto de muchas normas religiosas, como en la religión cristiana, hinduista o judaica, entre otras, haciéndose referencia a estos aspectos en los mismos libros sagrados, como la Biblia (Martín-Peña *et al.*, 2013).

Para realizar esta breve introducción sobre los antecedentes del tema, se realizará un breve recorrido por la evolución de la alimentación a lo largo de la historia de la especie humana y la historia del conocimiento científico sobre nutrición humana, además de revisar la repercusión que han tenido los cambios alimentarios en la salud humana y conocer el interés por parte de la ciencia en la relación entre los hábitos alimentarios y la salud.

3.1.1 Evolución histórica de la dieta en la especie humana

Al hablar de la alimentación de los humanos hay que retroceder a la época Prehistórica, donde se comienzan a tener “datos sobre la dieta de los primeros homínidos de forma indirecta, a través del estudio de su dentadura, la bóveda craneal y la observación de los primates actuales” (Martín-Peña *et al.*, 2013), de donde se puede extraer que seguían una dieta omnívora con gran presencia de alimentos de origen vegetal. A partir del *Homo habilis*, hace 2 millones de años, la dieta comenzó a tener una mayor presencia de alimentos de origen animal, principalmente a través de insectos y animales de pequeño tamaño, que va evolucionando hacia el consumo de grandes mamíferos con la aparición de la caza y los asentamientos de pescadores en las zonas costeras y fluviales. Esto ocurre con el *Homo neanderthalensis* y el *Homo sapiens*, hace unos 50.000 años, cuya alimentación se completaba con frutas silvestres y frutos secos que recolectaban de forma estacional. Las carnes de los animales de caza en esta época eran carnes muy magras con muy poca grasas.

Posteriormente, desde hace 10.000 años en adelante, con la revolución Neolítica, apareció la agricultura y la domesticación de animales, lo que facilitó la ampliación en la

oferta alimentaria dando lugar a las primeras poblaciones. En este momento se empezó a tener acceso a animales domésticos y sus productos, principalmente la vaca, cabra y oveja, y a especies vegetales como el trigo, el arroz, el mijo, los guisantes y la aceituna. Dicho acontecimiento produjo un cambio alimentario, que pasó a ser más rica en carbohidratos debido a los cereales cultivados, además del consumo de legumbres, fuente también de hidratos de carbono y de proteínas vegetales. Este hecho se relaciona con datos arqueológicos de enfermedades crónicas y carenciales como raquitismo, además de una disminución de la talla, lo que parece estar relacionado con la disminución en el consumo de alimentos proteicos y altamente calóricos como eran las carnes y pescados de épocas anteriores.

A pesar de haber encontrado una forma de producción alimentaria con la agricultura y la ganadería, esta estaba marcada por la estacionalidad de los cultivos, y aún no se tenían medios de conservación eficaces. Esto, unido a que las poblaciones iban creciendo, hacía que, a pesar de un mayor número de variedades cultivadas y animales domesticados, y mejoras en las técnicas de producción, los recursos estuviesen limitados por la alta demanda, por lo que comenzaron a aparecer periodos de escasez y hambre, que se ha mantenido en periodos alternos hasta hace menos de un siglo.

A lo largo de la historia, las diferentes culturas que han habitado el planeta presentan diferencias en su alimentación, siendo esto también parte de cada cultura. En concreto, en España se pueden destacar las culturas romana y la árabe, como las principales fuentes de influencia de nuestra alimentación actual. Con los Romanos llegaron a la Península Ibérica gran cantidad de alimentos y costumbres alimentarias, tanto las propias de esta civilización como las que introdujeron por el contacto con países orientales, principalmente China e India, de quienes importaron el uso de cereales como el trigo o el arroz, las legumbres y muchas especias y condimentos, entre otros. La cultura árabe aportó a la cocina de España gran cantidad de platos e ingredientes que hoy en día perduran, sobre todo el uso de sabores dulces y salados en las recetas y las combinaciones de platos que contienen miel, frutos secos y frutas secas. También el descubrimiento de América supuso la ampliación de los ingredientes de nuestra cocina, como el maíz, la patata o el tomate, entre otros (Zafra, 2009, p. 4).

A partir del siglo XX, con el desarrollo industrial y en investigación, la producción de los cultivos, así como de animales de consumo humano ha crecido, ya que se han mecanizado muchos de los procesos agrícolas y ganaderos y se han seleccionado genéticamente especies animales y vegetales más productivas y de crecimiento más rápido. También se ha conseguido una mayor accesibilidad a ciertos alimentos que antes solo eran consumidos en momentos festivos o por clases sociales altas gracias al abaratamiento en los costes de producción. Encontramos además un gran avance en la conservación de los alimentos, lo cual ha favorecido disponer de una amplia oferta de alimentos en cualquier época del año.

3.1.1.1 Repercusión de los cambios alimentarios en la salud humana

Todos los cambios alimentarios acontecidos a lo largo de la historia tuvieron repercusión en la salud de los individuos. Asociado a dichos cambios, se ha observado cómo la especie humana ha ido acumulando una serie de modificaciones genéticas que le han permitido adaptarse al medio.

Por una parte, la esperanza de vida ha ido evolucionando a lo largo de los años. En la época de cazadores y recolectores la esperanza de vida era de unos 20 años, siendo muy escasos los individuos que alcanzaban los 30 años. Esto se ha mantenido así durante miles de años, llegando a principios del siglo XX donde la esperanza de vida en países europeos era de unos 35-40 años. A partir de este momento se ha aumentado la edad hasta la actualidad, en la que la esperanza de vida media ronda los 80 años. Sin embargo, este aumento en la esperanza de vida no va paralela a la evolución del genoma humano, que, según Martín-Peña *et al.* (2013, p.16), probablemente no ha podido adaptarse a tantos cambios tan rápidos que se han dado en los últimos años, por lo que a partir de cierta edad, coincidiendo con la esperanza de vida de principios del siglo XX, empiezan a aparecer muchas de las enfermedades degenerativa (aunque no sea este el único motivo, sino que el estilo de vida actual tiene un peso muy importante en estas enfermedades degenerativas). Esto que en la actualidad supone un problema tiene un sentido evolutivo, pues facilitaba la supervivencia de grupo al ir muriendo los individuos que ya habían dejado descendencia (terminándose por tanto el periodo útil del individuo), lo que reducía la competencia por los alimentos.

Por otro lado, como se ha comentado anteriormente, la especie humana ha pasado por largos periodos de escasez y hambruna a lo largo de la historia, lo que ha provocado modificaciones genéticas que hayan dado ventaja a los individuos capaces de almacenar energía y utilizarla de forma más eficiente en momentos de mayor abundancia, para poder ser utilizada en periodos de escasez. Esta situación que en su momento fue una ventaja para la supervivencia de la especie, con la mejora en las condiciones alimentarias se ha convertido en un problema. En pocos años, como se ha explicado anteriormente, se ha pasado a un escenario en el que el ser humano tiene acceso a gran variedad y cantidad de alimentos, teniendo una oferta abundante, accesible económicamente y con productos altamente energéticos, alimentos por los cuales, además, se tiene preferencia por la programación genética de nuestros ancestros como forma de supervivencia (es decir, nuestros ancestros tenían preferencia por alimentos más energéticos, porque suponía una mayor probabilidad de supervivencia al tener más energía [Ramón-Montaner, 2016, p. 17]). Esto, unido a la disminución en la actividad física provocada por la mecanización de los trabajos más activos, el aumento en la esperanza de vida y la falta de tiempo que han tenido nuestros genes para adaptarse a estos cambios, ha facilitado la aparición de enfermedades relacionadas con el estilo de vida, como la diabetes mellitus, hipertensión, obesidad, dislipemias y enfermedades coronarias, entre otras (Martín-Peña *et al.*, 2013, pp. 15-16).

3.1.2 Historia del conocimiento científico sobre nutrición humana

Como se ha comentado en el apartado anterior, el interés por la nutrición, alimentación y el proceso de la digestión comenzó hace miles de años (Rivadulla-López *et al.*, 2016), encontrando textos de la Edad Antigua, con Hipócrates como referente en el estudio y conocimiento del funcionamiento del organismo y su relación con la alimentación. Según su teoría, la salud humana dependía del equilibrio entre las dos partes por las que está formado el organismo: los *humores* o componentes líquidos, y las partes sólidas, los órganos. Años más tarde, al final de la Edad Antigua, Galeno propuso un modelo más complejo relacionando de formas más específicas los humores con órganos concretos. Este comienza a explicar el proceso de digestión como una serie de procesos que sufren los alimentos, desde la masticación hasta la transformación en el estómago por medio de la bilis. Detallaba que habían dos tipos de bilis, la amarilla y la negra (Laín-Entralgo, 1978, p. 79-80), que separaban los constituyentes asimilables de los alimentos de los que menos aprovechables, y que el hígado transformaba el producto resultante de la digestión en sangre venosa oscura, que se dirige al corazón, donde se mezcla con el aire procedente de los pulmones para convertirse en sangre arterial roja caliente (Rivadulla-López *et al.*, 2016).

Con el inicio del estudio mediante experimentación que surge durante el Renacimiento, se consigue un mayor conocimiento anatómico que ayuda a mejorar las teorías anteriores, las cuales carecían del suficiente conocimiento como para conseguir integrar los procesos de digestión, circulación y respiración correctamente. En este momento Aselli (1581-1626) sienta las bases para el posterior estudio del estómago y la digestión, junto con el descubrimiento de la circulación de la sangre por Servet (1511-1553) y Harvey (1578-1657), que supone que arterias y venas están conectadas, lo que se demostró más tarde por Malpighi (1628-1694) y Leewenhoek (1632-1723) (Rivadulla-López *et al.*, 2016).

También durante este periodo se comienzan a estudiar los procesos fisiológicos del cuerpo humano, que explican los procesos de digestión, respiración y circulación desde diferentes teorías. Así, Descartes (1596-1650) hablaba de la digestión como un proceso de disgregación de los alimentos en porciones más pequeñas, mientras que Silvio (1614-1672) y el movimiento iatroquímico (movimiento científico que considera que la medicina debe apoyarse en la química, relacionado medicina, química, farmacéutica y toxicología, que defendía que las enfermedades se deben a reacciones químicas [Santo, 2003, p. 58]) describían la digestión de una forma más completa, hablando ya de disolución química de los alimentos durante este proceso, lo que denominó fermentación. Todo esto hace que se conozca mucho mejor la anatomía y la fisiología humana, lo que da pie a los descubrimientos posteriores.

También es en este momento cuando comienza a hablarse de la función de los alimentos y cómo la cumplen en nuestro organismo, destacando la función energética que apuntaba Lavoisier (1743-1794), que relaciona los alimentos con la respiración,

entendiendo esta como un proceso de combustión. Es Liebig (1803-1873) quien habla también de la función plástica de algunos alimentos, en concreto de los que contienen nitrógeno y ciertos minerales.

Ya en el siglo XIX, con el desarrollo de la Teoría Celular de Schwann (Berón, 2012, p. 5), se tiene un conocimiento más integrado de estas funciones, estableciendo que el cuerpo humano está organizado en sistemas, los cuales están integrados por órganos, los cuales están formados por tejidos, constituidos por células, algo que es posible por el perfeccionamiento de las técnicas de observación.

Posteriormente, a partir del siglo XX hay un gran desarrollo de conocimiento, comenzando a determinar las rutas metabólicas por las que se produce la energía a través de los alimentos y se integran los sistemas implicados en ello, dando respuesta a cómo se realiza el proceso de nutrición. Así, se reconoce la nutrición como “un proceso metabólico celular que requiere, en los organismos complejos pluricelulares, del funcionamiento coordinado de órganos y sistemas que garanticen la obtención de materia y energía en continua interacción bidireccional con el medio” (Rivadulla-López *et al.*, 2016).

3.1.3 Evolución del interés científico en la relación hábitos alimentarios-salud

Además del interés por el proceso de digestión y su relación con otros sistemas y de la evolución alimentaria del ser humano, otro foco importante de interés científico a lo largo del tiempo ha sido la relación entre los hábitos alimentarios de las personas y su estado de salud. En este sentido, se comienza a estudiar dicha relación a partir del siglo XVIII a raíz de los problemas de salud que presentaban los marineros durante los largos viajes, los cuales se debían a la baja calidad nutricional de las dietas que mantenían en estos periodos de viaje, principalmente por la falta de alimentos frescos, que les causaba déficit de vitaminas y minerales. Los casos de escorbuto en los marineros por falta de vitamina C en esta época es uno de los principales ejemplos.

Por esta razón, teniendo en cuenta también las épocas de escasez y hambrunas de este momento, el principal interés científico era cómo afectaban los déficits alimentarios en la salud de la población, y cómo podía restaurarse proporcionando ciertos alimentos.

Sin embargo, con el paso del tiempo y los cambios acontecidos, las enfermedades carenciales dejaron de ser un problema en los países desarrollados, ya que, salvo en ciertos casos de dietas inadecuadas, los déficits nutricionales han dejado de ser algo habitual. En contraposición, el interés en los últimos años se centra principalmente en los riesgos para la salud que tienen las dietas altamente calóricas, ricas en grasas y azúcares simples y deficientes en alimentos vegetales. Este tipo de alimentación se relaciona con enfermedades crónicas, como obesidad, diabetes mellitus y enfermedades cardiovasculares, entre otras.

En línea con este nuevo interés científico, en los años 50 y 60 del siglo XX se realiza el Estudio de los Siete Países, realizado por Ancel Keys para conocer la alimentación en

varios países occidentales y su relación con la mortalidad por enfermedad coronaria. Este estudio, realizado en 12763 hombres de entre 40 y 59 años de Yugoslavia, Italia, Grecia, Finlandia, Holanda, Estados Unidos y Japón durante 10 años, fue el precursor de la llamada Dieta Mediterránea. Keys propuso que “los hábitos alimentarios de las diferentes poblaciones, y en especial el consumo de grasa saturada, aumentan los niveles de colesterol, el desarrollo de aterosclerosis y la mortalidad por enfermedad coronaria (Martín-Peña, *et al.*, 2013).

Sin embargo, a pesar de hablarse de Dieta Mediterránea como la que comparten los países de la cuenca mediterránea, los hábitos alimentarios de estos países no son homogéneos, ni siquiera dentro del mismo país. Además, estos hábitos se han visto modificados en los últimos años debido al fácil acceso a otros alimentos más típicos de la dieta occidental (*Western Diet*), pasando de una dieta mediterránea, con un alto consumo de alimentos vegetales, aceite de oliva, legumbres, cereales y bajo en carnes y derivados cárnicos, a un patrón dietético rico en repostería industrial, alto consumo de carne y alimentos procesados, además del cambio en la cultura culinaria por el estilo de vida que se tiene en la actualidad (Martín-Peña *et al.*, 2013). También se ha perdido la costumbre de consumir alimentos producidos en la zona, ya que la población ha pasado de una sociedad agrícola y rural a una vida urbana. Por esta razón, es importante puntualizar que la Dieta Mediterránea, de la que se hace tanto alarde en este país en la actualidad no se lleva a cabo por la mayor parte de la población, perdiéndose así los posibles beneficios que pudiese conllevar para la salud (Revenga, 2013).

3.2 Fundamentación teórica

3.2.1 El sistema digestivo

El sistema digestivo es un conjunto de órganos encargado de procesar los alimentos que ingerimos para obtener los nutrientes de ellos y eliminar los desechos (Saladín, 2012, p. 954).

Está formado por el tubo digestivo en sí, que va desde la boca hasta el ano, y una serie de órganos accesorios que son necesarios para cumplir sus funciones, que son los dientes, las glándulas salivares, el páncreas exocrino, el hígado, y la vesícula biliar.

A nivel microscópico, como se ve representado en la figura 1, el tubo digestivo tiene de forma general una estructura de capas de tejido, con pequeñas variaciones en alguna de sus partes. Las capas que forman el tubo digestivo, ordenadas de más interna a más externa son (Tortora & Derrickson, 2013, pp. 969-971):

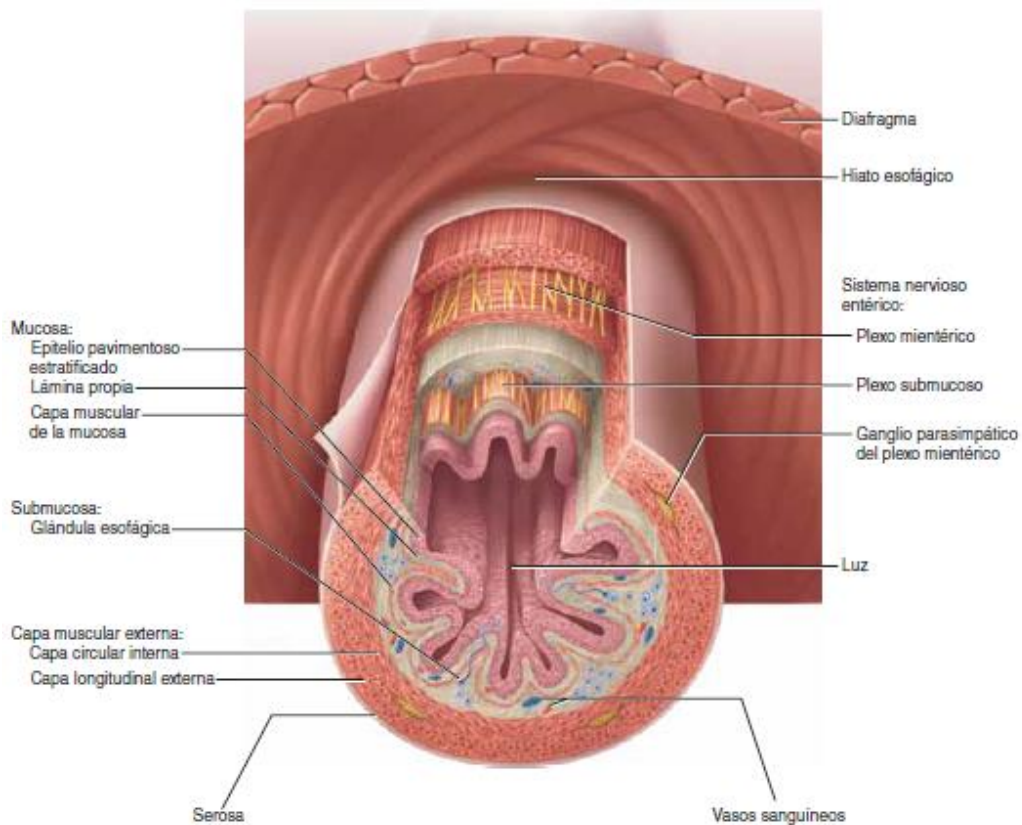


Figura 1: Capas de tejido del tubo digestivo.

Fuente: Saladín (2012).

- **Mucosa.** Es el recubrimiento interno, formado por epitelio, lámina propia y capa muscular de la mucosa. Sobre esta última hay que destacar que forma crestas y ranuras, llamadas vellosidades (Peter, 2013, p. 3), lo que hace más eficaz la digestión y absorción de los nutrientes debido a que se amplía la superficie de contacto con los mismos.
- **Submucosa.** Capa más gruesa, formada por la capa muscular externa, la capa circular interna, y la capa longitudinal externa. La capa muscular externa es la responsable de los movimientos que impulsan el alimento y los desechos, y la capa circular interna se engrosa en algunas zonas del tubo digestivo por los esfínteres, válvulas que regulan el paso de alimentos y distintos compuestos.
- **Serosa.** Esta capa está formada por el tejido areolar y el mesotelio, y en algunas partes del tubo digestivo (faringe, gran parte del esófago y el recto) carecen de ella, teniendo en su lugar una capa llamada adventicia.

3.2.1.1 Anatomía del sistema digestivo

El tubo digestivo está formado por las siguientes partes (Figura 4):

Boca: Es la primera parte del tubo digestivo, encargada de recibir, masticar y procesar los alimentos. Está formada por las mejillas y los labios, que se encargan de retener y empujar el alimentos hasta los dientes para su masticación, la lengua, que ayuda en el proceso (además de encontrarse en ella el sentido del gusto), el paladar, que permite que se siga respirando mientras se mastica, al separar la cavidad bucal de la nasal, y los dientes, que trituran el alimento, cortándolo en trozos más pequeños, fáciles de deglutir y con mayor superficie de exposición a las enzimas digestivas para su digestión química.

En la boca también se encuentran las glándulas salivares, productoras de la saliva. La saliva, entre otras funciones, humedece el alimento para que sea más fácil de digerir y contiene algunas enzimas que comienza a descomponer el alimento en algunos nutrientes, como la amilasa salival, que comienza la digestión del almidón, y la lipasa lingual, que hace lo mismo con las grasas.

Faringe: Es el punto donde conectan la cavidad nasal, conectada aquí con la laringe, con la cavidad bucal, que se conecta en este tramo con el esófago. En la faringe encontramos el esfínter esofágico superior, que durante la deglución empuja la comida hacia abajo y no la deja que vuelva a la boca.

Esófago: se trata de un tubo recto, de unos 25-30cm de longitud, que conecta con el estómago a través del cardias. Aquí se encuentra el esfínter esofágico inferior, que cuando pasa el alimento al estómago se contrae para evitar que los contenidos gástricos vuelvan al esófago.

Estómago: saco muscular en forma de J situado en la cavidad abdominal, que se subdivide en cuatro regiones: región cardiaca, región fúndica, cuerpo y región pilórica. Esta última región termina en el píloro, que está rodeado por el esfínter pilórico o gastroduodenal, el cual regula el paso del quimo (pasta en la que se transforman los alimentos en el estómago por el proceso de digestión [Real Academia Española, 2021a]) en el duodeno. Todo el estómago está irrigado con sangre y recibe fibras nerviosas tanto simpáticas como parasimpáticas (Saladín, 2012, p. 965).

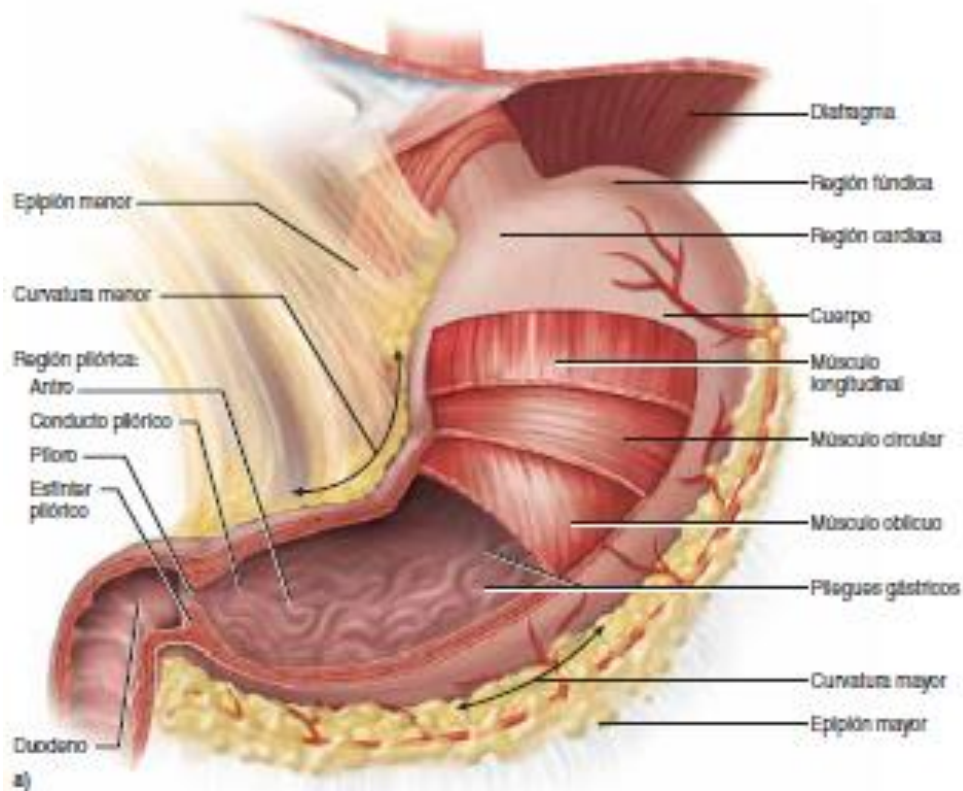


Figura 2: Anatomía del estómago.

Fuente: Saladín (2012).

Se puede ver más en detalle las partes del estómago en la Figura 2. También se puede observar la estructura microscópica de las capas del estómago en la Figura 3.

La mucosa gástrica tiene una serie de glándulas que secretan diferentes compuestos necesarios en el proceso de nutrición, como las células mucosas, que secretan moco, las parietales, encargadas de secretar ácido clorhídrico, factor intrínseco y la hormona grelina, las células principales, que secretan enzimas como lipasa gástrica y pepsinógeno, las células enteroendocrinas, encargadas de secretar hormonas y mensajeros paracrinicos que regulan la digestión, y las células G, productoras de gastrina.

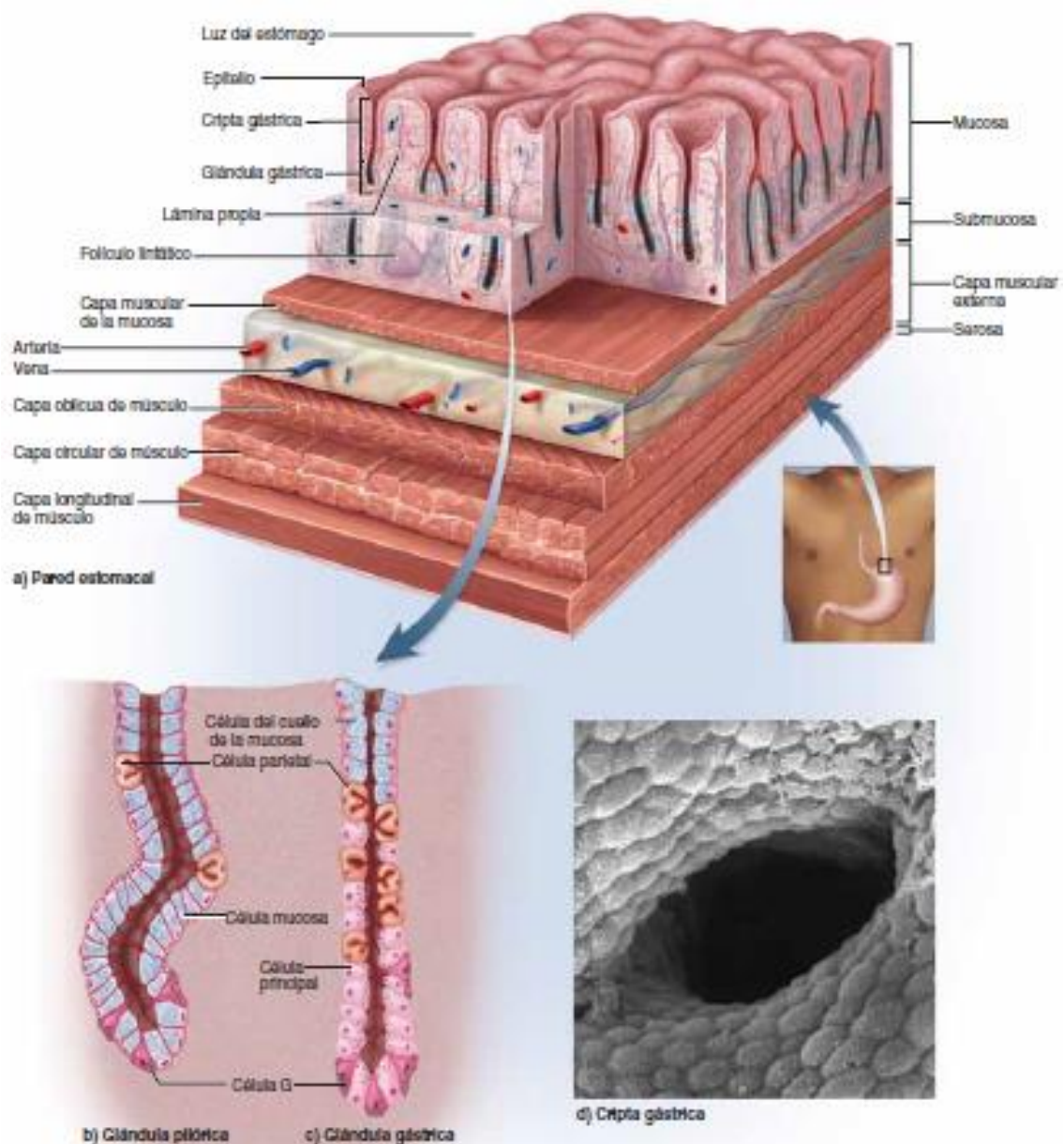


Figura 3: Anatomía microscópica del estómago.
Fuente: Saladín (2012).

Intestino delgado: Parte más larga del tubo digestivo donde se produce principalmente la digestión y absorción de nutrientes. Se divide en tres partes: el duodeno, que comienza en la válvula pilórica y es la zona donde se recibe el contenido del estómago, la bilis y el jugo pancreático. El siguiente tramo es el yeyuno, que tiene una gran irrigación sanguínea, por lo que es donde se realiza la mayor parte de la digestión y absorción de nutrientes. Por último, se encuentra el íleon, donde el intestino delgado se une al intestino grueso por la válvula ileocecal, que regula el paso de residuos al intestino grueso y evita su retroceso. El intestino delgado está formado por una gran cantidad de pliegues, vellosidades y microvellosidades a nivel microscópico, que favorecen la absorción de nutrientes (Figura 4).

Intestino grueso: Se encuentra a continuación del intestino delgado y está formado por cuatro partes: ciego, colon, recto y conducto anal. A su vez, el colon, que es la parte más larga del intestino grueso, se subdivide en colon ascendente, colon transverso y colon descendente. (Figura 4).

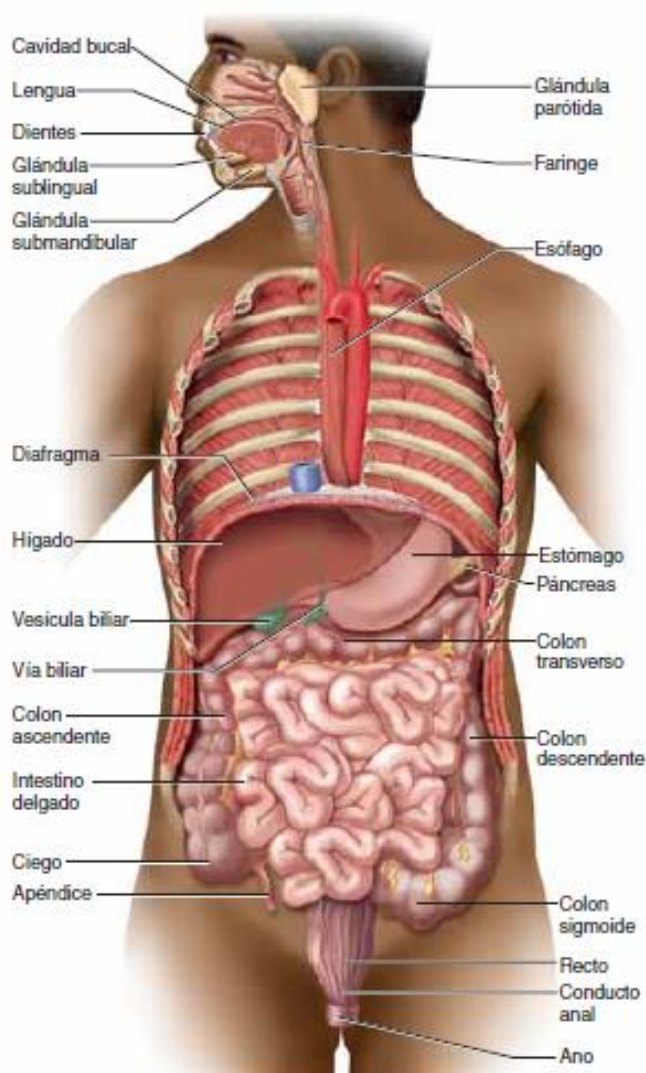


Figura 4: Anatomía del sistema digestivo
Fuente: Saladín (2012).

Como se ha comentado anteriormente, además de las partes del tubo digestivo, existen otros órganos que forman parte del sistema digestivo y que tienen funciones muy importantes en el proceso de digestión. Estos órganos son los siguientes:

Hígado: Glándula formada por cuatro lóbulos (izquierdo, derecho, cuadrado y caudado) con una gran variedad de funciones, entre las que se encuentra la secreción de la bilis, la absorción para ser metabolizados o almacenados de algunos nutrientes y la eliminación de sustancias tóxicas.

El hígado secreta la bilis, que se almacena en la vesícula biliar y que, cuando es necesaria para la digestión de las grasas, se vacía hacia el duodeno a través de un conducto llamado colédoco, por donde también se secreta el jugo pancreático.

Vesícula biliar: órgano donde se almacena y concentra la bilis hasta que tenga que ser utilizada para la digestión de las grasas.

Páncreas: se trata de una glándula que secreta diferentes enzimas y sustancias, como insulina, glucagón, jugo pancreático, lipasa pancreática y amilasa pancreática, entre otras (Tortora & Derrickson, 2013, p. 988).

En la figura 5 pueden verse estos órganos anejos, sus partes y cómo se conectan con el sistema digestivo en detalle.

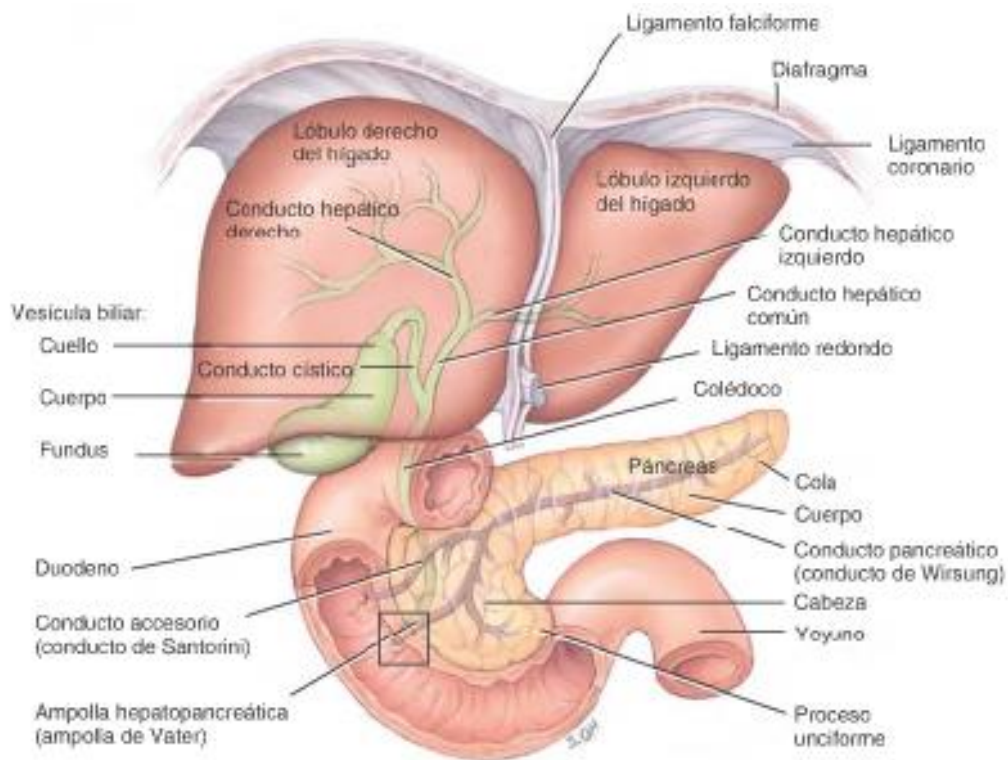


Figura 5: Anatomía de los Órganos anejos.

Fuente: Tortora (2013)

3.2.1.2 Etapas de la función digestiva

El proceso de alimentación y nutrición pasa por una serie de etapas, en la cuales el sistema digestivo se relaciona con el resto del organismo para ingerir los alimentos, aprovechar sus nutrientes y expulsar los desechos. Las etapas son las siguientes (Saladín, 2012, p. 954):

- Ingesta: proceso de introducción de los alimentos en la boca.
- Digestión: etapa de obtención de los nutrientes a partir de los alimentos ingeridos.
- Absorción: paso de los nutrientes del tubo digestivo a la sangre para ser distribuidos y aprovechados por el organismo.
- Compactación: formación de las heces, compuestas de los residuos no digeribles y agua.
- Defecación: expulsión de las heces.

3.2.1.3 Proceso de digestión

Como se ha comentado, la digestión es la obtención de nutrientes a partir de los alimentos ingeridos. A grandes rasgos, podemos distinguir dos tipos de digestión: la digestión mecánica, que consiste en la fragmentación por medio físico del alimento en partículas más pequeñas, y la digestión química, en la que se dividen las macromoléculas de nutrientes en sus unidades más sencillas, utilizables por el organismo (González-Caballero, 2010, p. 401). La digestión mecánica la llevan a cabo los dientes, que cortan y muelen el alimento, y las contracciones del estómago e intestino delgado, mientras que la digestión química la realizan las enzimas digestivas (Saladín, 2012, p. 954).

La digestión comienza en la boca, donde se mastican los alimentos para hacerlos más pequeños, para que sea más fácil la digestión química y para poder deglutirse. Una pequeña parte de la digestión química se comienza en la boca, ya que en la saliva, como se comentó en el apartado de anatomía, hay algunas enzimas que empiezan a descomponer parte de los alimentos, como la amilasa salival, que comienza la digestión del almidón, y la lipasa lingual, encargada de comenzar con la digestión de la grasa.

Una vez el alimento se ha triturado y mezclado con saliva se comienza la fase de deglución, que se puede dividir a su vez en dos subfases: la primera es la fase bucal, la cual aún es una fase voluntaria, en la que tenemos control, y que consiste en reunir la comida, presionarla contra el paladar para formar el bolo, y empujarla para comenzar a tragarla. Seguidamente pasamos a la fase faringoesofágica, la cual ya es involuntaria (a partir de aquí todo el proceso de digestión es involuntario) y consiste en bloquear la cavidad oral para que la comida no vuelva a ella y la cavidad nasal, para que el alimento no vaya a otra parte, y empujar el bolo alimentario hacia abajo, para que entre en el esófago (Saladín, 2012, p. 965). En ese momento se activan los movimientos peristálticos, consistentes en movimientos de contracción que, junto con la acción de la gravedad, empujan el bolo alimentario a través del esófago hasta llegar al estómago.

Cuando el alimento ha alcanzado el estómago, aquí se le une el jugo gástrico, compuesto principalmente por agua, pepsina y ácido clorhídrico. El ácido clorhídrico tiene varias funciones: activar las enzimas pepsina y la lipasa, romper los tejidos conjuntivos y paredes celulares de los vegetales para facilitar su digestión, favorecer la absorción de hierro para que pueda ser usado en la síntesis de hemoglobina (pasándolo de iones férricos a iones ferrosos) y destruir posibles patógenos de los alimentos, para evitar enfermedades (Saladín, 2012, p. 967). Por otra parte, la función de la pepsina es digerir las proteínas de los alimentos. En el estómago también actúan la lipasa gástrica, que realiza la digestión de una pequeña parte de la grasa, y el factor intrínseco, esencial para la absorción de vitamina B₁₂. En la tabla 1 se resumen las distintas enzimas implicadas en la digestión, su función y zona de actuación.

Los alimentos se unen con el jugo gástrico por una serie de contracciones peristálticas que se producen en el intestino y que se van haciendo más intensas conforme pasa el tiempo desde la comida. Una vez hecha esta unión, tenemos el quimo, el cual va a

ir pasando poco a poco al duodeno a través del esfínter pilórico (González-Caballero, 2010, p. 403).

Es en el intestino delgado donde comienza la mayor parte de digestión y absorción de nutrientes. Al duodeno llega el quimo, procedente del estómago, y se vierte la bilis por parte del hígado y la vesícula biliar, y el jugo pancreático, que proviene del páncreas. El paso del quimo por el intestino delgado se ralentiza, para que haya mayor tiempo de contacto con las vellosidades y favorecer así la absorción de nutrientes. En el intestino delgado se secreta jugo intestinal, que está formado principalmente por bicarbonato, que neutraliza el ácido estomacal para que no dañe a esta parte del tubo digestivo. El quimo va pasando por el intestino delgado gracias a la motilidad intestinal, cuyo movimiento principal es la segmentación, que tiene como función mezclar el contenido intestinal mientras se van absorbiendo los nutrientes. Una vez no quedan nutrientes, comienza el peristaltismo, que impulsa el quimo hacia el colon, hacia donde pasa a través de la válvula ileocecal, estimulada por la liberación de gastrina. Una vez que los desechos están en el colon, esta válvula se cierra para impedir el retroceso del contenido y el paso de bacterias del intestino grueso al intestino delgado.

Enzimas	Se produce en	Actúa en	Función
Amilasa salival	Glándulas salivares	Boca	Digestión del almidón
Lipasa lingual	Glándulas salivares	Boca	Digestión de grasa
Lipasa gástrica	Células principales del estómago	Estómago	Digestión de grasa
Pepsina	Estómago (a través de pepsinógeno producido por las células principales).	Intestino delgado	Digestión de proteínas
Factor intrínseco	Células parietales del estómago	Estómago e intestino delgado	Absorción de Vitamina B ₁₂
Tripsina	En intestino delgado a partir de tripsinógeno del páncreas	Intestino delgado	Digestión de proteínas
Amilasa pancreática	Páncreas	Intestino delgado	Digestión del almidón
Lipasa pancreática	Páncreas	Intestino delgado	Digestión de las grasas

Tabla 1: Enzimas digestivas y su función

Fuente: elaboración propia

En el intestino grueso se forman las heces a partir de los residuos de los alimentos, proceso que tarda entre 12 y 24h (Saladín, 2012, p. 992) y que consiste en la reabsorción de agua y electrolitos de dichos residuos. Durante este proceso se producen otro tipo de movimientos, llamados contracciones haustrales, que promueven este proceso y el movimiento de las heces hacia adelante en el intestino grueso. Cuando las heces llegan a la parte final del intestino grueso se estimula el reflejo de defecación y se relaja el esfínter anal interno, aunque la defecación está controlada por el esfínter anal externo, que ya si es un proceso voluntario.

Aquí se completa el proceso de digestión. En la figura 6 podemos ver en qué tramos del tubo digestivo se dan los procesos de digestión, absorción y secreción de enzimas y jugos, como resumen del proceso.

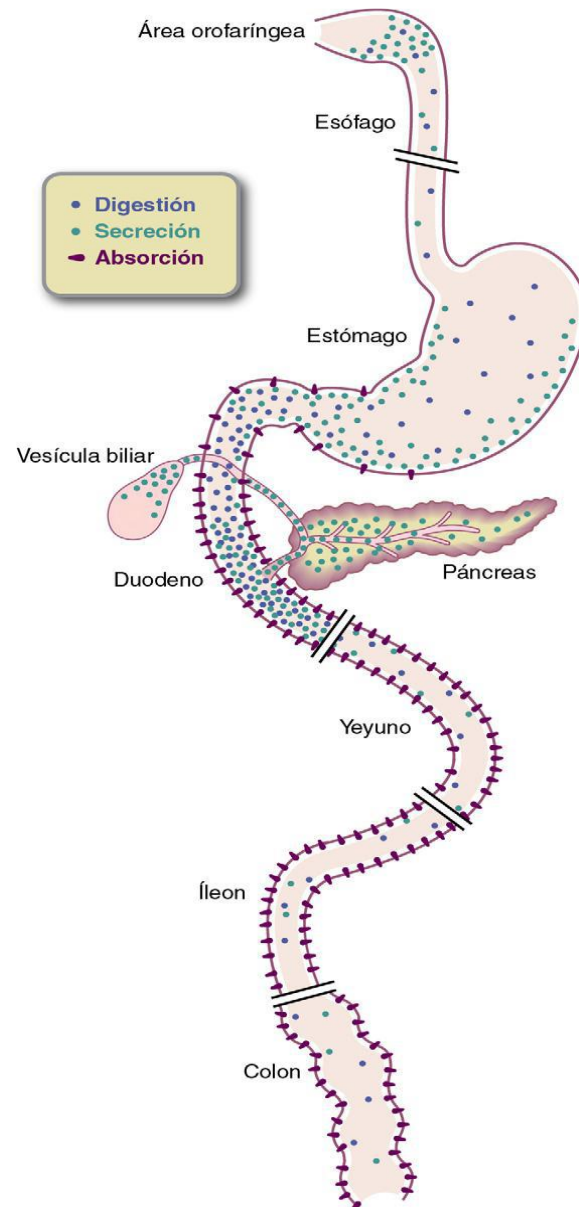


Figura 6: Digestión, secreción y absorción en el tubo digestivo. Fuente: Peter (2013)

3.2.1.4 Regulación nerviosa y hormonal de la función gástrica

En todo este proceso de digestión, el sistema digestivo no trabaja solo, sino en coordinación con otros sistemas del organismo. Es muy importante su relación con el sistema nervioso y el sistema endocrino, que son los encargados de regular toda la función de digestión, adaptándose a los momentos de ingestas y los momentos donde el estómago está vacío. En este proceso de regulación encontramos tres fases según quien sea el encargado de controlar la función del estómago: fase cefálica, fase gástrica y fase intestinal.

En la fase cefálica, el estómago es controlado por el encéfalo. Cuando se percibe la comida por alguno de los órganos de los sentidos, esa información sensitiva llega al hipotálamo, que envía el mensaje a las fibras nerviosas vagas. Estas estimulan al sistema nervioso entérico del estómago para promover la secreción gástrica.

La fase gástrica se produce una vez se ha deglutido el alimento, y es el propio estómago quien se autocontrola. En este momento, el alimento que entra en el estómago estimula la secreción gástrica y la actividad del estómago por dos vías. Por una parte, el estiramiento del estómago, que activa dos reflejos: Uno corto mediado por el plexo nervioso mientérico y otro largo, mediado por los nervios vagos y el tallo encefálico. Por otra parte, también se activa el reflejo al elevar el pH gástrico por la presencia de alimentos. Todo esto estimula la secreción gástrica, mediada por tres sustancias químicas que estimulan a las células parietales para que secreten ácido clorhídrico y factor intrínseco, y a las células principales para que secreten pepsinógeno (que estimula, a su vez, la secreción mucosa): la acetilcolina, la histamina y la gastrina.

Respecto a la fase intestinal, el estómago es regulado por el intestino delgado, en concreto por el duodeno, que modera la actividad gástrica cuando llega el quimo a esta porción del tubo digestivo. Al principio, debido al estiramiento del duodeno por la llegada de comida, que acentúa los reflejos vasovagos que estimulan el estómago, y los péptidos del quimo, que estimulan las células G, se secreta más gastrina en el estómago, lo que lo estimula aún más. Pero pronto el duodeno manda señales inhibitorias al estómago a través del sistema nervioso entérico para que se reduzca la estimulación vaga del estómago por la inhibición de los núcleos vagos y por la estimulación de las neuronas simpáticas (Saladín, 2012, p. 972).

3.2.1.5 Relación con otros sistemas

Además de con el sistema endocrino, que media la digestión gracias a la función de hormonas (por ejemplo, la colecistocinina, que estimula la secreción de jugo pancreático, entre otras funciones) (Tortora & Derrickson, 2013, pp. 1012-1013), y el sistema nervioso, que coordina todas las funciones del sistema digestivo mediante una serie de inervaciones neuronales (Romero-Trujillo et al., 2012, pp. 210-212), el sistema digestivo está interconectado con el resto de sistemas del organismo, los cuales se necesitan unos a otros.

En primer lugar, necesitamos que los nutrientes obtenidos de los alimentos lleguen a todos los tejidos para aportarle la energía y los nutrientes necesarios. De eso se encarga el sistema cardiovascular, que transporta nutrientes, oxígeno, hormonas y otros componentes a los tejidos y recoge las sustancias de desecho y el dióxido de carbono para que puedan ser tratadas y excretadas (Ascencio, 2012, p. 61).

Por otra parte, se necesita del sistema respiratorio para obtener el oxígeno necesario para que, en las células, estos nutrientes obtenidos de los alimentos puedan ser metabolizados para conseguir la energía de ellos, y desechar por la respiración el dióxido de carbono obtenido de estas reacciones metabólicas.

Finalmente, cuando los nutrientes han sido usados en las diferentes reacciones metabólicas como sustrato, se producen una serie de sustancias de desecho que deben ser eliminadas, proceso en el que participan, además del sistema respiratorio, cardiovascular y el propio digestivo, el sistema excretor. Este último se encarga de eliminar los desechos

hidrosolubles, como la urea, la creatinina, el amonio, o el exceso de sales minerales que son filtrados por los riñones y se eliminan por la orina (Ascencio, 2012, p. 128). También eliminamos parte de esas sales minerales en exceso a través de la piel.

3.2.2 Concepto de alimentación y nutrición

Aunque estos términos muchas veces se confunden o se usan como sinónimos, no significan lo mismo, aunque están relacionados.

Hablamos de alimentación para referirnos al proceso voluntario de seleccionar, cocinar e ingerir alimentos, mientras que con nutrición nos referimos al proceso involuntario en el que el organismo obtiene los nutrientes y energía mediante la transformación de los alimentos que ingerimos (Universidad Internacional de Valencia, 2020). Por tanto, según estas definiciones, se puede ver que son procesos complementarios pero no son lo mismo. Esto es importante destacarlo, porque en muchas ocasiones se utilizan como sinónimos o no se usan de forma adecuada.

3.2.3 Los nutrientes

Los nutrientes son sustancias químicas que contienen los alimentos que aportan energía al organismo, y le permiten formar y mantener las estructuras corporales y regular los procesos metabólicos (Mataix & Carazo, 2005, p. 43). Existen dos tipos de nutrientes según las cantidades que se necesitan de ellos: Los macronutrientes, de los que se debe aportar mayor cantidad por la dieta y que incluyen hidratos de carbono, lípidos y proteínas, y los micronutrientes, de los que se necesita mucha menor cantidad pero son indispensables para el organismo, donde se incluyen las vitaminas y los minerales. A continuación se verán los diferentes tipos de nutrientes, que se resumen en la tabla 2.

GRUPO	NUTRIENTES	FUNCIONES (Principal + secundarias)
Macronutrientes	Hidratos de carbono	Energética + reguladora (fibra)
	Proteínas	Estructural + reguladora (formando hormonas, enzimas y neurotransmisores) y defensiva (formando anticuerpos). Energética como última opción.
	Lípidos	Energética + estructural (en las membranas celulares) y reguladora (en procesos de inflamación)
Micronutrientes	Vitaminas (Hidrosolubles y liposolubles)	Reguladora
	Minerales	Reguladora

Tabla 2: Los nutrientes y sus funciones

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.1 Hidratos de carbono

Los hidratos de carbono son compuestos químicos formados por carbono, oxígeno e hidrógeno (Ascencio, 2012, p. 3). Hay diferentes tipos de hidratos de carbono, en función de la complejidad de su estructura. Así, encontramos los azúcares simples, los oligosacáridos y los polisacáridos.

Su estructura más sencilla son los monosacáridos, entre los que se encuentran la glucosa, la fructosa, y la galactosa. Estos forman el resto de hidratos de carbono, en distintas cantidades y proporciones, y son las estructuras mínimas en las que puede descomponerse cualquier hidrato de carbono. Los monosacáridos, junto con los disacáridos (formados por dos moléculas de monosacáridos), son los tipos de hidratos de carbono que se denominan azúcares simples. Son ejemplos de disacáridos la sacarosa (azúcar de mesa) y la lactosa, entre otros.

Los oligosacáridos son hidratos de carbono formados por entre tres y nueve moléculas de monosacáridos. Algunos ejemplos en este grupo serían las maltodextrinas o los fructooligosacáridos.

Finalmente, encontramos los polisacáridos, también conocidos como azúcares complejos, que están formados por muchas moléculas de monosacáridos, entre los que encontramos principalmente el almidón y el glucógeno.

Además de estos, existen otros hidratos de carbono que no pueden ser digeridos por las enzimas intestinales, que son lo que se conoce como fibra, que alcanzan el intestino grueso, donde son fermentados por la microbiota intestinal (Mataix & Carazo, 2005, pp. 63-67). En la tabla 3 aparece un resumen de los distintos hidratos de carbono.

Los hidratos de carbono son nutrientes con función energética, aunque también tienen función reguladora.

GRUPOS	SUBGRUPOS	EJEMPLOS
AZÚCARES SIMPLES	Monosacáridos (1 molécula, estructura más simple de los HC)	Glucosa, fructosa, galactosa
	Disacáridos (2 monosacáridos)	Sacarosa, Lactosa
OLIGOSACÁRIDOS (3-9 monosacáridos)		Maltodextrinas, Fructooligosacáridos
POLISACÁRIDOS (azúcares complejos)		Almidón, glucógeno

Tabla 3: Tipos de Hidratos de carbono y ejemplos.

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.2 Lípidos

Los lípidos son compuestos químicos formados principalmente por carbono e hidrógeno, con una pequeña proporción de oxígeno y otros elementos. Es un grupo que engloba compuestos muy diversos, que tienen como característica común ser insolubles en agua, cuya forma más simple son los ácidos grasos.

Los ácidos grasos se pueden clasificar en función de la longitud de su cadena o en función del número de insaturaciones. En función de la longitud de la cadena encontramos los ácidos grasos de cadena corta, que presentan de 2 a 6 átomos de carbono, los de cadena media, con 8 a 10 átomos de carbono, y los de cadena larga, con 12 o más átomos de carbono. Respecto al tipo de insaturación, encontramos los ácidos grasos saturados, que son los que no presentan ningún doble enlace entre sus átomos de carbono (y que por tanto, todos sus carbonos están saturados con átomos de hidrógeno), los monoinsaturados, que presentan un doble enlace, y los poliinsaturados, en los que hay más de un doble enlace. Es importante saber que, de los distintos ácidos grasos presentes en la alimentación humana, hay dos que son esenciales para el organismo, es decir, no pueden ser sintetizados a partir de otros lípidos, y solo podemos obtenerlos directamente de la dieta. Estos son el ácido linoleico y el ácido α -linolénico, y tienen funciones tan importantes como participar en la coagulación sanguínea, modificar los procesos de inflamación o formar parte de las membranas celulares, por lo que su déficit se relaciona con enfermedades cardiovasculares, inflamatorias y neurológicas, entre otras (Lee-Gallagher, 2013, pp. 41-42).

Los ácidos grasos pueden formar distintas estructuras en unión con otras moléculas. Así, encontramos los triglicéridos, formados por la unión de tres ácidos grasos a una molécula de glicerol, los fosfolípidos, que contienen en su estructura ácido fosfórico, o el colesterol, que tiene una estructura química en forma de éster.

Su principal función es energética, pero también tienen una función importante estructural, por ejemplo como componente de las membranas celulares o formando las vainas de mielina de las neuronas, entre otras funciones de gran importancia para el organismo (Mataix & Carazo, 2005, pp. 83-114).

3.2.3.3 Proteínas

Son compuestos orgánicos, formados principalmente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, cuyo componente más simple son los aminoácidos.

Hay 20 aminoácidos que componen las proteínas corporales, de los cuales, unos son esenciales (deben suministrarse a través de la dieta) y otros son no esenciales (pueden ser sintetizados por el organismo). Los aminoácidos esenciales son: Leucina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. Los aminoácidos no esenciales son: Alanina, prolina, glicina, ácido aspártico, arginina, tirosina, ácido glutámico, cisteína, histidina, serina, asparragina y glicina. Por tanto, de la composición en aminoácidos de los

distintos alimentos dependerá la calidad de la proteína, siendo las de mayor calidad las que contengan todos o la mayoría de los aminoácidos esenciales (Lee-Gallagher, 2013, p. 51).

La principal función de las proteínas es estructural, aunque también tienen función reguladora, al formar parte de algunas hormonas, enzimas y neurotransmisores, y función defensiva, como los anticuerpos o la trombina. También tienen una pequeña función energética, cuando esta función no puede llegar a ser cubierta por los hidratos de carbono y las grasas (Mataix & Carazo, 2005, pp. 115-137).

3.2.3.4 Vitaminas

Aunque la cantidad que necesita el organismo de vitaminas es muy pequeña (por eso se consideran micronutrientes), son indispensables en el metabolismo celular. Se clasifican en hidrosolubles, donde encontramos las vitaminas del grupo B y la vitamina C, y las liposolubles, que son las vitaminas A, D, E y K.

En la tabla 4 se describen las funciones de cada una de las vitaminas y las consecuencias de su déficit.

	Vitamina	Funciones	Consecuencias déficit
Liposolubles	A	Mantenimiento y reparación de tejidos corporales. Correcta visión nocturna. Crecimiento óseo. Desarrollo sistema nervioso e inmunitario.	Ceguera nocturna, xeroftalmia, piel reseca y escamosa, mucosas reseca.
	D	Mineralización ósea por facilitar la absorción y utilización de calcio y fósforo.	Raquitismo en niños y osteomalacia en adultos
	E	Acción antioxidante (protege membranas celulares)	Anemia y dermatitis en niños. Hemólisis eritrocitaria incrementada
	K	Participación en la coagulación sanguínea	Hemorragias
Hidrosolubles	C	Antioxidante. Absorción de hierro. Biotransformación hepática...	Escorbuto
	B ₁ (tiamina)	Metabolismo de macronutrientes. Funcionamiento normal de las neuronas.	Beriberi
	B ₂ (riboflavina)	Formación de anticuerpos y glóbulos rojos. Producción de energía. Función ocular.	Cataratas. Alteraciones en la mucosa
	B ₃ (niacina)	Metabolismo de macronutrientes. Producción de hormonas sexuales. Síntesis de glucógeno.	Pelagra

B ₆ (piridoxina)	Metabolismo de grasas y proteínas. Balance de electrolitos. Formación de anticuerpos y hemoglobina	Dermatitis, acné, debilidad, artritis
B ₉ (ác. Fólico)	Formación y maduración de glóbulos rojos y blancos. Formación de ADN y ARN.	Anemia megaloblástica
B ₁₂ (cianocobalamina)	Función neuronal. Maduración de glóbulos rojos. Absorción de hierro. Metabolismo celular.	Anemia perniciosa. Trastornos neurológicos.
B ₈ (biotina)	Crecimiento celular. Metabolismo y síntesis de macronutrientes. Obtención de energía.	Depresión, inapetencia, anemia, dolor muscular, dermatitis escamosa
B ₅ (ác. Pantoténico)	Metabolismo de macronutrientes. Formación de anticuerpos y corticosteroides. Síntesis de colesterol.	Calambres. Hipersensibilidad

Tabla 4: Las vitaminas y sus funciones.

Fuente: adaptado de Mataix & Carazo (2005)

3.2.3.5 Minerales

Elementos químicos inorgánicos que forman parte de los seres vivos que se necesitan en muy pequeñas cantidades pero son esenciales para el organismo. Los minerales más importantes en el organismo son: sodio, potasio, calcio, fósforo, magnesio, cloro, azufre, hierro, flúor, zinc, selenio y yodo, entre otros. En la tabla 5 se recogen las funciones y signos de déficit de cada uno de los minerales.

Mineral	Funciones	Consecuencias déficit
Sodio	Mantenimiento del equilibrio ácido-base e hídrico. Transmisión impulso nervioso. Actividad muscular.	Deshidratación, mareo.
Potasio	Mantenimiento del equilibrio ácido-base e hídrico. Transmisión impulso nervioso. Actividad muscular.	Vómitos, diarrea, fallo hepático y cardíaco
Magnesio	Constituye huesos y dientes. Mantenimiento del equilibrio ácido-base e hídrico. Transmisión impulso nervioso. Función cardíaca. Relajación muscular.	Desorientación, disfunción muscular, temblor, nerviosismo.
Calcio	Constituye huesos y dientes. Contracción muscular. Transmisión del impulso nervioso.	Raquitismo, osteoporosis, osteomalacia.

Fósforo	Constituye huesos y dientes. Mantenimiento del equilibrio ácido-base. Actividad muscular y nerviosa, almacenamiento y utilización de energía.	Fatiga, debilidad muscular, desórdenes nerviosos.
Manganeso	Metabolismo de lípidos y carbohidratos. Utilización vitamina E.	Alteración de la motilidad, vértigo.
Cloro	Mantenimiento del equilibrio ácido-base y equilibrio hídrico.	No frecuente
Azufre	Síntesis de colágeno. Forma parte de vitaminas grupo B, algunas proteínas.	No frecuente
Hierro	Transporte de oxígeno, por la formación de hemoglobina. Respiración celular.	Anemia, fatiga, palidez, debilidad...
Flúor	Formación de huesos y esmalte dental.	Caries dental
Zinc	Actividad enzimática (metabolismo macronutrientes). Funcionamiento sistema inmune.	Retraso maduración sexual. Fatiga. Retraso en el crecimiento. Lenta cicatrización de heridas.
Selenio	Antioxidante celular. Metabolismo de los lípidos. Sistema inmune.	
Yodo	Formación de hormonas tiroideas.	
Cobalto	Componente de la vitamina B ₁₂	
Cobre	Formación de hemoglobina, glóbulos rojos y algunas enzimas. Cofactor enzimático. Favorece utilización del hierro.	Debilidad, diarrea, malformación ósea.
Cromo	Metabolismo de carbohidratos y lípidos. Favorece utilización insulina.	Intolerancia a la glucosa
Molibdeno	Componente enzimático.	

Tabla 5: Los minerales y sus funciones

Fuente: adaptado de Mataix & Carazo (2005)

3.2.3.6 Agua

No es un nutriente como tal, pero es un componente esencial del organismo. De hecho, es el componente principal del cuerpo humano, suponiendo entre un 55 a 60% del peso corporal. Tiene múltiples e importantes funciones, pues es el medio acuoso de disolución de todos los líquidos corporales, sangre, secreciones digestivas, heces, orina, etc., regula la temperatura corporal, etc. No aporta energía al organismo. En caso de que haya una ingesta deficiente de agua se produce deshidratación.

3.2.4 Digestión de los distintos tipos de nutrientes

Previamente se ha explicado la función de digestión de forma general. Ahora que conocemos los nutrientes que necesita nuestro organismo es importante conocer cómo se digieren los distintos nutrientes.

3.2.4.1 Digestión de hidratos de carbono y fibra

Los hidratos de carbono más abundantes en la dieta humana son los almidones, los disacáridos y los monosacáridos. Todos los hidratos de carbono, para poder ser absorbidos y neutralizados, deben ser reducidos a monosacáridos. Esta digestión empieza en la boca, con la amilasa salival, que hidroliza una pequeña cantidad de almidón. Cuando pasa al estómago la amilasa salival se inactiva por el ácido clorhídrico. Este proceso se ralentiza cuando hay una gran cantidad de comida, ya que se minimiza el contacto con el ácido. En el estómago no hay una gran digestión, la cual es mucho más significativa en el intestino delgado, gracias a la amilasa pancreática, que hidroliza hasta formar disacáridos como la maltosa o las dextrinas. Finalmente, las enzimas del borde en cepillo de los enterocitos (células epiteliales del intestino), terminan por convertir esos disacáridos en monosacáridos, capaces de atravesar los enterocitos y pasar al torrente sanguíneo para llegar al hígado, donde se metaboliza para su uso como energía.

Las fibras y algunos almidones más resistentes no pueden ser digeridas por los seres humanos, debido a la incapacidad de nuestras enzimas para hidrolizarlas. Por eso, pasan al colon prácticamente sin metabolizar, donde son fermentadas por la microbiota colónica (Peter, 2013, pp. 13-15; Saladín, 2013, p. 984).

3.2.4.2 Digestión de proteínas

Las proteínas comienzan a digerirse directamente en el estómago, donde son hidrolizadas por la pepsina. La hidrólisis continúa en el intestino delgado, gracias a la tripsina pancreática, que también activa al resto de enzimas proteolíticas. En el borde en cepillo de los enterocitos los polipéptidos terminan de hidrolizarse para dar aminoácidos, dipéptidos y tripéptidos, mucho más pequeños y fáciles de transportarse con la ayuda de algunos transportadores dependientes de sodio y/o cloruros. Una vez absorbidos se llevan al hígado para su metabolismo (Peter, 2013, p. 15; Saladín, 2013, p. 985).

3.2.4.3 Digestión de lípidos

Los lípidos son más complejos de digerir que carbohidratos y proteínas al ser hidrófugos. La mayor parte de lípidos que ingerimos en la alimentación son en forma de triglicéridos, concretamente el 97% (Peter, 2013, p. 15).

Una pequeña parte de su digestión comienza en la boca por la lipasa lingual, aunque es mucho más activa cuando llega al estómago, por su pH ácido y porque se le une la lipasa gástrica. Sin embargo, la mayor parte de la digestión ocurre en intestino delgado, gracias a la lipasa pancreática y la bilis. La bilis, junto con la peristalsis del intestino delgado

emulsionan los glóbulos de grasa hasta obtener gotitas pequeñas, mucho más accesibles a la acción de la lipasa pancreática. Así, se forman las micelas, que transportan los lípidos a la superficie de los enterocitos. Aquí los lípidos se desprenden de las micelas (las cuales se reciclan y vuelven a actuar con otros lípidos) y difunden hacia el interior de los enterocitos, donde vuelven a sintetizarse los triglicéridos, que se combinan con proteínas y colesterol y forman quilomicrones, que pasan al torrente sanguíneo para ser transportados a diferentes tejidos, como hígado, tejido adiposo y músculo, donde se utilizan o almacenan (Peter, 2013, pp. 15-16; Saladín, 2013, p. 987).

3.2.4.4 Digestión de vitaminas y minerales

Las vitaminas y minerales se absorben principalmente en el intestino delgado.

Las vitaminas liposolubles necesitan de lípidos para absorberse, por lo que si no se ingieren con alimentos ricos en grasa se excretan directamente. Las vitaminas hidrosolubles se absorben por difusión simple, excepto la vitamina B₁₂, que necesita unirse al factor intrínseco secretado en el estómago para su absorción.

En cuanto a los minerales, se absorben de forma distinta dependiendo del tiempo de mineral. Hay que destacar que el hierro y el calcio se absorben proporcionalmente a las necesidades del cuerpo, siendo el resto excretado por el sistema renal (Saladín, 2013, pp. 987-989).

3.2.5 Los alimentos

Según la definición de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (1997) en el *Codex Alimentarius*, se entiende por alimento:

Toda sustancia, elaborada, semielaborada o bruta, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos, pero no incluye los cosméticos ni el tabaco ni las sustancias utilizadas solamente como medicamentos.

3.2.5.1 Clasificación de los alimentos

En base a esta definición y a la clasificación de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (2018), se establecen los siguientes grupos de alimentos:

- Frutas: Los nutrientes que aportan son principalmente agua, azúcares, fibra, vitaminas y minerales. Se incluyen también las frutas desecadas, cuyo aporte de agua es mucho menor.
- Verduras y hortalizas: Fuente de vitaminas, minerales, fibra y agua.
- Lácteos: Se incluyen aquí leche, leches fermentadas, yogur, quesos, etc. Son alimentos ricos en proteínas, vitaminas, principalmente A y D, y de calcio.
- Carnes y embutidos: La carne es rica en proteínas, vitamina B₁₂, hierro, potasio, fósforo y zinc. Hay que distinguir entre carnes blancas y carnes rojas. También contiene grasa, sobre todo los embutidos, por lo que, como

veremos más adelante, no se deben considerar equivalentes a las carnes en cuanto a frecuencia de consumo.

- Pescados y mariscos: Son fuente de proteínas, vitamina D, yodo, hierro y ácidos grasos poliinsaturados, principalmente ω -3. Los pescados pueden ser blancos o azules, siendo estos últimos más ricos en las grasas saludables mencionadas. Los mariscos, además, son muy ricos en vitaminas B₁ y B₁₂, fósforo, potasio, hierro y zinc.
- Huevos: Aportan proteínas de calidad, vitaminas, principalmente A, D y B₁₂, fósforo y selenio. Contienen también grasas, principalmente colesterol, aunque como vimos en la digestión de las grasas, el colesterol de los alimentos prácticamente no se absorbe en nuestro organismo.
- Legumbres: En este grupo encontramos alubias, garbanzos, lentejas, guisantes, habas, soja y sus derivados. Son fuente de hidratos de carbono, proteínas, fibra, vitaminas y minerales.
- Cereales: Principal fuente de hidratos de carbono de nuestra alimentación, además, si son integrales contienen una gran cantidad de fibra, vitaminas y minerales. Se incluyen en este grupo el trigo, maíz, arroz, avena, centeno y todos los derivados de estos (pan, pastas, harinas, etc.).
- Frutos secos: Muy ricos en ácidos grasos insaturados, fibra y proteínas, además de vitaminas como la E y muchos minerales, como calcio, magnesio, etc.
- Azúcares, dulces y bebidas azucaradas: Aportan principalmente azúcares simples.
- Aceites y grasas: En este grupo se incluyen el aceite de oliva y semillas, mantequillas, margarinas y similares. La frecuencia de consumo dependerá de la calidad de los diversos alimentos que se incluyen en este grupo.
- Agua: Como se comentó anteriormente, imprescindible para la vida. Aporta también algunos minerales que se encuentran disueltos en ella.
- Bebidas alcohólicas. Incluye bebidas fermentadas como la cerveza y el vino y destiladas, tipo ron, whisky, etc. No aportan ningún nutriente interesante para la salud.

3.2.6 Dieta y hábitos saludables

El concepto “dieta” proviene del término griego *díaita* y del latín *diaeta*, que significa “régimen de vida” (Real Academia Española, 2021b). Hace referencia al conjunto de alimentos que se ingieren para nutrirnos. Por tanto, como se puede comprobar, dista mucho de la visión que se tiene en la actualidad sobre este término, que se usa más enfocado a una pauta para perder peso.

Según esto, se pueden usar los conceptos dieta saludables y hábitos saludables como similares, aunque cuando se habla de hábitos se hace referencia a algo más amplio,

incluyendo no sólo a los alimentos que se ingieren, sino a otros hábitos, como el ejercicio y la actividad física, el descanso, la gestión de las emociones, etc.

Para tener unos hábitos saludables hay que conocer una serie de conceptos y herramientas que se van a detallar a continuación.

3.2.6.1 Necesidades energéticas

Las necesidades energéticas se definen como “la ingesta de energía en la dieta necesaria para el crecimiento o el mantenimiento de una persona de una edad, sexo, peso, altura y nivel de actividad física definidos” (Ireton-Jones, 2013, p. 19).

Según esta definición, las necesidades energéticas van a ser diferentes para cada persona, en cada momento de su vida, incluso diferentes cada día, ya que el nivel de actividad física va a variar de unos días a otros. Por tanto, el cálculo de las necesidades nutricionales a la hora de planificar un menú (tanto para mantener peso como para pérdida de peso) no es muy útil, ya que cada día vamos a necesitar unas cantidades diferentes y al final el peso y nuestras necesidades se van a mantener más o menos estables. Este peso estable es el resultado de una combinación de influencias hereditarias y ambientales. Dentro de estas últimas está la alimentación y el ejercicio físico, pero no son las únicas. Por lo que centrarse solo en las necesidades energéticas, entendidas como las kilocalorías necesarias, no es demasiado útil. Es el propio apetito, regulado por hormonas como la grelina, leptina o insulina, entre otras, el mejor indicador de nuestras necesidades energéticas (Saladín, 2012, pp. 1001-1002; Ireton-Jones, 2013, p. 20).

No obstante, si se quiere hacer una estimación de las necesidades energéticas, hay que tener en cuenta que hay que calcular el gasto energético en reposo (GER), a lo que se le aplicará el gasto por actividad para tener el gasto energético total (GET) estimado. Para calcular el GER, se utilizan las ecuaciones de Mifflin-St. Jeor, que se consideran las de mayor exactitud actualmente (Ireton-Jones, 2013, p. 24). Las fórmulas son las siguientes:

$$\begin{aligned}\text{Mujeres} &= (10 * \text{peso en kg}) + (6.25 * \text{altura en cm}) - (5 * \text{edad}) - 161 \\ \text{Hombres} &= (10 * \text{peso en kg}) + (6.25 * \text{altura en cm}) - (5 * \text{edad}) + 5\end{aligned}$$

Para calcular el GET, se debe añadir el gasto por actividad física. Por tanto, para una actividad mínima, se incrementa el GER un 10-20%, para una actividad moderada, se incrementa un 25-40%, y para una actividad vigorosa, se incrementa un 45-60% (Ireton-Jones, 2013, p. 24-25).

3.2.6.2 Necesidades nutricionales

De cada uno de los nutrientes vistos anteriormente tenemos que ingerir unas cantidades aproximadas para asegurarnos un adecuado estado nutricional. Estas varían en función de la edad y el sexo de las personas, y también en algunos estados fisiológicos, como el embarazo o la lactancia. En la tabla 6 se detallan las ingestas dietéticas de referencia (IDR) de los macronutrientes y agua y en la tabla 7 los de los principales micronutrientes, en ambos casos para población española (Cuervo *et al.*, 2010, pp. 6-24).

	Hidratos de carbono			Grasa			Agua	
	Totales	Fibra	Proteínas	Total	AGP ω-6 (Ác. Linoleico)	AGP ω-3 (ác linolénico)		
0-6 meses	60 g/día	n/d	1.5 g/kg/día	31 g/día	4.4 g/día	0.5 g/día	100-190 ml/kg/día	
7-12 meses	95 g/día	n/d	1.2 g/kg/día	30 g/día	4.6 g/día		800-1000 ml/kg/día	
1-3 años	130 g/día	19 g/día	1.05 g/kg/día	No se establecen ingestas adecuadas	7 g/día	0.7 g/día	1300 ml/kg/día	
4-8 años		25 g/día	0.95 g/kg/día		10 g/día	0.9 g/día	1600 ml/kg/día	
9-13 años		26-31 g/día (según sexo)			10 g/día mujeres 12 g/día varones	1 g/día mujeres 1.2 g/día varones	2100 ml/kg/día varones 1900 ml/kg/día mujeres	
14-18 años		26-38 g/día	0.85 g/kg/día		11 g/día mujeres 16 g/día varones	1.1 g/día mujeres 1.6 g/día varones	2.5 l/día varones 2 l/día mujeres	
19 años en adelante		30-38 g/día varones 21-25 g/día mujeres (según edad)	0.8 g/kg/día		11-12 g/día mujeres 14-17 g/día varones (según edad)	1.1 g/día mujeres 1.6 g/día varones		
Mujeres embarazadas		175 g/día	28 g/día		1.1 g/kg/día +25 g/día adicional	13 g/día	1.3 g/día	2.3 l/día
Mujeres lactantes		210 g/día	29 g/día		3 g/kg/día +25 g/día adicional			2.7 l/día

Tabla 6: Ingestas dietéticas de referencia (IDR) de macronutrientes para población española.

Fuente: elaboración propia con base en datos de Cuervo (2010)

Edad	Tiamin a mg	Riboflavin a mg	Niacin a mg	Ác. pantoico µg ⁸	Vit B ₆ mg	Biotina µg ⁸	Ác. fólico µg	Vit B ₁₂ µg	Vit C mg	Vit A µg	Vit D µg	Vit E mg ⁸	Vit K µg ⁸	Ca mg	P mg	K mg µg ¹⁷	Mg mg ¹⁸	Fe mg	Zn mg ¹⁹	I µg	Se µg ¹⁷	Cu mg µg ¹⁷	Cr µg ⁸	Na mg ⁸	Cl mg ⁸	F mg ⁸	Mn mg ⁸	Mo µg ⁸	
0-6 meses	0,2	0,4	3	1,7	0,2	5	60	0,4	35	400	8,5	4,0	2,0	400 ¹⁵	300	650	40 ¹⁵	4,3	3,0	60	10	0,3	0,2	120	180	0,01	0,003	2,0	
7-12 meses	0,3	0,4	5	1,8	0,4	6	50	0,5	35	350	10	5,0	2,5	525	400	700	75	8,0 ¹⁹	4,0	80	15	0,3	5,5	370	570	0,5	0,6	3,0	
1-3 años	0,5	0,8	8	2,0	0,6	8	100	0,7	40	400	7,5	6,0	30	600	460	800	85	8,0 ¹⁹	4,0	80	20	0,4	11	1.000	1.500	0,7	1,2	17	
4-5 años	0,7	0,9	11	3,0	0,9	12	150	1,1	45	400	5,0	7,0	55	700	500	1.100	120	8,0 ¹⁹	6,0	90	20	0,6	15	1.200	1.900	1,0	1,5	22	
6-9 años	0,8	1,1	12	3,0 ⁷	1,0	12 ⁷	200	1,2	45	450	5,0	7,0 ⁷	55 ⁷	800	600	2.000	170	9,0 ¹⁹	6,5	120	25	0,7	15 ⁷	1.200 ⁷	1.900 ⁷	1,0 ⁷	1,5 ⁷	22 ⁷	
Varones																													
10-13 años	1,0	1,3	15	4,0	1,2	20	250	1,8	50	600	5,0	11	60	1.100	900	3.100	280	12 ^{19,20}	8,0	135 ²⁰	35	1,0	25	1.500	2.300	2,0	1,9	34	
14-19 años	1,2	1,5	15	5,0	1,4	25 ⁷	300	2,0	60 ¹²	800	5,0	15	75 ⁷	1.000	800	3.100	350	11 ^{19,20}	11	150 ²⁰	50	1,0	35	1.500	2.300	3,0 ⁷	2,2 ⁷	43 ⁷	
20-29 años	1,2	1,6	18	5,0	1,5	30	300	2,0	60 ¹²	700	5,0	15	120	900	700	3.100	350	9,0 ¹⁹	9,5	150	55	1,1	35	1.500	2.300	4,0	2,3	45	
30-39 años	1,2	1,6	18	5,0	1,5	30	300	2,0	60 ¹²	700	5,0	15	120	900	700	3.100	350	9,0 ¹⁹	9,5	150	55	1,1	35	1.500	2.300	4,0	2,3	45	
40-49 años	1,2	1,6	18	5,0	1,5	30	300	2,0	60 ¹²	700	5,0	15	120	900	700	3.100	350	9,0 ¹⁹	9,5	150	55	1,1	35	1.500	2.300	4,0	2,3	45	
50-59 años	1,2	1,6	17	5,0	1,5	30	300	2,0	60 ¹²	700	5,0	15	120	900	700	3.100	350	9,0 ¹⁹	9,5	150	55	1,1	30 ⁷	1.300 ⁷	2.000 ⁷	4,0	2,3	45	
60-69 años	1,1	1,6	17	5,0	1,6	30	300	2,0	70 ¹²	700	7,5	15	120	1.000	700	3.100	350	10 ¹⁹	10	150	55	1,1	30	1.300	2.000	4,0	2,3	45	
> 70 años	1,1	1,4	16	5,0	1,6	30	300	2,0	70 ¹²	700	10	15	120	1.000	700	3.100	350	10 ¹⁹	10	150	55	1,1	30	1.200	1.800	4,0	2,3	45	
Mujeres																													
10-13 años	0,9	1,2	13	4,0	1,1	20	250	1,8	50	600	5,0	11	60	1.100	900	2.900	250	15 ^{19,20,21}	8,0	130 ²⁰	35	1,0	21	1.500	2.300	2,0	1,6	34	
14-19 años	1,0	1,2	14	5,0	1,3	25 ⁷	300 ¹⁹	2,0	60 ¹²	600	5,0	15	75 ⁷	1.000	800	3.100	300	15 ^{19,20,21}	8,0	150 ²⁰	45	1,0	24 ⁷	1.500	2.300	3,0	1,6 ⁷	43 ⁷	
20-29 años	1,0	1,3	14	5,0	1,2	30	300 ¹⁹	2,0	60 ¹²	600	5,0	15	90	900	700	3.100	300	18 ¹⁹	7,0	150	55	1,1	25	1.500	2.300	3,0	1,8	45	
30-39 años	1,0	1,3	14	5,0	1,2	30	300 ¹⁹	2,0	60 ¹²	600	5,0	15	90	900	700	3.100	300	18 ¹⁹	7,0	150	55	1,1	25	1.500	2.300	3,0	1,8	45	
40-49 años	1,0	1,3	14	5,0	1,2	30	300 ¹⁹	2,0	60 ¹²	600	5,0	15	90	900	700	3.100	300	18 ¹⁹	7,0	150	55	1,1	25	1.500	2.300	3,0	1,8	45	
50-59 años	1,0	1,3	14	5,0	1,2	30	300 ¹⁹	2,0	60 ¹²	600	5,0	15	90	1.000	700	3.100	300	15 ¹⁹	7,0	150	55	1,1	25	1.500	2.300	3,0	1,8	45	
60-69 años	1,0	1,2	14	5,0	1,2	30	300	2,0	60 ¹²	600	5,0	15	90	1.000	700	3.100	300	15 ¹⁹	7,0	150	55	1,1	20 ⁷	1.300 ⁷	2.000 ⁷	3,0	1,8	45	
> 70 años	1,0	1,2	14	5,0	1,2	30	300	2,0	70 ¹²	600	7,5	15	90	1.000 ¹⁶	700 ¹⁶	3.100	320 ¹⁶	10 ^{16,19}	7,0	150	55	1,1	20	1.300	2.000	3,0	1,8	45	
> 70 años	1,0	1,2	14	5,0	1,2	30	300	2,0	70 ¹²	600	10	15	90	1.000	700	3.100	320	10 ¹⁹	7,0	150	55	1,1	20	1.200	1.800	3,0	1,8	45	
Embarazo	1,2,12,14	1,6,1,14	15,1,14	6,0	1,5,1,14	30	500 ^{14,1}	2,2,1,4	80 ^{1,4}	700 ^{1,4}	10 ^{1,4}	15	90	1.000 ^{1,4,1}	800 ^{1,4}	3.100 ^{1,4}	360 ^{1,13}	25 ^{14,13}	10 ^{1,4,1}	175 ^{14,13}	55 ^{14,13}	1,1 ^{14,13}	30	1.500	2.300	3,0	2,0	50	
Lactancia	1,4 ⁸	1,7 ³	16 ³	7,0	1,6 ³	35	400 ³	2,6 ^{1,1}	100 ³	950 ¹⁴	10 ³	19	90	1.200 ³	990 ³	3.100 ³	360	15 ^{1,19}	12 ³	200 ³	70 ³	1,4 ³	45	1.500	2.300	3,0	2,6	50	

Tabla 7: Ingestas dietéticas de referencia (IDR) de micronutrientes para población española.
Fuente: Cuervo (2010)

3.2.6.3 Guías alimentarias y hábitos saludables

Una forma de trasladar toda esta información sobre los requerimientos, grupos de alimentos, etc., a la población son las guías alimentarias, que hacen mucho más accesible la información para comprender cómo debe ser la alimentación para que sea saludable.

Hay muchas guías alimentarias diferentes, aunque las más conocidas son las guías con forma de pirámide. Entre estas, las más acertadas en las recomendaciones son la pirámide de la Fundación Australiana de Nutrición (2015), y la pirámide elaborada por el Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Andalucía (2018), correspondientes con las figuras 7 y 8 respectivamente (Norte Salud, s.f.).



Figura 7: Pirámide australiana
Fuente: The Australian Nutrition Foundation (2015)

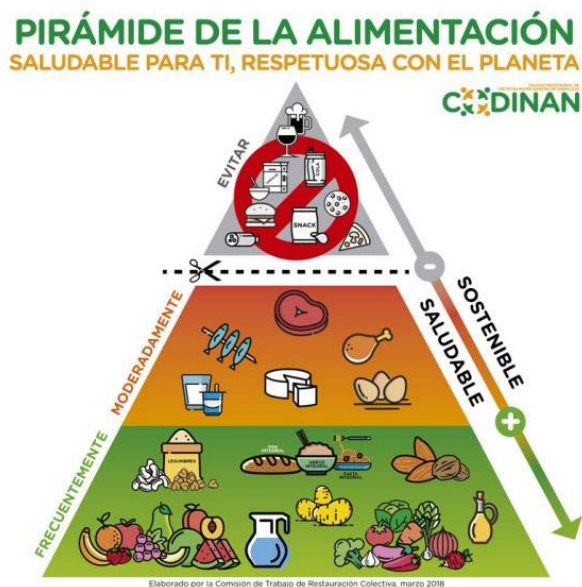


Figura 8: Pirámide CODINAN
Fuente: Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Andalucía (2018)

Hay otras guías alimentarias también interesantes y más fácilmente comprensibles y extrapolables, entre las que se encuentran el triángulo de la alimentación del Flemish Institute Healthy Living (2017), en la figura 9 o el Plato saludable de la Harvard School of Public Health (2011), aunque este último está adaptado a población americana, por lo que el que se presenta en la figura 10 es una adaptación del mismo.



Figura 9: Triángulo de la alimentación.

Fuente: Flemish Institute Healthy Living (2017)

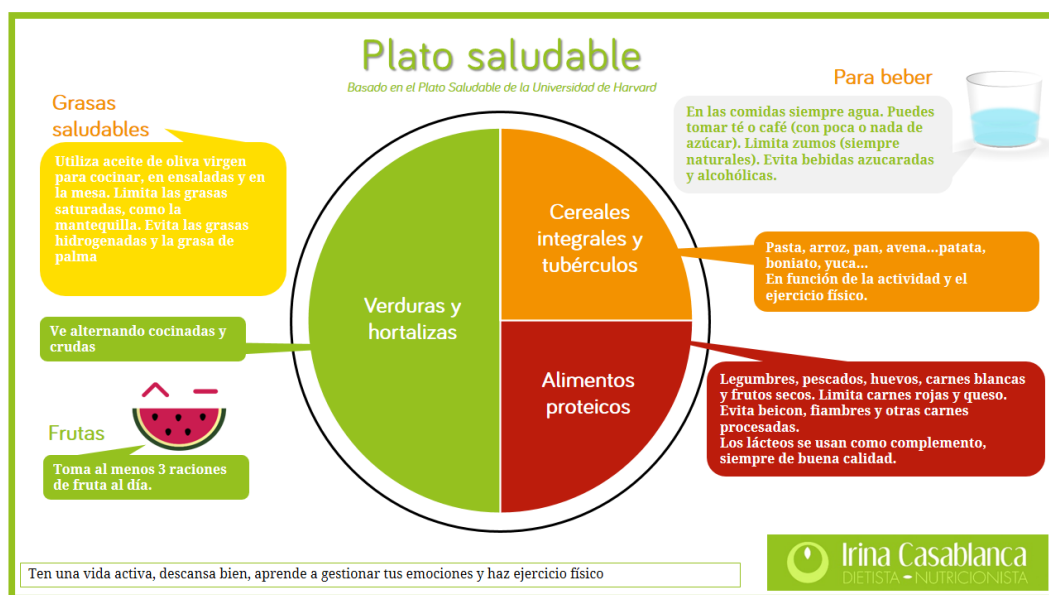


Figura 10: Plato saludable adaptación.

Fuente: adaptado de Harvard School of Public Health (2011)

Además, estas guías incluyen una serie de recomendaciones escritas sobre frecuencia de consumo de los distintos grupos de alimentos. De ellas, en la tabla 8 se presentan las recomendaciones de frecuencia de consumo de alimentos de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) (2018).

Grupo de alimentos	Frecuencia de consumo	Comentarios
Frutas	≥ 3 piezas/día	Mejor enteras. Los zumos naturales no tienen las mismas propiedades.
Verduras y hortalizas	≥ 2 raciones/día	Preferible una de ellas en crudo
Lácteos	2-3 raciones/día	Que sean de calidad, sin azúcares añadidos.
Carnes y embutidos	3-4 raciones/semana	Priorizar carnes blancas. Embutidos consumo ocasional.
Pescados y mariscos	3-4 raciones/semana	Ir alternando entre blanco y azul.
Huevos	3-5 veces/semana	Priorizar camperos
Legumbres	2-4 raciones/semana	Buena alternativa a la proteína animal
Cereales	4-6 raciones/día	Preferiblemente integrales
Frutos secos	3-7 raciones/semana	No fritos, sin sal ni azúcar
Azúcares, dulces y bebidas azucaradas	Esporádico	Aconsejable moderar la ingesta
Aceites y grasas	Como aliño y para cocinar	Priorizar aceite de oliva, evitar exceso de margarinas y grasas saturadas.

Tabla 8. Recomendaciones frecuencia consumo alimentario.

Fuente: elaboración propia con base en datos SENC (2018).

3.2.7 Principales dietas

Podemos encontrar una gran cantidad de dietas en la actualidad, algunas que se eligen por motivos éticos o sociales, como la dieta vegetariana, dietas típicas de alguna zona geográfica, como la dieta mediterránea y dietas que se utilizan en el tratamiento de diversas patologías (Dietoterapia), por ejemplo la dieta sin gluten. Sin embargo, también es fácil encontrar infinidad de dietas que se utilizan para adelgazar o que prometen beneficios para la salud o en la cura de enfermedades, que son las que conocemos como dietas milagro, cuyos supuestos beneficios no están demostrados científicamente.

En este apartado se hablará de las características de los principales tipos de dietas de actualidad.

3.2.7.1 Dieta mediterránea

La dieta mediterránea es característica de los países del mediterráneo, que, como se ha comentado en apartados anteriores, tiene como precursor el estudio de los 7 países de Ancel Keys.

Se caracteriza por un gran consumo de alimentos de origen vegetal, el uso de aceite de oliva como grasa y el uso de las legumbres y pescados como principal fuente proteica,

siendo el consumo de carne algo más esporádico. No solo es una dieta, sino un estilo de vida, que representa la herencia cultural de los países mediterráneos (Fundación Dieta Mediterránea, s.f.).

Aunque en España se presume de seguir este patrón dietético, realmente nuestra adherencia a la dieta mediterránea es bastante escasa (Revenga, 2013).

Es importante también destacar que, aunque la dieta mediterránea en general es un patrón dietético y un estilo de vida bastante saludables (si realmente se lleva a cabo), tiene como inconveniente que fomenta el consumo de vino, lo cual es un problema si se tiene en cuenta que el consumo de alcohol aumenta el riesgo de padecer enfermedades y no aporta ningún beneficio para la salud (ni siquiera el vino, como suele recomendarse) (Basulto, 2020).

3.2.7.2 Dieta vegetariana

Cuando hablamos de dieta vegetariana nos referimos a una “dieta compuesta por alimentos de origen vegetal, con o sin lácteos, huevos y/o miel” (Martínez-Argüelles, 2016, p. 24). Es decir, dentro de una dieta vegetariana encontramos diferentes tipos:

- Ovolactovegetarianos: si se consumen lácteos y huevos.
- Ovovegetarianos: si se consumen huevos pero no lácteos.
- Lactovegetarianos: se consumen lácteos pero no huevos.
- Vegetarianos estrictos: no se consume ningún alimento de procedencia animal.
- Veganos: además de no consumir ningún alimento de procedencia animal, tampoco se utilizar en cualquier ámbito de consumo.

Esta dieta o estilo de vida (en el caso de las personas veganas) se elige por motivos éticos, no por una razón de salud o de físico.

Según la Asociación Americana de Dietética (Craig & Mangels, 2009), las dietas vegetarianas, siempre que estén bien planificadas son adecuadas y saludables, para todas las etapas del ciclo vital y condiciones físicas. El único nutriente deficitario y que, por tanto, debe suplementarse obligatoriamente en una dieta vegetariana (de cualquier tipo) es la vitamina B₁₂, ya que los humanos solo podemos asimilarla eficientemente a partir de alimentos de origen animal. El resto de nutrientes puede obtenerse de los alimentos.

3.2.7.3 Dieta sin gluten

La dieta sin gluten es la dieta terapéutica que se utiliza en personas con celiaquía, que es una enfermedad autoinmune en la que se presenta una intolerancia total y permanente a las proteínas del gluten, que producen atrofia en la mucosa intestinal, con bastantes consecuencias y síntomas, tanto digestivos como extradigestivos (González-Caballero, 2010, p. 197).

Esta dieta consiste en la eliminación total de los alimentos con gluten, es decir, los siguientes cereales: trigo, centeno, cebada, espelta, kamut y triticale (todos los derivados de estos cereales) y por riesgo de contaminación cruzada, la avena y todos los alimentos

que en su etiquetado declaren la posible presencia de gluten (González-Caballero, 2010, p. 203).

Además de en personas con enfermedad celíaca, también muestra beneficios en otras personas diagnosticadas con sensibilidad al gluten no celíaca. Sin embargo, en la actualidad se ha estado usando la dieta sin gluten con el fin de perder peso, aunque no hay ninguna evidencia científica que demuestre la eficacia con este fin (Cueva, 2018).

3.2.7.4 Dieta cetogénica

La dieta cetogénica se basa en un consumo muy bajo en hidratos de carbono, alta en grasas y moderada en proteínas (Armeno et al., 2014, p. 213). Se trata de un tipo de dieta que parece tener efectos beneficiosos en el tratamiento de la epilepsia refractaria en niños siempre y cuando esté bien pautada y durante un tiempo determinado (Armeno et al., 2014, p. 221; Basulto, 2019).

Sin embargo, este tipo de dieta se está utilizando en la actualidad como dieta para pérdida de peso y para el tratamiento de otras enfermedades, como cáncer o diabetes mellitus, a pesar de que no existe evidencia científica de su eficacia en estos casos pero sí puede presentar riesgos para la salud (Basulto, 2019).

3.2.8 Patologías relacionadas con la alimentación

La alimentación es un factor muy importante en muchas de las enfermedades no transmisibles, como la diabetes mellitus tipo II, la hipertensión, la hipercolesterolemia y la obesidad, entre otras. Estas enfermedades han ido creciendo en la población española en los últimos años. De hecho, según la Encuesta Nacional de Salud en España (2017), el porcentaje de población mayor de 15 años ha ido aumentando considerablemente desde 1993, como puede observarse en la figura 11.

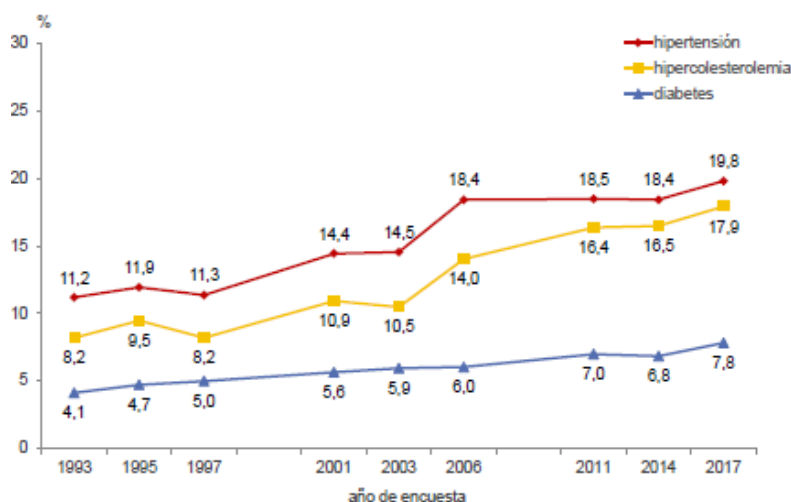


Figura 11: Porcentaje de población mayor de 15 años con diabetes, hipertensión o hipercolesterolemia desde 1993.

Fuente: Encuesta Nacional de Salud de España (2017).

Es importante conocer algunas de las patologías más frecuentes relacionadas con una inadecuada alimentación. Entre ellas se encuentran las que se expondrán a continuación.

3.2.7.1 Malnutrición

Según la Organización Mundial de la Salud (2021), se entiende por malnutrición “las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona”. Dentro de malnutrición existen diversas formas:

- Desnutrición: se trata de la malnutrición por déficit de energía y/o nutrientes. Engloba diferentes casos, como la emaciación, o insuficiencia de peso respecto a la talla, retraso en el crecimiento, que es la insuficiencia de peso respecto a la edad y la insuficiencia ponderal.
- Malnutrición relacionada con los micronutrientes: Puede darse bien una carencia de vitaminas y/o minerales o bien un exceso.
- Sobrepeso y obesidad: Se trata de un tipo de malnutrición por exceso, en la cual la persona presenta una proporción de grasa corporal superior a la recomendable, lo que puede a su vez conllevar más patologías asociadas. En España este es el principal tipo de malnutrición que encontramos. Como se puede observar en la Encuesta Nacional de Salud de España (2017), el porcentaje de población mayor de 18 años con sobrepeso u obesidad, diferenciado por sexos, desde 1987, viéndose un claro aumento, siendo la población masculina la que más afectada se ve por esta patología (figura 12).

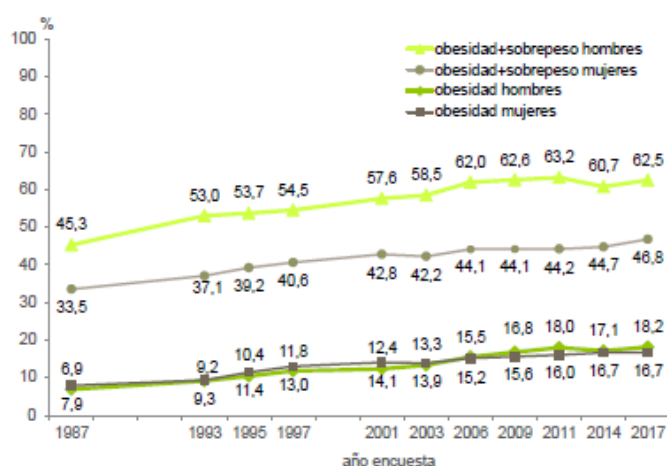


Figura 12: Porcentaje de población mayor de 18 años con sobrepeso y/o obesidad desde 1987.

Fuente: Encuesta Nacional de Salud de España (2017).

- Enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación: Se incluyen aquí patologías como diabetes, cardiopatías o algunos tipos de cánceres, entre otras, de las cuales se han visto los datos estadísticos en la figura 11.

3.2.7.2 Trastornos de la conducta alimentaria

Los trastornos de la conducta alimentaria realmente son trastornos psicológicos, aunque se caracterizan porque conllevan alteraciones en la conducta alimentaria. En ellos, la persona tiene una gran preocupación por su peso e imagen corporal, que se traducen en obsesiones, miedos y restricciones alimentarias. La población principal de riesgo son las mujeres adolescentes (Associació contra l'Anorèxia i la bulímia, s.f.; American Psychiatric Association, 2014). Aunque no existen demasiadas estadísticas al respecto, se estima que afectan a un 4-5% de la población femenina adolescente (Nova *et al.*, 2013, p. 289).

Entre los trastornos de conducta alimentaria se encuentran la anorexia nerviosa, caracterizada por una pérdida de peso inducida por la restricción alimentaria o las conductas purgativas, la bulimia nerviosa, en la cual se presentan episodios de atracones seguidos de medidas compensatorias, como vómitos o laxantes, y el trastorno por atracón, en el cual los atracones no van seguidos de conductas compensatorias como en la bulimia nerviosa (American Psychiatric Association, 2014; Nova *et al.*, 2013, p. 289).

3.3 Enfoque didáctico

3.3.1 Características psicoeducativas y psicosociales de los adolescentes

La siguiente unidad didáctica está enfocada a alumnos de 1º de bachiller, por tanto, son adolescentes de 16 años en adelante.

Es importante conocer las características psicosociales y psicoeducativas de los adolescentes para ser capaces de valorar el grado de complejidad de las metodologías usadas y su utilidad para el proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestros alumnos.

Para entender las características psicoeducativas en la adolescencia, se toma como referencia la teoría psicogenética de Jean Piaget, según la cual el desarrollo cognitivo es un proceso continuo que consta de varias etapas o estadios, en cada uno de los cuales se reconstruyen nuevos esquemas mentales a partir de los que ya se tienen (Saldarriaga-Zambrano *et al.*, 2016, p. 131). Estos estadios son el Sensorio-motriz (0-2 años), etapa preoperatoria (2-7 años), operaciones concretas (7-12 años) y operaciones formales (12 años en adelante). Debido al tipo de alumnado al que está orientada la unidad didáctica expuesta a continuación, nos centraremos en la etapa de las operaciones formales, en la cual se produce un pensamiento más organizado, interiorizado y reversible, que no solo se aplica a objetos reales, sino también a entes abstractos, que no están presentes, y se desarrolla el pensamiento hipotético-deductivo típico del método científico (Barajas, 2012, p. 97; Saldarriaga-Zambrano *et al.*, 2016, p. 133).

De esta teoría, centrándonos en el pensamiento formal podemos deducir que la adolescencia a nivel educativo es óptima para comprender los hallazgos de la Ciencia Natural, hacerse grandes preguntas y tener la capacidad de generar muchas ideas, siendo capaces de plantear hipótesis y generar combinaciones que les permiten sacar conclusiones y explicar los fenómenos sobre los que están interesados (Barajas, 2012, pp. 98-99).

No obstante, en contraposición a las teorías de Piaget encontramos la teoría de desarrollo cognitivo desde la perspectiva computacional, según la cual no todas las personas alcanzan un pensamiento formal como defiende Piaget, y quienes lo alcanzan no demuestran el mismo nivel de razonamiento formal en todas las tareas, ya que depende de si se tiene o no conocimiento de los contenidos previos, lo cual puede facilitar el razonamiento, pero también puede dificultarlo si tiene ideas previas erróneas, que son muy resistentes a la modificación (Barajas, 2012, p. 100).

Por otra parte, a nivel social, en esta etapa la interacción entre iguales es muy importante. Los adolescentes muestran gran interés por formar parte de grupos muy estructurados (de la Morena, 2012, p. 161), lo que nos lleva a pensar en el aprendizaje cooperativo, que veremos más adelante, como una buena metodología educativa. Esto también se ve apoyado por la teoría histórico cultural de Vygotsky, quien defiende que la construcción del conocimiento se produce por la interacción social (Fernández-Baena & Escobar, 2012, p. 215), pensamiento compartido también por Bruner (Fernández-Baena & Escobar, 2012, p. 221). Esta idea de aprendizaje social y de la importancia del lenguaje para ello es una de las principales diferencias con la teoría genética de Piaget, pues este último consideraba que la construcción del conocimiento es individual.

No debemos olvidar tampoco que nos encontramos con alumnos que a nivel de desarrollo físico se encuentran en la etapa de la pubertad, lo cual también es importante a nivel psicológico, ya que se producen una serie de cambios corporales que determinan su autoconcepto y autoestima (Sánchez-Sánchez & García Sánchez, 2012, pp. 56-58), lo cual supone un momento de incertidumbre y miedos que a veces les hacen llevar conductas alimentarias poco saludables, razón por la cual los contenidos de esta unidad didáctica son bastante relevantes.

3.3.2 Análisis de las metodologías educativas y elección metodológica de la unidad didáctica

A la hora de elegir las metodologías educativas más adecuadas para los alumnos es importante tener en cuenta las teorías de aprendizaje que se han comenzado a introducir en el apartado anterior.

Volviendo a Piaget, su teoría psicogenética es una teoría constructivista que defiende que el conocimiento lo construye el propio individuo, quien tiene un papel claramente activo en su aprendizaje (Barajas, 2012, p. 62). Piaget entiende el aprendizaje como la reorganización de las estructuras que tenemos a nivel cognitivo en cada momento, sobre las que actúan los nuevos conocimientos en interacción con el medio sociocultural (Saldarriaga-Zambrano *et al.*, 2016, pp. 129-130).

En una línea similar a la de Piaget, encontramos las teorías de Vygotsky, Bruner y Ausubel, que también defienden ese papel activo del aprendiz y basar el aprendizaje en los conocimientos previos que tiene el alumno, con los que poder relacionar lo nuevo. Ausubel habla de aprendizaje significativo, para referirse al que se da cuando puede relacionar los

conocimientos nuevos que se le están dando al alumno con tu estructura cognitiva. Es decir, lo que ya sabe (Moreira, 2017, p. 7-8). Esta idea es importante tenerla en cuenta a la hora de plantear las estrategias metodológicas, adaptando los contenidos que queremos que los alumnos aprendan a lo que ellos ya conocen sobre el tema, como por ejemplo, sus ideas previas, muchas veces erróneas, sobre ciertos temas.

Por tanto, en base a las teorías de aprendizaje desde un enfoque constructivista que se han comentado, podemos destacar como puntos importantes, coincidiendo con Saldarriaga (2016, p. 136), los siguientes: Lo primero, que es importante buscar la forma de que el alumno tenga un papel activo en su aprendizaje y que este se produzca por interacción con su entorno, y que además estos aprendizajes puedan generalizarse a otros contextos. En segundo lugar, identificamos que el papel del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje consiste en buscar las condiciones y métodos apropiados para el nivel de desarrollo de los alumnos en cada momento, adaptando las actividades respecto a esto. Finalmente, no debemos olvidar la importancia de partir de las ideas previas y los conocimientos previos de los alumnos, para relacionarlo con los nuevos conocimientos para conseguir un aprendizaje significativo.

También encontramos dentro de las teorías de aprendizaje de estos autores constructivistas otros datos que son relevantes a la hora de planificar una secuencia de enseñanza-aprendizaje. Por una parte, de la teoría de Bruner se pone de manifiesto que el currículo debe estructurarse de forma recurrente, no lineal como suele ser habitual, ya que es interesante volver a revisar los contenidos ya aprendidos para enriquecerlos con los contenidos nuevos que se van aprendiendo, ayudando así a establecer una relación entre los contenidos aprendidos para que se produzca un aprendizaje significativo (Fernández-Baena & Escobar, 2012, pp. 220-222). Por otra parte, de la teoría del procesamiento de la información de Gagné se desprende que, como considera que existen diferentes fases en el proceso de aprendizaje (fase de motivación, fase de información, fase de adquisición, fase de retención, fase de recuerdo, fase de generalización, fase de desempeño y fase de retroalimentación) (Rodríguez *et al.*, 2011, pp. 122-124), es importante crear actividades que cubran todas estas fases, para asegurarnos de que el aprendizaje se produzca de forma adecuada.

El enfoque constructivista ha dado lugar a diversos métodos de enseñanza. A continuación se van a explicar resumidamente las más relevantes, sus ventajas e inconvenientes, y cuál o cuáles serán los métodos más apropiados para esta unidad didáctica.

3.3.2.1. Inteligencias múltiples

La teoría de las inteligencias múltiples fue desarrollada por Howard Gardner, y defiende que los seres humanos no tenemos una sola inteligencia, sino que esta tiene diferentes dimensiones que se pueden trabajar y desarrollar y que, por tanto, los centros educativos tienen un papel importante en ello (Nadal, 2015, pp. 122-124) Gardner

(Gardner, 1993, pp. 18-19) hablaba de 7 inteligencias: lingüística, lógico-matemática, musical, corporal-kinestésica, interpersonal, intrapersonal y espacial. Más tarde, como menciona Lázaro (2017, p. 341), Gardner amplió estas inteligencia a 8, incorporando la natural. Este tipo de abordaje se basa en la idea de que no todas las personas tenemos los mismos intereses, capacidades ni aprendemos de la misma manera (Gardner, 1993, p. 19). Esto implica considerar las diferencias individuales de los alumnos y buscar estrategias de enseñanza que se adapten a todos ellos.

Esta metodología es interesante porque ayuda con la atención a la diversidad del alumnado al proponer actividades variadas para los diferentes tipos de aprendizaje.

Sin embargo, se trata de una metodología que implica una planificación importante con un amplio diseño de actividades para cada contenido, por lo que temporalmente puede que no sea viable para trabajar todos los contenidos curriculares, aunque sí puede ser viable aplicarla de forma conjunta con otras metodologías a lo largo del curso académico.

3.3.2.2. Aprendizaje basado en pensamiento (*Thinking-based learning, TBL*)

Se trata de una metodología para lograr una aplicación competente de destrezas de pensamiento, lo cual ayuda a los alumnos a conseguir un mejor aprendizaje de los contenidos de cualquier materia o área de conocimiento y cualquier nivel educativo (Swartz *et al.*, 2014, pp. 15-16), enseñándoles a mejorar la toma de decisiones, argumentación, aumentar su motivación para aprender y otros beneficios.

Esta metodología o estrategia educativa es interesante para enseñar a los alumnos a pensar para generar ideas o tomar buenas decisiones, y además es útil no solo para el aprendizaje de los contenidos curriculares, también para su vida diaria. El problema principal es que los alumnos no suelen estar familiarizados con este tipo de rutinas, por lo que puede ser complicado al inicio y no hacerse de forma eficiente. Los profesores debemos saber guiarles de forma adecuada para que realmente sea útil este tipo de metodologías, empezando por contenidos sencillos no relacionados con la materia para que dominen las técnicas antes de pasar a usarlo con el contenido curricular. Una vez aprendida la técnica puede ser interesante incluir algunas de estas estrategias dentro de las actividades programadas.

3.3.2.3. Flipped classroom

La metodología *Flipped classroom* consiste en llevar la parte de la enseñanza de la instrucción directa a un espacio individual, estudiando el alumno el material aportado por el profesor en casa y dejando el momento del aula para el trabajo dinámico y grupal (Santiago & Bergmann, 2018, pp. 17-18). Por tanto, con este método los contenidos teóricos se transmiten de forma online, en casa, mientras que el tiempo de clase se utiliza para el trabajo práctico, resolución de problemas, debates e interacción entre los alumnos y entre alumnos y profesores (Sousa *et al.*, 2021, p. 125). Para el trabajo autónomo el docente tiene que crear y/o seleccionar materiales audiovisuales, textos, *podcast*, etc., que

el alumno tiene que trabajar y sobre el que tiene una serie de actividades que realizar para interiorizar el contenido.

Una de las principales ventajas de este método es que, como los alumnos pueden trabajar los contenidos en casa, lo adaptarán a su ritmo, por lo que no se producen desequilibrios entre los alumnos, ni porque la información llegue demasiado lenta o ya la sepan, ni porque necesiten más tiempo para asimilar la información. También tiene como ventaja que se pueden utilizar materiales diferentes, como imágenes, gráficos, vídeos, textos, etc., lo que facilita los distintos estilos de aprendizaje de los alumnos (Lázaro, 2017, p. 343). Además es interesante porque se gana tiempo en el aula por lo que podemos aplicar otras metodologías y estrategias para profundizar y conseguir un aprendizaje más completo y una atención más personalizada (Sánchez-Sánchez, 2018, p. 83).

Una de las principales dificultades que puede tener esta metodología es que hay que buscar la forma de que realmente trabajen en casa, ya que va a depender de muchos factores como el contexto familiar o la motivación del estudiante, además de la complicación a la hora de resolver los problemas que puedan encontrarse durante el trabajo autónomo (Sousa et al., 2021, p. 128). Para esto es importante que el trabajo en casa vaya acompañado de actividades que permitan la interacción o que nos ayuden a comprobar que realmente han trabajado el contenido, que deben traer para ver en clase. Otro de los inconvenientes que personalmente encuentro es que se aumenta la carga de trabajo en casa, lo que les puede saturar al tener más trabajo de otras asignaturas y también encontrar la reticencia de algunas familias. Además, de cara al trabajo del docente implica más tiempo de trabajo para la creación de videos y contenidos. No obstante, resulta una metodología interesante, ya que aumenta el tiempo de interacción con los alumnos y posibilita ampliar las metodologías utilizadas para conseguir un aprendizaje significativo.

3.3.2.4. Aprendizaje basado en proyectos (ABP)

El aprendizaje basado en proyectos es una metodología activa en la que el profesor propone a los estudiantes una pregunta problema o reto realista que deberá solucionar, para lo que deberán buscar, elaborar y procesar información que aplicarán para resolver dicho problema (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2015, p. 8), para lo cual tendrán que crear un producto final que se compartirá con una audiencia. En esta metodología el profesor plantea la actividad y los alumnos buscan cómo resolverlo, qué información necesitan y diseñan su estrategia de trabajo para terminar con el producto final, para lo cual van pasando por diferentes actividades planteadas por el profesor, que les sirve de guía (Sánchez-Sánchez, 2018, p. 83).

Se ha visto que esta metodología mejora la motivación de los alumnos y contribuye al desarrollo de habilidades transversales, además de que se puede abarcar con ella bastantes contenidos y criterio (Aguilar & Valverde, 2018, p. 48). Otras ventajas de esta metodología es que los alumnos aprende a trabajar en equipo y mejoran sus habilidades

comunicativas, además de permitir un aprendizaje más profundo y que pueden utilizar en otros contextos y aumentar su creatividad (Aguilar & Valverde, 2018, pp. 49-51).

En cuanto a los inconvenientes, hay que destacar que se trata de un método complejo y que requiere más tiempo para el abordaje de los contenidos, además de que los alumnos pueden sentirse desbordados con la cantidad de información que deben obtener y procesar si no están acostumbrados. Además, si no están acostumbrados al trabajo en equipo o no se genera un buen clima puede ser complicado el trabajo en grupos a la hora de organizarse, tomar decisiones, etc. (Aguilar & Valverde, 2018, p. 51).

3.3.2.5. Aprendizaje por indagación (*Inquiry-Based Learning, IBL*)

Se trata de una metodología en la cual el alumno debe realizar un proceso de investigación para dar solución a un problema expuesto por el docente, para lo que los alumnos, por grupos, seguirán un proceso similar al propio de una investigación científica (Universitat Popeu Fabra, sf.). Su principal objetivo es despertar la motivación intrínseca del estudiante por aprender los contenidos de la materia.

Romero-Ariza (2017, pp. 288-289) recoge diversas opiniones a favor del IBL como metodología para aprender ciencias, ya que muestra buenos resultados de aprendizaje, se asemeja al trabajo científico real, promueve las habilidades de investigación e interiorizan mejor los conceptos.

Es interesante destacar que Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento o indagación no es suficiente para que se adquiera un dominio en una materia, ni se puede esperar que se interese en todos los contenidos de la misma para que el aprendizaje sea suficiente (Trianes, 2012, pp. 201-202). En contraposición a esto encontramos a Bruner, quien sí considera el aprendizaje por descubrimiento importante para aprender a aprender (Fernández-Baena & Escobar, 2012, p. 223).

Las conclusiones de Romero-Ariza (2017, pp. 292-296) son que, al existir una amplia variedad de intervenciones que se recogen bajo este término, se dificulta extraer conclusiones sobre la eficacia de esta metodología en la enseñanza-aprendizaje. Además, esta metodología puede suponer un gran reto para los estudiantes, ya que implica crear un proceso de investigación al que no están acostumbrados e incluso puede que no estén preparados a ciertas edades para abordar de forma que adquieran un buen dominio y adecuado aprendizaje.

3.3.2.6. Aprendizaje basado en problemas (*Problem-based learning, PBL*)

El PBL consiste en plantear a los alumnos una situación desafiante adaptada al contexto real que requiere de una investigación y resolución del problema trabajando en equipo (Casa *et al.*, 2019, p. 112). Puede partirse de un artículo de prensa, una noticia o alguna situación creada por el profesor a través de un caso real.

Las principales ventajas de este método, que comparte con la mayoría de metodologías constructivistas, es que se presenta una gran motivación por aprender por

parte de los alumnos, se potencian habilidades como la búsqueda de información, habilidad para resolver problemas, el razonamiento lógico y el aprendizaje significativo de los estudiantes (Morral *et al.*, 2002, p.31).

Sin embargo, también presenta algunas desventajas. Uno de los principales inconvenientes de este método es encontrar problemas reales adaptados a los contenidos académicos y al contexto de los alumnos para conseguir motivarlos (Calvopiña & Bassante, 2016, pp. 344-346). También hay que tener en cuenta que requiere más tiempo y esfuerzo por parte de los alumnos, al enfrentarse a una metodología a la que pueden no estar acostumbrados, y también por parte del profesor para la preparación de las sesiones.

3.3.2.7. Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo es un término genérico con el que se hace referencia a diferentes métodos utilizados para organizar y desarrollar la clase formando pequeños grupos de estudiantes que trabajan juntos de manera que todos se esfuercen para conseguir un beneficio mutuo, pues solo se podrá alcanzar el objetivo de aprendizaje si todos los integrantes del grupo lo alcanzan, huyendo así de la competición entre ellos (Johnson *et al.*, 2002, p. 4). Se trabaja en grupos pequeños y heterogéneos que pueden ser formales, informales o grupos base. Dentro de estos grupos se utilizan diferentes estrategias y actividades

Esta forma de estructurar las sesiones sigue las bases de Vygotsky (entre otros), quien defiende que en el aprendizaje la influencia social y la interacción con otras personas es fundamental para conseguir un aprendizaje significativo (misma razón por la que es también interesante la tutorización entre iguales. Además se ha visto que mejora las relaciones sociales entre compañeros y que se desarrollan destrezas de pensamiento (López & Acuña, 2011, pp. 30-31). Es una metodología inclusiva que ayuda a atender la diversidad del aula.

Alguno de los problemas que pueden aparecer en esta metodología, al igual que en otras metodologías de equipo, es la posibilidad de que el trabajo y el esfuerzo sean heterogéneos entre los miembros del equipo, beneficiándose unos del trabajo de los demás. Por esta razón, además de por el clima de equipo, es importante que la formación de los grupos la realice el profesor y que en todo momento se vaya evaluando y autoevaluando tanto el trabajo grupal como el trabajo individual. No obstante, parece que tanto los alumnos más avanzados como los alumnos con dificultades de aprendizaje se benefician de este tipo de aprendizaje (López & Acuña, 2011, p. 37).

3.3.2.7. Gamificación

Esta metodología consiste en usar técnicas y elementos de juegos en contextos no lúdicos, en este caso en el ámbito educativo. Las actividades pueden ser tanto analógicas como digitales y deben tener elementos propios de un juego, como puntuación, retos, recompensas, etc. (Hernández & Collado, 2020, p. 167)

Presenta ventajas como conseguir la motivación de los alumnos, ya que trabajan los contenidos mediante juegos, por lo que no lo viven como una tarea ardua. Aunque también tenemos que pensar que tiene la desventaja de que fomenta la competitividad, lo cual va en contra del enfoque de otras metodologías activas, como el aprendizaje cooperativo.

3.3.2.8. Metodología STEAM

La metodología STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) es una metodología específica para el aprendizaje de las ciencias combinadas con el arte en un marco interdisciplinar que busca fomentar la motivación de los alumnos por las ciencias y la creatividad. Con ella se trabajan problemas complejos, a los que se les buscan soluciones innovadoras y creativas de forma interdisciplinar, lo que acerca la resolución de problemas al mundo real (Santillán-Aguirre *et al.*, 2020, p. 470). Esta metodología se combina con las que se han visto anteriormente, como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje cooperativo.

Se trata de una metodología motivante para los alumnos, que promueve el aprendizaje social y que es extrapolable a la vida real. Además ayuda a acercar la ciencia a los alumnos, al igual que otros enfoques (como ocurre con otros planteamientos como utilizar como recursos la Naturaleza de la ciencia, la Historia de la ciencia o las Controversias sociocientíficas). También es interesante el enfoque interdisciplinar, que es algo que se persigue en la educación actual.

Tras ver todas estas metodologías activas, en las que el alumno es el protagonista de su aprendizaje, hay que hacer mención a la metodología de clase magistral, en la cual el profesor explica de forma verbal los contenidos y los alumnos tienen un papel pasivo de recepción de la información. Esta metodología, aunque no es la más adecuada utilizada sola, sí que puede formar parte del resto de metodologías de forma complementaria, ya que en determinadas ocasiones o para ciertos contenidos puede ser necesario y eficaz su uso. Sin embargo, es interesante hacerla más interactiva, formulando preguntas e interactuando con los alumnos durante la explicación.

Es muy importante promover metodologías basadas en el modelo Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), para fomentar la inclusión de todos los alumnos de clase. Se trata de un modelo de enseñanza teórico-práctico que establece la flexibilidad del currículo educativo para crear contextos inclusivos de aprendizaje para la diversidad del aula (EducaDUA, s.f.a). Se basa en tres principios: promover múltiples medios de representación, para abarcar todas las diferentes formas de percibir y comprender la información, proveer múltiples medios de acción y expresión, para los alumnos que se expresen mejor de forma oral, escrita, etc., y proveer múltiples formas de implicación, buscando la motivación de los alumnos (EducaDUA, s.f.b; iDocente, 2020).

En esta unidad didáctica se trabajará con aprendizaje cooperativo, *flipped classroom* y aprendizaje basado en proyectos como principales metodologías, junto con

pequeñas intervenciones de clase magistral en continua interacción con los alumnos. Se utilizan estas metodologías porque se consideran las más acertadas para promover los principios del modelo DUA, ya que se les presentan a los alumnos los contenidos con diferentes formatos, para que se adapten a todos los tipos de aprendizaje, se promueve el aprendizaje individualizado con la metodología *flipped classroom*, al adaptarse a los diferentes ritmos, y la evaluación se realiza mediante actividades que promueven múltiples medios de acción y expresión.

4. PROYECCIÓN DIDÁCTICA

4.1. Introducción.

La siguiente unidad didáctica forma parte de la programación de la asignatura optativa de Anatomía aplicada de 1º de bachillerato. En ella se trabajan algunos de los contenidos del Bloque 5. El sistema de aporte y utilización de la energía, concretamente los contenidos sobre los alimentos y sus nutrientes, la función de digestión y el sistema digestivo, y los hábitos de vida saludable.

La unidad didáctica consta de 8 sesiones que se llevarán a cabo en el segundo trimestre con los alumnos de 1º Bachillerato de la especialidad de Ciencias de la Salud del I.E.S. Las Fuentezuelas durante el curso académico 2022/2023.

La asignatura de Anatomía aplicada es de gran importancia para los alumnos que quieren cursar estudios superiores sanitarios, como medicina, enfermería, etc. De hecho, este es el principal perfil de alumnos que hay en clase. Supone una importante aproximación a los contenidos anatómicos necesarios en sus futuros estudios, lo cual les ayuda a llevar una mejor formación y partir de una base que les lleve a superar con éxito las asignaturas relacionadas.

Pero también es una asignatura interesante para cualquier otro perfil, ya que los contenidos que se trabajan son interesantes para toda la población, pues nos sirve para conocer mejor nuestro cuerpo, los órganos y sistemas que lo forman, las relaciones entre ellos, principales patologías y hábitos que podemos llevar para prevenir algunas de ellas.

Para el desarrollo de la unidad didáctica, contamos con que en el primer trimestre ya se trabajó el sistema respiratorio y el sistema circulatorio, contenidos que nos ayudarán a relacionar estos sistemas con el digestivo y la importancia de la función de nutrición. Además, en las primeras sesiones del segundo trimestre ya habremos introducido los contenidos sobre el metabolismo humano, lo que también servirá de introducción para las siguientes sesiones.

Esta unidad didáctica está enfocada de forma que partamos de la alimentación, conociendo los grupos de alimentos y sus nutrientes, y conozcan cómo pasan de alimentos a nutrientes gracias a las funciones del sistema digestivo, haciéndola así mucho más contextualizada para los alumnos. Después se abordarán las características de una alimentación saludable y su relación con la salud, que se entenderá mucho mejor una vez se conozcan las funciones de los nutrientes y el proceso de digestión. Finalmente, se abordan los principales trastornos alimentarios y otras patologías relacionadas con el sistema digestivo.

En la siguiente tabla (tabla 9) se presenta un resumen de los datos generales de la unidad didáctica.

Título UD	El sistema digestivo a partir de los alimentos y sus nutrientes
Etapas Educativas	Bachillerato
Curso	1ºBach.
Asignatura	Anatomía aplicada
Bloque	B5: El sistema de aporte y utilización de la energía. B8: Elementos comunes
Curso académico	2022/2023
Trimestre	2ºTrimestre
Temporalización	8 sesiones

Tabla 9: Datos generales de la unidad didáctica.

La siguiente unidad didáctica se ha elaborado para la asignatura optativa Anatomía aplicada de 1º de bachillerato.

4.2. Legislación aplicable

En la elaboración de esta unidad didáctica se ha tenido en cuenta la siguiente legislación vigente:

Legislación estatal:

- **Ley Orgánica 2/2006**, de 3 de mayo, de Educación.
- **Ley Orgánica 8/2013**, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- **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.

Legislación autonómica:

- **Decreto 110/2016**, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Decreto 183/2020** del 10 de noviembre de 2020, por el que se modifica el Decreto 110/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el Decreto 301/2009, de 14 de julio, por el que se regula el calendario y la jornada escolar en los centros docentes, a excepción de los universitarios.
- **Orden de 15 de enero de 2021**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Bachillerato 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.

4.3. Contextualización

4.3.1 Localización

El centro educativo donde se desarrolla esta unidad didáctica es el I.E.S. Las Fuentezuelas, se encuentra en la ciudad de Jaén, capital de la provincia de mismo nombre, una de las ocho provincias de Andalucía.

La ciudad de Jaén está formada por una población total de 111932 personas en el año 2021, con un porcentaje de población menor de 20 años del 20%, en los que se engloba la población de nuestro centro educativo (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2021).

En concreto, este centro educativo se encuentra en la zona oeste de la ciudad de Jaén, que por su ubicación y dimensiones recibe alumnado de varios barrios de la ciudad y pueblos cercanos. Por una parte, tenemos el Barrio de Peñamefic, con un amplio número de población inmigrante, cualificación profesional no muy alta y población envejecida. Por otra parte se encuentra el Barrio de la Avenida de Barcelona, formado por familias relativamente jóvenes de clase media en cuyos ámbitos familiares trabajan ambos progenitores. También encontramos el Barrio de las Fuentezuelas, donde se localiza una zona de familias jóvenes de clase media con menor prevalencia de mujeres que trabajan fuera de casa, y otra zona de familias de clase alta, aunque no se reciben demasiados alumnos de esta última zona. Finalmente, se reciben también alumnos de localidades cercanas, como Fuerte del Rey.

Por tanto, como conclusión, se puede resumir que el centro presenta alumnos de familias relativamente jóvenes en las que la mayoría trabajan ambos progenitores, con un poder adquisitivo medio y nivel educativo medio (I.E.S. Las Fuentezuelas, 2021, pp. 10-11).

4.3.2 Centro escolar y alumnado

El I.E.S. Las Fuentezuelas, ubicado en la zona oeste de la ciudad de Jaén, oferta estudios de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Ciclos Formativos de Grado Medio, Superior, y Formación Profesional Básica (I.E.S. Las Fuentezuelas, 2021, pp. 6-7), organizados como puede verse en la figura 13.

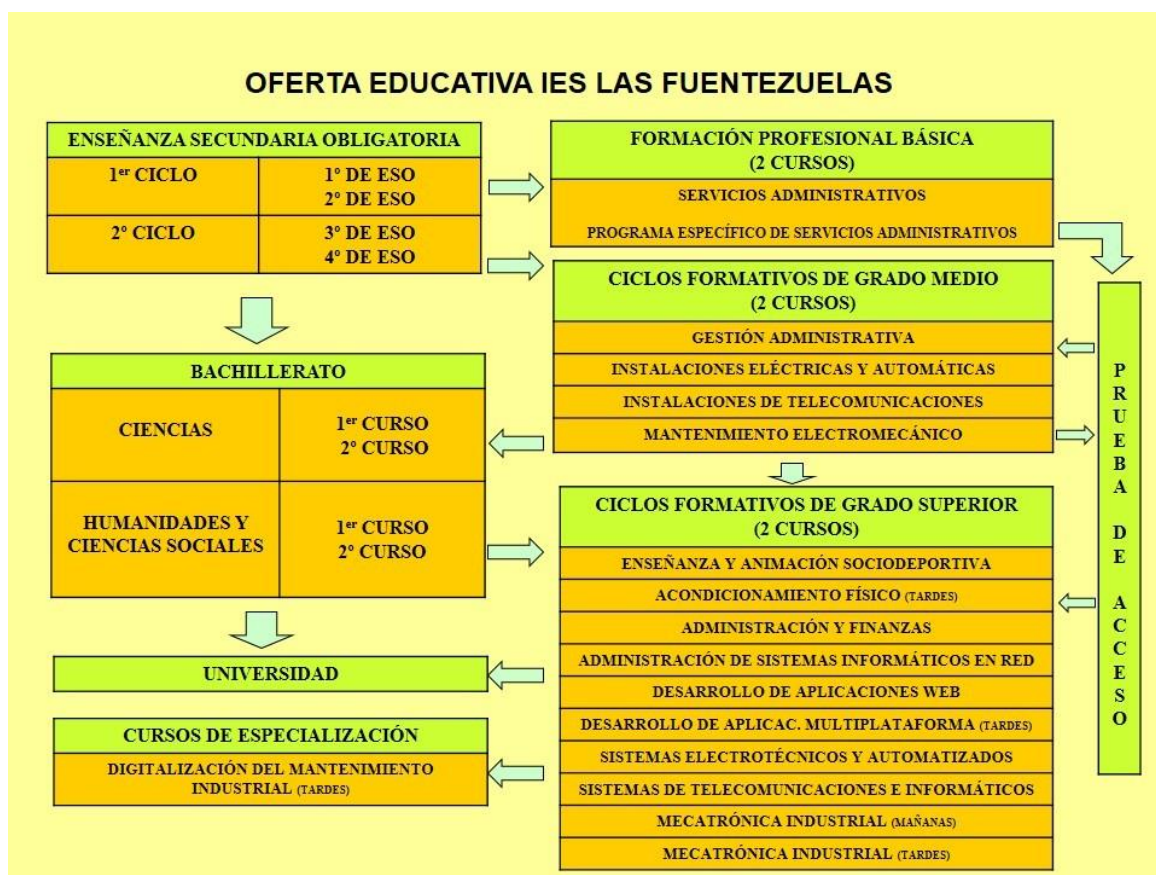


Figura 13: Oferta educativa IES Las Fuentezuelas.

Fuente: I.E.S. Las Fuentezuelas (s.f.)

Se trata de un instituto de gran tamaño y abundantes instalaciones, con una amplia variedad formativa y un gran número de alumnado y profesorado. En concreto, el número total de alumnos del centro es de 1317, de los cuales, 368 son alumnos de ESO, 165 de bachillerato y el resto de Ciclos Formativos y Formación Profesional. Además, cuenta con 122 profesores (I.E.S. Las Fuentezuelas, 2021, p. 8).

El centro participa en diversos planes y programas de la Junta de Andalucía (Consejería de Educación y Deporte, s.f.a), concretamente en los siguientes: Proyecto Red andaluza Escuela “Espacio de Paz”, Programa de centro Bilingüe (inglés), Programas Erasmus+ para FP, Plan de Igualdad de género en educación, Plan de Salud Laboral y PRL, Programa Escuelas Deportivas, Programa Aldea, Programa AulaDcine, Programa AulaDJaque, Programa de Forma Joven en el Ámbito educativo, Bibliotecas y Programa comunicA (I.E.S. Las Fuentezuelas, 2021, pp. 18-22).

Está constituido por el equipo directivo, formado por director, vicedirector, secretario, jefe de estudios y 3 jefes de estudios adjuntos, y trece departamentos de coordinación didáctica. Entre estos departamentos encontramos el Departamento de formación y orientación laboral, el Departamento de formación, evaluación e innovación educativa, actividades complementarias y extraescolares, el Departamento de orientación, 5 departamentos de familias profesionales y 13 departamentos de coordinación didáctica,

entre los que se encuentra el Departamento de biología y geología, al que pertenece la asignatura de Anatomía aplicada.

El centro cuenta con aulas equipadas con pizarra digital, ordenador con acceso a internet y ordenadores portátiles para los alumnos. Además cuenta con un laboratorio equipado con modelos anatómicos, material de laboratorio (microscopios, probetas, tubos de ensayo, vasos de precipitado, placas de Petri, etc.), libros científicos, el libro de Anatomía Aplicada de la editorial Vicens Vives.

También cuenta con instalaciones deportivas, amplias zonas ajardinadas exteriores, y una zona que se ha habilitado como huerto escolar.

El grupo de la asignatura de 1º de bachillerato consta de 14 alumnos de edad a partir de 16 años, de los cuales 13 son chicas y 1 es chico. La mayoría de los alumnos tiene un perfil sanitario, motivo por el que han elegido esta asignatura. Una de las alumnas tiene un implante coclear por un problema de sordera, por lo que requerirá adaptaciones curriculares no significativas. Ninguno de los alumnos presenta necesidades educativas específicas que requieran de adaptaciones curriculares significativas.

4.4. Objetivos

4.4.1. Objetivos generales de etapa

Los objetivos en la etapa de bachillerato (Decreto 1105 de 2014) son los siguientes:

a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.

b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.

c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.

d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.

e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.

f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.

g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.

h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.

i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.

j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.

k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.

m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.

n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

En cuanto a los objetivos específicos de la Comunidad Andaluza, recogidos en el Decreto 110/2016, son los siguientes:

a) Profundizar en el conocimiento y el aprecio de las peculiaridades de la modalidad lingüística andaluza en todas sus variedades.

b) Profundizar en el conocimiento y el aprecio de 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 el marco de la cultura española y universal.

Con esta unidad didáctica trabajaremos de forma más específica los objetivos D (OG1), E (OG2), G (OG3), I (OG4), J (OG5) y K (OG6).

4.4.2. Objetivos generales de materia

Según la Orden de 15 de enero de 2021, la materia Anatomía Aplicada de 1º Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

OM1. Entender el cuerpo como macro-estructura global que sigue las leyes de la biología, cuyos aparatos y sistemas trabajan hacia un fin común, y valorar esta concepción como la forma de mantener no solo un estado de salud óptimo, sino también el mayor rendimiento físico y artístico.

OM2. Conocer los requerimientos anatómicos y funcionales peculiares y distintivos de las diversas actividades artísticas en las que el cuerpo es el instrumento de expresión.

OM3. Establecer relaciones razonadas entre la morfología de las estructuras anatómicas y su funcionamiento.

OM4. Discernir razonadamente entre el trabajo físico que es anatómica y fisiológicamente aceptable y preserva la salud, del mal uso del cuerpo, que disminuye el rendimiento físico y conduce a enfermedad o lesión.

OM5. Manejar con precisión la terminología básica empleada en anatomía, fisiología, nutrición, biomecánica y patología para utilizar un correcto lenguaje oral y escrito, y poder acceder a textos e información dedicada a estas materias.

OM6. Aplicar con autonomía los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas prácticos simples de tipo anatómico y funcional.

OM7. Reconocer los aspectos saludables de la práctica de actividad física y conocer sus efectos beneficiosos sobre la salud física y mental.

4.4.3. Objetivos didácticos

OD1. Conocer la diferencia entre alimento y nutriente y entre los procesos de alimentación y nutrición

OD2. Identificar los diferentes nutrientes, sus funciones principales y los grupos de alimentos donde encontrarlos.

OD3. Localizar los órganos y estructuras del aparato digestivo.

OD4. Conocer el proceso de digestión y los órganos implicados en cada proceso, relacionándolos entre sí.

OD5. Discriminar entre nutrientes energéticos y no energéticos, relacionándolos con una dieta sana.

OD6. Planificar pautas nutricionales saludables basadas en recomendaciones oficiales.

OD7. Utilizar fuentes de información científica variadas y confiables.

OD8. Adquirir los conocimientos sobre alimentación y nutrición necesarios para valorar y mejorar sus hábitos alimentarios.

OD9. Desempeñar las labores de equipo asignadas, respetando el trabajo de los compañeros.

OD10. Reconocer la importancia de unos hábitos saludables en el mantenimiento de la salud.

OD11. Identificar los principales trastornos alimentarios y los riesgos para la salud de ciertas conductas alimentarias.

OD12. Diseñar materiales informativos atractivos sobre hábitos de vida saludable.

En la tabla 10 se relacionan los objetivos didácticos con los generales de etapa, los de materia y las competencias clave.

	Objetivos generales de área (OM)	Objetivos generales de etapa (OG)
OD1	OM5	OG1, OG4
OD2	OM5	OG1, OG4
OD3	OM1, OM3, OM5	OG1, OG4
OD4	OM1, OM3, OM5	OG1, OG4
OD5	OM5	OG1, OG4
OD6	OM1, OM2, OM4, OM5, OM6, OM7	OG4, OG6
OD7	OM5	OG3, OG4, OG5
OD8	OM1, OM2, OM4, OM6, OM7	OG5
OD9	OM6	OG1, OG2, OG6
OD10	OM1, OM4	OG5
OD11	OM1, OM4, OM5	OG1, OG4, OG6
OD12	OM1, OM3, OM4, OM5	OG2, OG3

Tabla 10: Relación entre los objetivos didácticos, los objetivos generales de etapa Y los objetivos generales de área.

4.5. Competencias clave

Las competencias clave, recogidas en la Orden ECD/65/2015, son una serie de conocimientos, habilidades y actitudes mínimas que debe adquirir la ciudadanía para lograr un pleno desarrollo personal, social y profesional para adaptarse a las demandas exigidas por el mundo globalizado. Por tanto, es indispensable que estas competencias se trabajen en el ámbito académico, de forma transversal en todas las áreas de conocimiento y ciclos educativos, tanto de enseñanza obligatoria como no obligatoria.

En esta unidad didáctica, las competencias clave que se trabajarán son las siguientes:

Competencia en comunicación lingüística (CCL)

Se trabajará mediante la producción de textos escritos, la lectura comprensiva de artículos y contenidos de la materia, así como la expresión oral mediante la escucha y conversación en trabajos grupales y exposición de trabajos y la creación de materiales audiovisuales.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)

Esta competencia aborda los conocimientos científicos y tecnológicos de materias como la biología, entre otras. Se adquirirá esta competencia a través del conocimiento del funcionamiento de los sistemas del organismo humano, así como su relación con la alimentación y salud. Además, a través de las actividades propuestas se trabajarán procedimientos propios del trabajo científico como el manejo y tratamiento de la información, resolución de problemas y desarrollo de juicio crítico y contrastación de ideas en el ámbito de la salud.

Competencia digital (CD)

Como no podría ser de otra manera, la competencia digital está integrada en cualquier actividad del aula para la búsqueda eficaz de información, uso de herramientas digitales para crear contenidos o la comunicación entre alumnos y profesor-alumno.

Aprender a aprender (CAA)

A lo largo de las actividades de esta unidad didáctica se les propondrá a los alumnos la elaboración de diferentes herramientas útiles para trabajar la metacognición, como actividades de comparación, mapas conceptuales, etc., además de actividades que impliquen una planificación de trabajo, evaluación de su proceso de aprendizaje y trabajo, etc., tanto individual como en grupo.

Competencias sociales y cívicas. (CSC)

El trabajo cooperativo que se llevará a cabo en esta unidad didáctica y los debates e intervenciones en clase ayudan a alcanzar las competencias sociales y cívicas, ya que implica la interacción con los miembros del equipo, toma de decisiones y resolución de conflictos de una forma asertiva, mostrando tolerancia y empatía.

Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. (SIEP)

En gran parte de las actividades de esta unidad didáctica se fomenta la creatividad para resolver problemas y dar a conocer el trabajo elaborado, lo cual es importante en los diferentes ámbitos en los que se desenvuelve la persona. Además, se fomentan las destrezas y habilidades necesarias para el trabajo en equipo, como la organización y planificación de trabajo, toma de decisiones, resolución de problemas o negociación, entre otras, lo cual será de gran importancia en su futuro ámbito laboral.

Conciencia y expresiones culturales. (CEC)

Esta competencia se abordará mediante la creación de proyectos informativos a través de recursos artísticos con el fin de comunicar las ideas y conocimientos aprendidos para hacerlos llegar de una forma cercana a otros sectores. Además se abordará la alimentación desde un aspecto cultural de la importancia de la Dieta Mediterránea, buscando ejemplos típicos de la misma dentro de la gastronomía de la provincia de Jaén y la comunidad andaluza.

4.6. Contenidos

4.6.1 Contenidos de la materia

Los contenidos de esta unidad didáctica forman parte del bloque 5 y 8 establecidos en la Orden de 15 de enero de 2021. En concreto abordaremos los siguientes:

C1. Aparato digestivo. Características, estructura y funciones. Fisiología del proceso digestivo.

C2. Alimentación y nutrición. Tipos de nutrientes. Tipos de alimentos. Dieta equilibrada y su relación con la salud.

C3. Composición corporal. Hidratación. Pautas saludables de consumo en función de la actividad.

C4. Trastornos del comportamiento nutricional: dietas restrictivas, anorexia, bulimia y obesidad. Factores sociales y derivados de la actividad artística y deportiva que conducen a la aparición de distintos tipos de trastorno del comportamiento nutricional.

C5. Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje.

C6. Metodología científica de trabajo en la resolución de problemas sobre el funcionamiento humano, la salud, la motricidad humana y las actividades artísticas y deportivas.

En la tabla 11 se recogen los contenidos y su relación con los objetivos didácticos.

Contenidos	Objetivos didácticos
C1	OD3, OD4, OD12
C2	OD1, OD2, OD5, OD12
C3	OD2, OD5, OD6, OD8, OD10, OD12
C4	OD11
C5	OD7
C6	OD7, OD9

Tabla 11: Relación de los objetivos didácticos con los contenidos.

4.6.2 Contenidos transversales

De los elementos transversales concretados en el Decreto 110/2016 de 14 de junio, en esta unidad didáctica se abordarán:

g) El perfeccionamiento de las habilidades para la comunicación interpersonal, la capacidad de escucha activa, la empatía, la racionalidad y el acuerdo a través del diálogo.

h) La utilización crítica y el autocontrol en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y los medios audiovisuales, la prevención de las situaciones de riesgo derivadas de su utilización inadecuada, su aportación a la enseñanza, al aprendizaje y al trabajo del alumnado, y los procesos de transformación de la información en conocimiento.

j) La promoción de la actividad física para el desarrollo de la competencia motriz, de los hábitos de vida saludable, la utilización responsable del tiempo libre y del ocio y el fomento de la dieta equilibrada y de la alimentación saludable para el bienestar individual y colectivo, incluyendo conceptos relativos a la educación para el consumo y la salud laboral.

l) La toma de conciencia y la profundización en el análisis sobre temas y problemas que afectan a todas las personas en un mundo globalizado, concretamente en este caso, la salud la salud.

No obstante, aunque no de forma explícita como contenido de la materia, también se trabajarán de forma implícita los siguientes contenidos transversales:

c) La educación para la convivencia y el respeto en las relaciones interpersonales, la competencia emocional, el autoconcepto, la imagen corporal y la autoestima como elementos necesarios para el adecuado desarrollo personal, el rechazo y la prevención de situaciones de acoso escolar, discriminación o maltrato, la promoción del bienestar, de la seguridad y de la protección de todos los miembros de la comunidad educativa.

d) El fomento de los valores y las actuaciones necesarias para el impulso de la igualdad real y efectiva entre mujeres y hombres.

e) El fomento de los valores inherentes y las conductas adecuadas a los principios de igualdad de oportunidades, accesibilidad universal y no discriminación, así como la prevención de la violencia contra las personas con discapacidad.

f) El fomento de la tolerancia y el reconocimiento de la diversidad y la convivencia intercultural.

4.6.3 Elementos interdisciplinares

Los contenidos de esta unidad didáctica y su metodología guardan relación con algunos contenidos de otras asignaturas del currículo de 1º de bachillerato, por lo que se trabajará de forma interdisciplinar con las mismas.

Se trabajará con la asignatura de Educación Física, quien, paralelamente al desarrollo de esta unidad didáctica, trabajará el criterio de evaluación 5 del Bloque 1, salud y calidad de vida: “Planificar, elaborar y poner en práctica un programa personal de actividad física que incida en la mejora y el mantenimiento de la salud, aplicando los diferentes sistemas de desarrollo de las capacidades físicas y motrices implicadas, teniendo en cuenta sus características y nivel inicial, y evaluando las mejoras obtenidas”. Así, podrán relacionar todos los hábitos de vida saludable y reflejarlos en sus actividades de clase y proyecto final.

También se desarrollará como actividad complementaria una visita a un medio natural cercano donde se realice una jornada de actividades al aire libre, dentro del Bloque 5. Actividades físicas en el medio natural, de Educación Física, en el que se apliquen los hábitos saludables aprendidos en la asignatura de Anatomía aplicada elaborando cada uno una receta saludable para la comida de dicha actividad.

4.6.4 Integración con planes y programas

Con el fin de conseguir un enfoque educativo innovador, basado en las metodologías activas, integrativas y transversales, La Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía desarrolla una serie de Planes y Programas de innovación educativa que pueden desarrollarse en los centros (Consejería de Educación y Deporte, s.f.a).

Esta unidad didáctica se integra en el Programa para la Innovación Educativa de Hábitos de Vida Saludable (Consejería de Educación y Deporte, s.f.b), en la modalidad Forma Joven en el Ámbito Educativo (en el que participa el centro educativo), mediante la línea de intervención Estilos de Vida Saludable, participando en la 18ª Feria de la Ciencia, que se celebra a nivel autonómico en el mes de mayo, presentando los Proyectos que elaborarán como producto final de esta unidad educativa.

4.7 Metodología

4.7.1 Principios metodológicos

Tal y como se especifica en el Decreto 110/2016 en las “recomendaciones de metodología didáctica” (pp. 15-16), se deben utilizar metodologías donde el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje, tendiendo el profesor un papel orientador, promotor y facilitador del desarrollo del alumno y teniendo en cuenta la atención a la

diversidad. También se busca con las estrategias metodológicas estimular el interés por la lectura, practicar la expresión escrita y oral, además de fomentar el pensamiento crítico, mediante metodologías activas y uso de las TIC, como principales características.

En la Orden de 15 de enero de 2021, en las estrategias metodológicas de la asignatura de Anatomía aplicada (pp. 491-492) se hace referencia además a que se debe partir de los conocimientos previos de los alumnos para construir los nuevos aprendizajes, buscando actividades que despierten el interés de los alumnos por la materia, para fomentar una actitud de investigación.

En base a esto, se han elegido una serie de metodologías para esta unidad didáctica, con el fin de conseguir los objetivos propuestos por la legislación. Así, en el desarrollo de la unidad didáctica se plantea una actividad para analizar las ideas previas de los alumnos con respecto al proceso de alimentación, nutrición y el sistema digestivo, para partir de sus conocimientos y posibles ideas erróneas, que en muchas ocasiones coinciden con las ideas de los científicos a lo largo de la historia (por ejemplo la visión de los nutrientes solo como fuente energética, en lugar de considerar el resto de funciones que cumplen en el organismo es algo que también le ocurría a los científicos hace años, como se ha visto en apartados anteriores), consiguiendo un aprendizaje significativo.

También se van a fomentar actividades de debate sobre temas relacionados con la alimentación, tema que está en auge, sobre todo en esta población, y del que se tienen unos conocimientos bastante equivocados a veces, por lo que enfrentarlos con el conocimiento científico que verifica o refuta dichas creencias se hace importante para despertar en ellos un espíritu crítico.

Tal y como se pide en la legislación, esta unidad didáctica se basa en metodologías activas y que tienen en cuenta la diversidad del alumnado, principalmente *flipped classroom*, aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en proyectos. Estas metodologías serán la base de la unidad, combinándose entre ellas, tomando características de unas y otras, y completándolas con otras actividades como debates y prácticas de laboratorio, buscando así conseguir una motivación de los alumnos por la asignatura de Anatomía aplicada y por la ciencia en general.

4.7.2 Temporalización

La asignatura de Anatomía aplicada dispone de 2 horas semanales. Esta unidad didáctica se desarrollará a lo largo del 2º trimestre, que tiene una duración de 12 semanas.

La asignatura se imparte los martes a sexta hora y los viernes a quinta hora.

La duración de la unidad didáctica será de 8 sesiones, por lo que tendrá una duración de 4 semanas, comenzando el 17 de enero y finalizando el 17 de febrero, ya que la sesión 8 se realizará más adelante para dar tiempo a los alumnos a preparar el proyecto final. Por tanto, la temporalización queda de la siguiente manera (Figura 14):

Enero 2023						
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17 Sesión 1	18	19	20 Sesión 2	21	22
23	24 Sesión 3	25	26	27 Sesión 4	28	29
30	31 Sesión 5					

Febrero 2023						
		1	2	3 Sesión 6	4	5
6	7 Sesión 7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17 Sesión 8	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

Figura 14: Temporalización sesiones.

4.7.3 Secuenciación de actividades

En la sesión anterior al inicio de esta unidad didáctica se les hará una breve introducción de lo que vamos a trabajar en las siguientes sesiones, informándoles de los contenidos, instrumentos y criterios de evaluación y calificación, etc. También se establecerán los grupos de trabajo para las actividades grupales de la unidad. Se harán 4 grupos, 2 de 3 personas y otros 2 de 4 personas. Para otras actividades se trabajará de forma individual o por parejas.

Las 8 sesiones de esta unidad didáctica se desarrollarán de la siguiente manera:

SESIÓN 1		Ideas previas		
DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN				
En esta primera sesión analizaremos los conocimientos que tienen sobre alimentos, nutrientes, proceso de digestión y sistema digestivo e indicaremos cómo vamos a evaluar este tema y en qué consistirá el proyecto final.				
METODOLOGÍA		Análisis de ideas previas, clase expositiva interactiva.		
CONTENIDOS	OBJETIVOS DIDÁCTICOS	COMPETENCIAS CLAVE	OBJETIVOS GENERALES ETAPA	OBJETIVOS GENERALES ÁREA
C1, C2	OD1, OD2, OD3, OD4	CCL, CMCT, CSC	OG2	OM1, OM3, OM5
TEMP.	ACTIVIDADES		RECURSOS	
15 min.	A1. Cuestionario de conocimientos previos: De forma individual rellenarán una ficha con una serie de preguntas relacionadas con los temas que vamos a abordar. Este cuestionario me servirá para conocer de dónde parten e identificar posibles ideas previas. Tendrán 10 minutos para completarlo, lo recogeré para revisar más tarde y en las siguientes sesiones se lo devolveré para ir trabajando sobre esas preguntas.		Ficha A1 (Anexo 1)	OD OD1, OD2, OD3, OD4 CE - CC CLL, CMCT
15 min	A2. Los alimentos del supermercado. Basándonos en el plano de un supermercado conocido por ellos, analizamos entre todos las secciones que los componen, qué alimentos se incluyen en cada sección y qué tienen en común para agruparse así. De esta forma intentamos establecer una clasificación de los grupos de alimentos, que abordaremos en la siguiente sesión.		Imagen supermercado (Anexo 1)	OD OD2 CE CE8.2 CC CLL,CSC
10 min.	A3. Explicación del proyecto final: elaboración por grupos de un material divulgativo en formato audiovisual, gráfico, etc., a elegir (por ejemplo, un cómic, un corto, un cuento para niños...) explicando el proceso de digestión, sistemas implicados y órganos que componen el sistema digestivo, grupos de alimentos, nutrientes y sus funciones, y pautas para una vida saludable. Se entregará al final de la unidad y se difundirá a los alumnos del centro y sus familias. También les informo de que tienen que entregar al final de la unidad un mapa conceptual individual que irán elaborando con los contenidos de las sesiones.			OD - CE - CC -
EVALUACIÓN				
CE8.2	CLL, CMCT	Evaluación inicial de conocimientos previos (no calificable)		
	CLL,CSC	Participación en clase.		

SESIÓN 2 Alimentos, nutrientes y su función				
DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN				
Visualizarán un video y responderán unas preguntas sobre alimentos y nutrientes. En clase profundizaremos en el contenido y abordaremos mitos relacionados con la alimentación.				
METODOLOGÍA		Flipped Classroom, aprendizaje basado en pensamiento, cooperativo		
CONTENIDOS	OBJETIVOS DIDÁCTICOS	COMPETENCIAS CLAVE	OBJETIVOS GENERALES ETAPA	OBJETIVOS GENERALES ÁREA
C2, C5, C6	OD1, OD2, OD5, OD9	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP	OG1, OG2, OG3, OG6	OM5, OM6
TEMP.	ACTIVIDADES		RECURSOS	
En casa	A4. En casa visualizan un video (Bio[ESO]sfera, 2020) donde se explican los nutrientes, grupos de alimentos y funciones de los nutrientes. Para trabajar el video se les pide que hagan de forma individual una ficha aplicando la rutina de pensamiento “relacionar-ampliar-preguntar” (Ficha A5).		Video: https://www.youtube.com/watch?v=KJjtR4ndVrU Ficha A4 (anexo 1)	OD OD1,OD2, OD3, OD5 CE CE5.3, CE8.1 CC CMCT, CD, CAA
30 min.	A5. Primero se les pregunta por las dudas que les hayan surgido al ver el video. En grupos cooperativos, para profundizar sobre los nutrientes y sus funciones y relacionarlo con los grupos de alimentos, haremos una actividad usando la técnica “lápices al centro” que combinaremos con “cabezas numeradas” para exponer los resultados y resolver las dudas o temas que no han quedado claros.		Ficha A5 (anexo 1). Dispositivo con acceso a internet.	OD OD2,OD5, OD9, CE CE8.3, CE5.3 CC CMCT, CSC, CAA, CCL
25 min.	A6. Se realizarán unas preguntas guiadas en base a la fichas de las ideas previas y a lo aprendido en clase, para que relacionen los contenidos y resuelvan mitos relacionados con los alimentos y los nutrientes. Por ejemplo, se les preguntará: En base a lo aprendido, ¿hay algún nutriente que debemos evitar en nuestra alimentación? ¿Hay algún alimento que sea nutricionalmente completo? ¿Podemos prescindir de algún grupo de alimentos? ¿Hay algún grupo de alimentos que no consumas en tu alimentación? ¿Por qué? ¿Crees que es importante consumirlo?		Ficha ideas previas	OD OD1, OD2, OD5 CE CE8.2, CE5.3 CC CSC, SIEP, CMCT, CCL
EVALUACIÓN				
CE5.3, CE8.1	CMCT,CD, CAA	Ficha A4 sobre el vídeo visto en casa (individual, calificable).		
CE8.3, CE5.3	CMCT, CSC, CAA, CCL	Actividad A5 sobre nutrientes y funciones (grupal, calificable).		
CE8.2, CE5.3	CSC, SIEP, CMCT, CCL	Participación en el debate (individual, nota de clase).		

SESIÓN 3 ¿Dónde y cómo transformamos los alimentos en nutrientes?				
DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN				
En esta sesión abordaremos el contenido relacionado con el aparato digestivo, el proceso de digestión y la relación con el resto de sistemas de nuestro cuerpo.				
METODOLOGÍA		Flipped Classroom, Aprendizaje basado en pensamiento, cooperativo		
CONTENIDOS	OBJETIVOS DIDÁCTICOS	COMPETENCIAS CLAVE	OBJETIVOS GENERALES ETAPA	OBJETIVOS GENERALES ÁREA
C1, C5, C6	OD3, DO4, OD9	CMCT, CAA, CSC, CD, CCL	OG1, OG2, OG3, OG6	OM1, OM5, OM6
TEMP.	ACTIVIDADES		RECURSOS	
En casa	A7. Se les manda que en casa hagan la lectura de tema sistema digestivo y el proceso de digestión de su libro de texto (Torres <i>et al.</i> , 2017). Para trabajar el contenido se les pide que hagan de forma individual una ficha aplicando la rutina de pensamiento “generar-clasificar-relacionar-desarrollar”.		Libro de texto Ed. Vicens Vives, tema 4. Ficha A7 (anexo 1)	OD OD3,OD4 CE CE5.2, CE8.1, CE8.2 CC CAA, CMCT, CD
45 min.	A8. En clase visualizaremos un video (Kujoku, s.f.) sobre el proceso de digestión como actividad introductoria. A continuación se les preguntarán sus dudas sobre los contenidos vistos. Para interiorizar los contenidos, en grupos cooperativos, haremos una actividad usando la técnica “las partes y el todo” usando una ficha como organizador gráfico sobre los órganos del sistema digestivo. A continuación, un portavoz de cada grupo expondrá los resultados y las iré lanzando preguntas para profundizar o aclarar los temas necesarios.		Video: https://bit.ly/3mkpWH0 (Minutos 23:30-28:30) Ficha A9 (anexo 1)	OD OD3,OD4, OD9 CE CE5.2, CE8.2, CE8.3 CC CAA, CSC, CMCT, CCL
10 min.	A9. Se les dejan unos minutos para que vayan relacionando lo que hemos aprendido hasta el momento para organizar el proyecto final (sesión 8)			OD - CE - CC CAA, CMCT
EVALUACIÓN				
CE5.2, CE8.1, CE8.2	CAA, CMCT, CD	Actividad ficha A7 (individual, calificable).		
CE5.2, CE8.2, CE8.3	CAA, CSC, CMCT, CCL	Exposición en clase Ficha A8 (grupal, calificable)		
CE8.2	CAA, CMCT	Observación del trabajo en clase		

SESIÓN 4		Digestión en el laboratorio			
DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN					
Para consolidar los conocimientos sobre digestión y nutrientes y acercarlos el trabajo científico haremos unas prácticas de laboratorio para observar el contenido de macronutrientes en distintos alimentos, así como la función de algunas enzimas digestivas en su digestión, aplicando el método científico de forma práctica en el laboratorio.					
METODOLOGÍA		Práctica de laboratorio			
CONTENIDOS		OBJETIVOS DIDÁCTICOS	COMPETENCIAS CLAVE	OBJETIVOS GENERALES ETAPA	OBJETIVOS GENERALES ÁREA
C1, C2, C6		OD2, OD4, OD9	CMCT, CAA, CSC, SIEP	OG4, OG5, OG6	OM1, OM6
TEMP.	ACTIVIDADES			RECURSOS	
55 min.	A10. En esta sesión se realizarán las siguientes prácticas, mediante la experimentación guiada aplicando el método científico (Banet, 1992; D'Alessandro <i>et al.</i> , 2015): - Observación de la función de la amilasa salival sobre el almidón. - Observación de la función de la pepsina sobre alimentos proteicos. - Identificación de macronutrientes en los alimentos. Para finalizar, tendrán que ir rellenando un cuaderno de laboratorio que entregarán por grupos.			Cuaderno de laboratorio. Documento A10 (anexo 1)	OD OD2, OD4, OD9 CE CE5.2, CE8.2, CE8.3 CC CMCT, CAA, CSC, SIEP
EVALUACIÓN					
CE8.2		CSC	Observación del trabajo en clase		
CE8.2, CE8.3, CE5.2		CMCT, CAA, CSC, SIEP	Cuaderno de laboratorio (por grupos, calificable)		

SESIÓN 5					Pautas para unos hábitos saludables				
DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN									
Mediante la visualización en casa y en clase de videos y otros contenidos abordaremos los conceptos de dieta equilibrada y dieta saludable y estableceremos entre todos una serie de pautas que consideran importantes para llevar una alimentación saludable.									
METODOLOGÍA		Flipped Classroom, cooperativo							
CONTENIDOS		OBJETIVOS DIDÁCTICOS		COMPETENCIAS CLAVE		OBJETIVOS GENERALES ETAPA		OBJETIVOS GENERALES ÁREA	
C3, C5		OD6,OD8, OD9, OD10, OD12		CMCT, CCL, CAA, CSC, CD		OG2, OG5, OG6		OM2,OM4, OM5	
TEMP.	ACTIVIDADES					RECURSOS			
En casa	A11. Se les dejarán una serie de contenidos en Classroom sobre herramientas que se utilizan para dar recomendaciones de alimentación saludable que deben ver y trabajar. Se les pedirá que, después de ver los contenidos elaboren 10 pautas de hábitos saludables que le darían a la población.					Documento A11 (anexo 1)		OD OD6,OD8, OD10 CE CE5.3, CE8.1, CE8.2 CC CMCT, CAA, CD, CCL	
20 min.	A12. En clase comenzaremos visualizando un video sobre la diferencia entre alimentación equilibrada y alimentación saludable (Mi dieta cojea, 2014) y haremos un breve debate sobre qué opinan al respecto, fomentando así el pensamiento crítico.					Video: https://www.youtube.com/watch?v=Cu5tmTTCfNE		OD OD6,OD8, OD10 CE CE5.3, CE8.2 CC CMCT, CCL, CSC	
35 min.	A13. Dejaremos un tiempo para que puedan preguntar las dudas que les hayan surgido al trabajar los contenidos en casa. A continuación, por grupos pondrán en común las pautas de alimentación que han elaborado de forma individual y realizarán unas recomendaciones saludables comunes que plasmarán en cartulinas que expondremos en clase.					Cartulina (1 por grupo). Materiales de escritura y dibujo.		OD OD6,OD8, OD9, OD10, OD12 CE CE5.3, CE8.2, CE8.3 CC CMCT, CCL, CSC	
EVALUACIÓN									
CE5.3, CE8.1, CE8.2		CMCT,CAA, CD, CCL		Trabajo en casa: pautas de alimentación (individual, calificable).					
CE8.2		CCL, CSC		Observación de participación en el debate.					
CE5.3, CE8.2, CE8.3		CMCT,CCL, CSC		Trabajo de clase: Cartulina hábitos saludables (grupal, calificable).					

SESIÓN 6		Menús y dietas		
DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN				
En esta sesión pondrán en práctica lo aprendido sobre hábitos nutricionales elaborando un menú semanal saludable. También analizaremos algunas dietas para fomentar el espíritu crítico y aplicar lo aprendido.				
METODOLOGÍA		Cooperativo		
CONTENIDOS	OBJETIVOS DIDÁCTICOS	COMPETENCIAS CLAVE	OBJETIVOS GENERALES ETAPA	OBJETIVOS GENERALES ÁREA
C2, C3, C5, C6	OD2,OD6, OD5,OD7, OD8,OD9, OD10, OD12	CMCT, CCL, CAA, CSC, SIEP, CD, CEC	OG2, OG3, OG4, OG6	OM2, OM5, OM6, OM7
TEMP.	ACTIVIDADES		RECURSOS	
20 min.	A14. Con las pautas de la sesión anterior, por grupos elaboran un menú saludable de 1 semana, donde incluirán también recomendaciones de ejercicio físico vistos en la asignatura de Educación física (contenido transversal). Se les pedirá que incluyan recetas típicas de Jaén y de la gastronomía andaluza.		Dispositivo con acceso a internet.	OD OD6,OD8, OD9, OD10, OD12 CE CE5.3, CE8.3 CC CMCT, CAA, CSC, SIEP, CEC
35 min.	A15. Por grupos van a buscar información sobre diferentes dietas (a cada grupo se le asignará una), y rellenarán una ficha con la información obtenida respondiendo a unas preguntas (15 minutos). A continuación, cada grupo comentará sus resultados al resto de la clase y debatiremos entre todos sobre la utilidad e idoneidad de esa dieta. Las dietas que se desarrollarán son: Dieta Mediterránea, Dieta sin gluten, Dieta vegetariana, Dieta cetogénica.		Dispositivo con acceso a internet. Ficha A15 (anexo 1).	OD OD2,OD5, OD7,OD8, OD9 CE CE5.3, CE8.1, CE8.2, CE8.3 CC CMCT, CSC, CD, CCL
EVALUACIÓN				
CE5.3, CE8.3	CMCT, CAA, CSC, SIEP, CEC	Planificación de menú semanal (grupal, calificable).		
CE5.3, CE8.1, CE8.2, CE8.3	CMCT, CSC, CD, CCL	Ficha A15 y exposición en clase (grupal, calificable).		

SESIÓN 7 Conociendo los trastornos digestivos y alimentarios					
DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN					
Durante esta sesión abordaremos las principales patologías que se pueden presentar en el sistema digestivo.					
METODOLOGÍA		Flipped classroom			
CONTENIDOS		OBJETIVOS DIDÁCTICOS	COMPETENCIAS CLAVE	OBJETIVOS GENERALES ETAPA	OBJETIVOS GENERALES ÁREA
C1, C2, C4, C5		OD4, OD10, OD11	CMCT, CD, CAA, CCL	OG1, OG3, OG4	OM1, OM3, OM4, OM5, OM6
TEMP.	ACTIVIDADES			RECURSOS	
En casa	A16. Se les dejará en Classroom el enlace a una página web (Fundación Española del Aparato Digestivo, s.f.) donde tienen una serie de enfermedades del sistema digestivo e información de las partes del mismo, para que lean y relacionen con el contenido aprendido a lo largo de las sesiones. Para trabajar el contenido se les pide que hagan de forma individual una ficha aplicando la rutina de pensamiento “relacionar-ampliar-preguntar” y algunas preguntas más sobre las enfermedades vistas.			Enlace: https://www.saludigestivo.es/enfermedades-digestivas-y-sintomas/ Ficha A16 (anexo 1)	OD OD4, OD10 CE CE5.3, CE8.1 CC CMCT, CAA, CD, CCL
40 min.	A17. En clase comenzaremos resolviendo las dudas que les han surgido sobre las enfermedades vistas y su relación con los hábitos de vida. A continuación se les hablará mediante una explicación teórica de los trastornos alimentarios.				OD OD11 CE CE5.4 CC CMCT
15 min.	A18. Se les dejan unos minutos para que vayan relacionando lo que hemos aprendido hasta el momento para organizar el proyecto final (sesión 8)				OD - CE - CC -
EVALUACIÓN					
CE5.3, CE8.1		CMCT, CAA, CD, CCL	Trabajo en casa (individual). Actividad calificable.		
CE5.4, CE8.2		CSC, CMCT	Observación de participación en clase.		

SESIÓN 8					Influencer saludable				
DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN									
Esta sesión estará más distanciada de las otras, para dejarles más tiempo para poder elaborarla bien.									
Consiste en la elaboración de un material divulgativo en formato audiovisual, gráfico, etc., a elegir (por ejemplo, un cómic, un corto, un cuento para niños...) explicando el proceso de digestión, sistemas implicados y órganos que componen el sistema digestivo, grupos de alimentos, nutrientes y sus funciones, y pautas para una vida saludable se difundirá al resto de alumnos del centro y sus familias.									
METODOLOGÍA		Aprendizaje basado en proyectos							
CONTENIDOS		OBJETIVOS DIDÁCTICOS		COMPETENCIAS CLAVE		OBJETIVOS GENERALES ETAPA		OBJETIVOS GENERALES ÁREA	
C1, C2, C3, C4, C5		OD2, OD3, OD4, OD5, OD7, OD9, OD10, OD12		CMCT, CCL, CD, CSC, SIEP, CEC		OG2, OG3, OG4, OG6		OM1, OM3, OM5, OM6	
TEMP.	ACTIVIDADES					RECURSOS			
55 min.	A19. Cada equipo explicará en qué consiste su material divulgativo y lo expondrá brevemente en clase. Este producto lo entregarán para evaluarlo y hacer las correcciones necesarias y lo prepararemos para publicarlo en la página web del centro, enviarlo a alumnos y familias y exponerlo en el centro, para educar al resto de los alumnos y sus familias sobre alimentación, nutrición, digestión y hábitos saludables. Además el proyecto se presentará a la 18ª Feria de la Ciencia del Programa para la Innovación Educativa de Hábitos de Vida Saludable de la Junta de Andalucía. También se pedirá la entrega (en papel o digital) del mapa conceptual elaborado a lo largo de la unidad.					Proyectos de los grupos. Ordenador con acceso a internet. Mapas conceptuales de los alumnos.		OD OD2,OD3, OD4,OD5, OD7,OD9, OD10, OD12 CE CE5.2,CE5.3, CE8.1,CE8.2, CE8.3 CC CMCT, CCL, CD, CSC, SIEP, CEC	
EVALUACIÓN									
CE5.2, CE5.3, CE8.1, CE8.2, CE8.3		CMCT, CCL, CD, CSC, SIEP, CEC		Producto final (grupal). Actividad calificable.					
CE5.2, CE5.3, CE5.4, CE8.1, CE8.2		CMCT, CCL		Mapa conceptual (individual). Actividad calificable.					

En la tabla 12 se muestra una relación de las sesiones y sus actividades con los contenidos, objetivos didácticos, competencias clave y criterios de evaluación trabajados en cada una de ellas.

		Objetivos didácticos	Contenidos	Criterios de evaluación	Competencias clave	Objetivos generales de etapa	Objetivos generales de área
Sesión 1	A1	OD1,OD2 OD3,OD4	C1, C2	-	CCL, CMCT	OG2	OM1, OM3, OM5
	A2	OD2	C2	CE8.2	CCL, CSC		
	A3	-	-	-	-		
Sesión 2	A4	OD1,OD2 OD3,OD5	C2	CE5.3, CE8.1	CD, CMCT, CAA	OG1, OG2, OG3, OG6	OM5, OM6
	A5	OD2,OD5 OD9	C2	CE5.3, CE8.3	CSC, CAA		
	A6	OD1,OD2 OD5	C2	CE5.3, CE8.2	CSC, CMCT, CCL, SIEP		
Sesión 3	A7	OD3,OD4	C1	CE5.2, CE8.1, CE8.2	CD, CMCT, CAA	OG1, OG2, OG3, OG6	OM1, OM5, OM6
	A8	OD3,OD4 OD9	C1	CE5.2, CE8.2, CE8.3	CAA, CSC, CMCT, CCL		
	A9	-	C1	-	CAA, CMCT		
Sesión	A10	OD2,OD4 OD9	C1,C2, C6	CE5.2, CE8.2, CE8.3	CMCT, CAA, CSC, SIEP	OG4, OG5, OG6	OM1, OM6
Sesión 5	A11	OD6,OD8 OD10	C3, C5	CE5.3, CE8.2	CMCT, CCL, CAA, CD	OG2, OG3, OG4, OG6	OM2, OM5, OM6, OM7
	A12	OD6,OD8 OD10	C3,C5	CE5.3, CE8.2	CMCT, CCL, CSC		
	A13	OD6,OD8 OD9, OD10, OD12	C3	CE5.3, CE8.2, CE8.3	CMCT, CCL, CSC		
Sesión 6	A14	OD6,OD8 OD9, OD10, OD12	C2, C3	CE5.3, CE8.3	CMCT, CAA, CSC, SIEP, CEC	OG2, OG3, OG4, OG6	OM2, OM5, OM6, OM7
	A15	OD2,OD5 OD7,OD8 OD9	C2, C3, C5, C6	CE5.3, CE8.1, CE8.2, CE8.3	CMCT, CSC, CD, CCL		

Sesión 7	A16	OD4, OD10	C1, C2, C5	CE5.3, CE8.1	CMCT, CCL, CAA, CD	OG1, OG3, OG4	OM1, OM3, OM4, OM5, OM6
	A17	OD11	C4	CE5.4	CMCT		
	A18	-	-	-	-		
Sesión 8	A19	OD2,OD3 OD4,OD5 OD7,OD9 OD10, OD12	C1, C2, C3, C4, C5	CE5.2, CE5.3, CE8.1, CE8.2, CE8.3	CMCT, CCL, CD, CSC, SIEP, CEC	OG2, OG3, OG4, OG6	OM1, OM3, OM5, OM6

Tabla 12: Relación de sesiones y actividades con objetivos, contenidos, criterios de evaluación y competencias clave

4.8 Atención a la diversidad

Las medidas de atención a la diversidad buscan, según el RD 110/2016, “dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones, intereses, situaciones socioeconómicas y culturales, lingüísticas y de salud del alumnado” (p. 40). Estas medidas tienen como principios el respeto a la diferencia y un enfoque inclusivo y se organizan, según la Orden de 15 de enero de 2021 de la Junta de Andalucía en, En programas de refuerzo del aprendizaje, cuando el progreso no sea adecuado, y programas de profundización, para alumnos especialmente motivados para el aprendizaje o alumnos con altas capacidades intelectuales.

En el desarrollo de esta unidad didáctica se tiene en cuenta la atención a la diversidad, ofreciendo actividades y metodologías inclusivas, que hagan que alumnos con diferentes ritmos de aprendizaje puedan conseguir las competencias esperadas. Por ejemplo, se parte del conocimiento previo de los alumnos, para adaptar los contenidos al nivel que tienen y de forma individual poder ayudar a alumnos con mayor dificultad mediante actividades de refuerzo. También el uso de metodologías como el aprendizaje cooperativo, el *flipped classroom*, y el aprendizaje por proyectos presentan un enfoque inclusivo para todos los estilos y ritmos de aprendizaje.

En cuanto a las medidas de refuerzo que se aplicarán para los alumnos, en caso de que no hayan entendido correctamente los apartados se le facilitarán unos documentos donde se explica el temario, para que puedan leerlo con calma y profundizar. Para ello se utilizará como material lo siguiente: Para el contenido del sistema digestivo, el siguiente material (Molina, s.f.b): <https://bit.ly/3MoBi7R>. Para el contenido sobre los nutrientes, se les facilitará este documento (Molina, s.f.a): <https://bit.ly/3aBJWSZ>.

Respecto a las medidas de ampliación y profundización, se les propondrá a los estudiantes que observe que presentan una gran motivación el desarrollo de una investigación sobre la microbiota intestinal y su relación con diferentes patologías, tanto digestivas como extradigestivas.

Además, existen unas medidas específicas de atención a la diversidad para alumnos que con las medidas generales no hayan tenido una respuesta eficaz. En el caso de este grupo clase, hay una alumna con discapacidad auditiva que tiene un implante coclear, por lo que requiere de adaptaciones curriculares no significativas. En este caso, las medidas que se toman son ofrecer los contenidos visuales siempre con subtítulos y dar las explicaciones proyectando la voz principalmente hacia ella para que el sonido le llegue más directo, además de dirigirse hacia ella al hablar, para que pueda leer los labios.

Si en algún momento del curso académico algún alumno necesita adaptaciones curriculares para necesidades específicas de apoyo educativo, se tendrán en cuenta para hacer las adaptaciones pertinentes. Algunas de estas medidas podrían ser el fraccionamiento del currículo, por ejemplo en caso de hospitalización o convalecencia domiciliaria y otras adaptaciones curriculares significativas (modificaciones de contenidos y objetivos, por ejemplo) que se estimen necesarias en cada caso individual.

4.9 Evaluación

Entendemos por evaluación el proceso por el cual se recoge y analiza información por diferentes medios que nos permite tomar decisiones, con la finalidad de realizar cambios necesarios en el proceso de enseñanza para que los alumnos aprendan de forma más significativa (evaluación formativa) y la de contrastar que los alumnos han alcanzado el nivel esperado de conocimientos y capacidades al finalizar una unidad o etapa de aprendizaje (evaluación sumativa o calificación) (Sanmartí, 2007, p. 20).

Según el Real Decreto 1105/2014 la evaluación del proceso de aprendizaje debe ser continua, formativa e integradora. Será una evaluación continua en la que, “cuando el progreso no sea el adecuado, se establecerán medidas de refuerzo educativo” (p. 183). La evaluación será formativa, funcionando como instrumento para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Y será integradora, ya que se tendrán en cuenta la consecución de los objetivos en todas las asignaturas.

En esta unidad didáctica se evaluará por criterios de evaluación y estándares de aprendizaje, que se relacionarán con cada una de las competencias clave que se trabajen, para ver el grado de consecución de las mismas por parte del alumnado.

4.9.1 Sistemas de evaluación

Encontramos diferentes sistemas de evaluación que se aplicarán en esta unidad didáctica:

Evaluación inicial: Los alumnos responderán a un cuestionario previo no calificable en la primera sesión (anexo 1, Actividad 1) que servirá para conocer sus conocimientos previos, identificar ideas previas y poder partir de su nivel inicial para conseguir un aprendizaje significativo.

Evaluación continua: Mediante observación directa y la realización de varias actividades calificables que iremos haciendo a lo largo de las sesiones se irá realizando una

evaluación formativa, para ir adaptando los contenidos para alcanzar los objetivos, y se obtendrán una serie de calificaciones.

Evaluación final: Esta unidad didáctica se evaluará mediante el producto final grupal, que servirá para tener una calificación grupal, y las calificaciones de las actividades que se vayan haciendo a lo largo de las sesiones.

4.9.2 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje

Los referentes de la evaluación van a ser los distintos criterios y estándares de aprendizaje definidos por la legislación (Tabla 13)

Bloque 5 Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
CE5.2. Reconocer los procesos de digestión y absorción de alimentos y nutrientes explicando las estructuras orgánicas implicadas en cada uno de ellos. CE5.3. Valorar los hábitos nutricionales, que inciden favorablemente en la salud y en el rendimiento de las actividades artísticas corporales. CE5.4. Identificar los trastornos del comportamiento nutricional más comunes y los efectos que tienen sobre la salud.	EA5.2.1. Identifica la estructura de los aparatos y órganos que intervienen en los procesos de digestión y absorción de los alimentos y nutrientes, relacionándolos con sus funciones en cada etapa. EA5.2.2. Distingue los diferentes procesos que intervienen en la digestión y la absorción de los alimentos y nutrientes, vinculándolos con las estructuras orgánicas implicadas en cada uno de ellos. EA5.3.1. Discrimina los nutrientes energéticos de los no energéticos, relacionándolos con una dieta sana y equilibrada. EA5.3.2. Relaciona la hidratación con el mantenimiento de un estado saludable, calculando el consumo de agua diario necesario en distintas circunstancias o actividades. EA5.3.3. Elabora dietas equilibradas, calculando el balance energético entre ingesta y actividad y argumentando su influencia en la salud y el rendimiento físico. EA5.3.4. Reconoce hábitos alimentarios saludables y perjudiciales para la salud, sacando conclusiones para mejorar el bienestar personal. EA5.4.1. Identifica los principales trastornos del comportamiento nutricional y argumenta los efectos que tienen para la salud. EA5.4.2. Reconoce los factores sociales, incluyendo los derivados del propio trabajo artístico, que conducen a la aparición en los trastornos del comportamiento nutricional

Bloque 8	
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
CE8.1. Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su proceso de aprendizaje, buscando fuentes de información adecuadas y participando en entornos colaborativos con intereses comunes.	EA8.1.1. Recopila información, utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de forma sistematizada y aplicando criterios de búsqueda que garanticen el acceso a fuentes actualizadas y rigurosas en la materia.
CE8.2. Aplicar destrezas investigativas experimentales sencillas coherentes con los procedimientos de la ciencia, utilizándolas en la resolución de problemas que traten del funcionamiento del cuerpo humano, la salud y la motricidad humana.	EA8.1.2. Comunica y comparte la información con la herramienta tecnológica adecuada, para su discusión o difusión.
CE8.3. Demostrar, de manera activa, motivación, interés y capacidad para el trabajo en grupo y para la asunción de tareas y responsabilidades.	EA8.2.1. Aplica una metodología científica en el planteamiento y resolución de problemas sencillos sobre algunas funciones importantes de la actividad artística.
	EA8.2.2. Muestra curiosidad, creatividad, actividad indagadora y espíritu crítico, reconociendo que son rasgos importantes para aprender a aprender.
	EA8.2.3. Conoce y aplica métodos de investigación que permitan desarrollar proyectos propios.
	EA8.3.1. Participa en la planificación de las tareas, asume el trabajo encomendado, y comparte las decisiones tomadas en grupo.
	EA8.3.2. Valora y refuerza las aportaciones enriquecedoras de los compañeros o las compañeras apoyando el trabajo de los demás.

Tabla 13: Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.

En la tabla 12 se relacionan los criterios de evaluación con cada una de las actividades en las que se trabaja.

4.9.3 Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación que se utilizarán en esta unidad didáctica son:

- Observación del trabajo en clase
- Trabajo individual en casa
- Trabajos en grupos cooperativos
- Proyecto final
- Rúbrica por criterios (Anexo 6)
- Rúbrica de competencias (Anexo 7)

4.9.4 Criterios de calificación

En la tabla 14 se relacionan los criterios de evaluación con su ponderación y las actividades con las que se evaluarán.

Criterios de evaluación	Ponderación	Actividad
CE5.2	30%	A7 (20%), A8 (20%), A10 (20%), A19 (40%)
CE5.3	30%	A4 (20%), A5 (20%), A6 (20%), A11 (20%), A12 (20%), A13 (20%), A14 (20%), A15 (20%), A16 (20%), A19 (40%)
CE5.4	10%	A17 (20%)
CE8.1	10%	A4 (20%), A7 (20%), A15 (20%), A16 (20%), A19 (40%)
CE8.2	10%	A2 (20%), A6 (20%), A7 (20%), A8 (20%), A10 (20%), A11 (20%), A12 (20%), A13 (20%), A15 (20%), A19 (40%)
CE8.3	10%	A5 (20%), A8 (20%), A10 (20%), A13 (20%), A14 (20%), A15 (20%), A19 (40%)

Tabla 14: Ponderación de los criterios de evaluación y actividades evaluables, con el porcentaje de ponderación de cada actividad respecto a la evaluación del criterio.

A cada una de las actividades calificables se les asignará una nota que ponderará según los porcentajes asignados en los criterios de calificación. Dichas actividades tendrán un peso diferente (especificado en la tabla 14), en función de la importancia que tengan en la evaluación de los criterios. Así, el proyecto final (A19), debido al tiempo requerido, la cantidad de criterios de evaluación y competencias clave que recoge y el esfuerzo que supone para los alumnos tendrá un peso del 40%, las actividades individuales hechas en casa tendrán una ponderación del 20%, los trabajos grupales también supondrán el 20% de la nota y el 20% restante será asignado a la participación en clase y la observación del trabajo del alumno en clase por parte del profesorado.

4.9.5 Recuperación

Los alumnos que no hayan alcanzado una calificación de al menos 5 sobre 10 se realizarán una prueba escrita de los contenidos de la unidad (Anexo 2). Al finalizar el trimestre. Esta prueba escrita contará con preguntas que sirvan para calificar todos los criterios de evaluación trabajados y será necesario obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10 para considerar aprobada esta unidad didáctica.

4.9.6 Evaluación del proceso de Enseñanza-aprendizaje

En el proceso de enseñanza-aprendizaje es indispensable realizar una evaluación de la programación de las unidades didácticas y de nuestra labor como docentes, con el objetivo de identificar errores y hacer mejoras para cursos posteriores. Para ello es importante tener en cuenta tanto nuestra autoevaluación docente (de los contenidos, metodologías, consecución de objetivos y labor en clase) como de los alumnos, de quienes debemos tener en cuenta la opinión para identificar posibles problemas de los que nosotros no hayamos sido conscientes.

Para la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta unidad didáctica se realizará:

Autoevaluación docente

Durante el desarrollo de las sesiones se irán tomando anotaciones del proceso, que después servirán de guía para rellenar un cuestionario de evaluación sobre el mismo (Anexo 3), importante para poder ir haciendo las adaptaciones y mejoras necesarias para que en los siguientes cursos se alcancen los objetivos de forma óptima.

Evaluación alumnos a la actuación docente

Se les facilitará a los alumnos al final de la unidad didáctica un cuestionario para que evalúen la labor docente, actividades, aprendizaje y metodologías (Anexo 4).

Autoevaluación y coevaluación de los alumnos

En el trabajo en grupos cooperativos y aprendizaje basado en proyectos es muy importante que los alumnos evalúen su trabajo dentro del grupo (autoevaluación) y cómo han trabajado como grupo (coevaluación). Para ello, se les pasará a los alumnos un cuestionario (anexo 5.1) después de algunos de los trabajos cooperativos (en la Actividad 11, actividad 15 y el proyecto final).

Además, al inicio de la unidad didáctica se pondrá en el tablón de clase un apartado para cada grupo y dentro de cada grupo sus miembros tendrán una diana de autoevaluación (anexo 5.2), en la que en cada uno de los trabajos que realicen deberán puntuarse los ítems que aparecen (en diferente color para cada actividad), para así poder comprobar su evolución en dichos aspectos a lo largo de la unidad y poder aplicar mejoras en caso de que lo consideren necesario.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, LB., & Valverde, RI. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en educación secundaria: el orientador como agente de cambio. *Revista Española De Orientación y Psicopedagogía*, 29(3), 45-60. <https://bit.ly/3PEOHv7>
- American Psychiatric Association. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5)*. (Cibersam, trad.). Panamericana.
- Armeno, M, Caraballo, R., Vaccarezza, M., Alberti, MJ., Ríos, V., Galicchio, S., Grandis, E., Mestre, G., Escobal, N., Matarrese, P., Viollaz, R., Agostinho, A., Díez, C. Cresta, A., Cabrera, A., Blanco, V., Ferrero, H., Gambarino, V., Sosa, P., Bouquet, C., Caramuta, L., Guisande, S., Gamboni, B., Hassan, A., Pesce, L., Argumedo, L., Dlugoszewski, C., DeMartini, M., Panico, L. (2014). Consenso nacional sobre dieta cetogénica. *Revista de neurología*, 59(05), 213-223. <https://bit.ly/3xGLgw3>
- Ascencio, C. (2012). *Fisiología de la nutrición*. McGraw-Hill.
- Associació contra l'Anorèxia i la bulímia. (s.f.). ¿Qué son los TCA? ACAB. <https://bit.ly/3OKgpWW>
- Banet, E. & Núñez, F. (1992). La digestión de los alimentos: un plan de actuación en el aula fundamentado en una secuencia constructivista del aprendizaje. *Enseñanza de las ciencias*, 10(2).
- Barajas, C. (2012). Desarrollo cognitivo en la edad escolar. En Trianes, M. (coords.), *Psicología del desarrollo y de la educación* (pp. 61-102). Pirámide.

- Basulto, J. (2019, 18 de julio). La dieta cetogénica está de moda. El rigor científico no. *Julio Basulto*. <https://bit.ly/3zvRASb>
- Basulto, J. (2020, 20 de diciembre). El consumo de alcohol de leve a moderado causa 23000 cánceres anuales en Europa. *Julio Basulto*. <https://bit.ly/3zC3ykF>
- Berón, P. (2012). Historia de la teoría celular. *Universidad Nacional de Mar de Plata*. <https://bit.ly/3NOwZEB>
- Bio[ESO]sfera. (2020, 10 de diciembre). *Los alimentos y los nutrientes* [Video]. YouTube. <https://bit.ly/3axSvOK>
- Calvopiña, C. & Bassante, S. (2016). Aprendizaje basado en problemas. Un análisis crítico. *Revista Publicando*, 3(9), 341–350. <https://bit.ly/3z03nPO>
- Casa, MD., Huatta, S., & Mancha, EE. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para el desarrollo de competencias en estudiantes de educación secundaria. *Comuni@cción: Revista De Investigación En Comunicación Y Desarrollo*, 10(2), 111–121. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.10.2.383>
- Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Andalucía. (2018). Pirámide de la alimentación [infografía]. <https://bit.ly/3OPjq8k>
- Consejería de Educación y Deporte. (2016, 14 de junio). Decreto 110/2016. *Por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía*. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, número 122. <https://bit.ly/3x3OhWE>
- Consejería de Educación y Deporte. (2021, 18 de enero). Orden de 15 de enero de 2021. *Por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Bachillerato 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, número extraordinario 7. <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2021/507/3>
- Consejería de Educación y Deporte. (2020, 10 de noviembre). Decreto 183/2020. *Por el que se modifica el Decreto 110/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el Decreto 301/2009, de 14 de julio, por el que se regula el calendario y la jornada escolar en los centros docentes, a excepción de los universitarios*. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, número 221. <https://bit.ly/3Nc3WKC>
- Consejería de Educación y Deporte. (s.f.). Programas para la Innovación educativa. Consultado el 23 de mayo de 2022. <https://bit.ly/38UfiUG>
- Consejería de Educación y Deporte. (s.f.). Programas para la Innovación educativa hábitos de vida saludable. Consultado el 23 de mayo de 2022. <https://bit.ly/3NJn7uV>
- Cueva, L. (2018, 1 de enero). Dieta sin gluten para adelgazar: mitos y verdades. *Alimmenta*. <https://bit.ly/3NGZlef>
- D'Alessandro, O., Briand, L., Nichela, D. & Berkivic, A. (2015). Reconocimiento de las biomoléculas en los alimentos a través de la experimentación. *Alambique, didáctica de las ciencias experimentales*, Julio-agosto-septiembre(81). <https://bit.ly/3tgI6O1>
- De la Morena, ML. (2012). Desarrollo social y moral. En Trianes, M. (coords.), *Psicología del desarrollo y de la educación* (pp. 147-169). Pirámide.

- EducaDUA. (s.f.). Inicio. *Ministerio de Economía y Competitividad*. Consultado el 11 de junio de 2022. <https://bit.ly/3zB9qKL>
- EducaDUA. (s.f.). Principios del DUA. *Ministerio de Economía y Competitividad*. Consultado el 11 de junio de 2022. <https://bit.ly/3NLaWOC>
- Categoríamac. (2012). Plano Mercadona [imagen]. Comparación gestión de categoría. <https://bit.ly/3M8zFul>
- Craig, WJ. & Mangels, AR. (2009). Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *Journal of American Dietetic Association*, 109(7), 1266-1282.
- Cuervo, M., Baladía, E., Goñi, L., Corbalán, M., Manera, M., Basulto, J., Pérez, S., Abete, I., Martínez, JA. (2010). *Propuesta de Ingestas dietéticas de referencia (IDR) para población española. Consenso FESNAD 2010*. Sociedad Española de Nutrición. <https://bit.ly/3Om5ult>
- Departamento de Nutrición en la Escuela de Salud Pública de Harvard. (s.f.). El Plato para comer saludable (spanish). *Harvard University*. <https://bit.ly/3GT4nql>
- Fernández-Baena, FJ. & Escobar, M. (2012). Perspectiva constructivista del aprendizaje escolar. En Trianes, M. (coords.), *Psicología del desarrollo y de la educación* (pp. 216-232). Pirámide.
- Flemish Institute Healthy Living. (2017). Triángulo de la alimentación [infografía]. <https://bit.ly/3s4PiMG>
- Foraster, L. (2021, 18 de octubre). Los trastornos alimentarios se disparan durante la pandemia. *El País*. <https://bit.ly/39iVQRs>
- Fundación Dieta Mediterránea. (s.f.). ¿Qué es la dieta mediterránea? Consultado el 11 de junio de 2022. <https://bit.ly/3xl6zhC>
- Fundación Española del Aparato Digestivo. (s.f.). Enfermedades y síntomas. Consultado el 22 de mayo de 2022. <https://www.saludigestivo.es/enfermedades-digestivas-y-sintomas/>
- Gardner, H. (1993). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Paidós.
- González-Caballero, M. (2010). *Dieta hospitalaria*. Formación Alcalá.
- Hernández, MA., Collado, L. (2020). La gamificación como metodología de innovación educativa. *V Congreso internacional virtual sobre la educación en el siglo XXI*. <https://bit.ly/3sWtGm7>
- Herrero, G. (s.f.). La pirámide alimentaria y la nueva pirámide saludable, la guía definitiva. *Norte Salud Psiconutrición*. <https://bit.ly/37572QK>
- iDocente (2020, 9 de marzo). El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). *Innovación y desarrollo docente*. <https://bit.ly/3aUTAAA>
- IES Las Fuentezuelas. (2021). *Proyecto educativo* (MD620101RG). <https://cutt.ly/3Gwb6F>
- IES Las Fuentezuelas. (s.f.). *Oferta educativa*. <https://bit.ly/3LFcLe9>
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. (2022, 11 de marzo). *Andalucía pueblo a pueblo. Fichas Municipales*. Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades. Junta de Andalucía. Consultado el 24 de mayo de 2022. <https://bit.ly/3z1QsNj>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). (2015). *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, primaria y secundaria*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Ireton-Jones, C. S. (2013). Ingesta: energía. En Kathleen, L., Escott-Stump, S. y Raymond, J. (eds.), *Krause Dietoterapia* (pp. 19-31). Elsevier.

- Jefatura del Estado. (2006, 3 de mayo). *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Boletín Oficial del Estado. <https://bit.ly/3zqKvto>
- Jefatura del Estado (2013, 10 de diciembre). *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa*. Boletín Oficial del Estado. <https://bit.ly/3mIDfRO>
- Jonhson, D., Johnson, R. & Johnson-Holubec, E. (2002). *Los nuevos círculos del aprendizaje. La cooperación en el aula y la escuela*. Aique.
- Kujoku. (s.f.). *Viaje al interior del cuerpo humano* [video]. YouTube. <https://bit.ly/3tkfnlc>
- Lázaro, P. (2017). Innovaciones metodológicas para la sociedad digital: Aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje colaborativo, flipped Classroom e inteligencias múltiples. *Tendencias pedagógicas* 30, 339-354. <https://doi.org/10.15366/tp2017.30.019>
- Lee-Gallagher, M. (2013). Ingesta: los nutrientes y su metabolismo. En Kathleen, L., Escott-Stump, S. y Raymond, J. (eds.), *Krause Dietoterapia* (pp. 32-128). Elsevier.
- López, G. & Acuña, S. (2011). Aprendizaje cooperativo en el aula. *Inventio, la génesis de la cultura universitaria en Morelos*, 7(14), 28-37. <https://bit.ly/3and9RH>
- Martínez-Argüelles, L. (2016). *Vegetarianos con ciencia*. Arcopress.
- Martín-Peña, G., López-Jiménez, M. & Rodríguez García, A. (2013). Hábitos alimentarios y salud. En Gil-Hernández, A. (ed.), *Tratado de Nutrición, tomo 3: Nutrición humana en el estado de salud* (pp. 5-46). Médica Panamericana
- Mataix, J. & Carazo, E. (2005). *Nutrición para educadores*. Ediciones Díaz de Santos.
- Mi dieta cojea. (2014, 7 de mayo). *Deconstruyendo la dieta equilibrada* [YouTube]. <https://bit.ly/39OR9M8>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2014, 26 de diciembre). Real Decreto 1105/2014). *Por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Boletín Oficial del Estado 3. <https://cutt.ly/aGwskh2>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015, 21 de enero). Orden ECD/65/2015. 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 25. <https://bit.ly/3agp7ME>
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, (2018, 26 de junio). Encuesta Nacional de Salud España 2017. <https://bit.ly/3Oaqprg>
- Molina, A. (s.f.). Tema 2. *Metabolismo*. Consultado el 6 junio de 2022. <https://bit.ly/3awmh6r>
- Molina, A. (s.f.). Tema 2. *El aparato digestivo*. Consultado el 6 junio de 2022. <https://bit.ly/3NWkXZ7>
- Moreira, MA. (2017). Aprendizaje significativo para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), e29. <https://bit.ly/3wKUiYh>
- Morral, A., Bou, T., Cabot, A., Capitán, J., Díaz, J., Fatjó, J., Macaya, J.L., Montmany, A. & Romero, D. (2002). Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista de fisioterapia*, 1(1), 26-32. <https://bit.ly/3PHJ4fD>

- Nadal, B. (2015). Las inteligencias múltiples como una estrategia didáctica para atender a la diversidad y aprovechar el potencial de todos los alumnos. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 8(3), 121-136. <https://bit.ly/3Nue68Y>
- Novoa, E., Gómez, S. & Marcos, A. (2013). Trastornos de la conducta alimentaria. En Fundación Española de la Nutrición (FEN), *Libro blanco de la nutrición en España* (pp. 289-295). Ministerio de Sanidad, Servicios sociales e Igualdad.
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Malnutrición*. Consultado el 30 de abril de 2022. <https://bit.ly/3kuUTaE>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1997, julio). *Definiciones para los fines del Codex Alimentarius*. <https://bit.ly/3OPUXzG>
- Peter, L. (2013). Ingesta: digestión, absorción, transporte y excreción de nutrientes. En Kathleen, L., Escott-Stump, S. y Raymond, J. (eds.), *Krause Dietoterapia* (pp. 2-18). Elsevier.
- Ramón-Montaner, M. (2016). Evolución nutricional del Ser Humano. La dieta del Paleolítico. *Universidad de Zaragoza*. <https://bit.ly/3mEyfOs>
- Real Academia Española. (2021). Quimo. En *Diccionario de la lengua española* (edición de tricentenario). Consultado el 9 de junio de 2022. <https://dle.rae.es/quimo>
- Real Academia Española. (2021). Dieta. En *Diccionario de la lengua española* (edición de tricentenario). Consultado el 9 de junio de 2022. <https://dle.rae.es/dieta>
- Revenga, J. (2013, 11 de marzo). ¿En España se come bien o vivimos de las rentas de la dieta mediterránea? *El nutricionista de la General*. <https://bit.ly/3MLSmEO>
- Rivadulla-López, J.C., García-Barros, S. & Martínez-Losada, C. (2016). Historia de la ciencia e ideas de los alumnos como referentes para seleccionar contenidos sobre nutrición. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 53-66. <https://bit.ly/3vxKQli>
- Rodríguez, C., Álvarez, D. & Bernardo, A. (2011). Modelos psicológicos del proceso de enseñanza y aprendizaje. En Martín-Bravo, C. & Navarro-Guzmán, JI. (coords.), *Psicología para el profesorado de educación secundaria y bachillerato* (pp. 115-124). Pirámide
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2) 286-299. <https://bit.ly/3PTO9Sv>
- Romero-Trujillo, J., Frank-Márquez, N., Cervantes-Bustamante, R., Cadena-León, JF., Montijo-Barrios, E., Zárate-Mondragón, F., Cázares-Méndez, J. & Ramírez-Mayans, J. (2012). Sistema nervioso entérico y motilidad gastrointestinal. *Acta Pediátrica de México*, 33(4), 207-214. <https://bit.ly/3O7LRgy>
- Ruiz-Moreno, E., del Pozo de la Calle, S., Valero, T., Ávila, JM. & Varela, G. (2013). Dieta y estado nutricional de la población. En Fundación Española de la Nutrición (FEN), *Libro blanco de la nutrición en España* (pp. 289-295). Ministerio de Sanidad, Servicios sociales e Igualdad.
- Saladín, K. (2012). *Anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función*. McGraw-Hill Education.
- Saldarriaga-Zambrano, P., Bravo-Cedeño, G. & Llor-Rivadeneira, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 2(núm. esp. dic.), 127-137. <https://bit.ly/3LqvrOP>

- Sánchez-Sánchez, AM. & García-Sánchez, MB. (2012). Desarrollo físico y motor. En Trianes, M. (coords.), *Psicología del desarrollo y de la educación* (pp. 39-60). Pirámide.
- Sánchez-Sánchez, N. (2018). Clase invertida y aprendizaje basado en proyectos en el aula de biología: un proyecto de innovación para 1º de ESO. Valoración de la experiencia. *Enseñanza & teaching*, 36(1), 81-110. <https://doi.org/10.14201/et201836181110>
- Sanmartí, N. (2007). 10 ideas clave. *Evaluar para aprender*. Graó
- Santiago, R. & Bergmann, J. (2018). *Aprender del revés. Flipped learning 3.0 y metodologías activas en el aula*. Paidós Educación.
- Santillán-Aguirre, JP., Jaramillo-Moyano, EM., Santos Poveda, RD. & Cadena-Vaca, MC. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del conocimiento*, 5(8), 467-492. DOI: 10.23857/pc.v5i8.1599
- Santos, S. E. (2003). Paracelso el médico, Parecelso el alquimista. *Anales de la Real Sociedad española de química* (4), 53-61. Real Sociedad Española de Química. <https://bit.ly/3znwtst>
- Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. (2018). *Guía de la alimentación saludable para atención primaria y colectivos ciudadanos*. <https://bit.ly/3Lywltc>
- Sousa, S., Peset, MJ. & Muñoz-Sepúlveda, JA. (2021). La enseñanza híbrida mediante flipped Classroom en la educación superior. *Revista de Educación* (391), 123-147. DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2021-391-473
- Swartz, R., Arthur, L. Costa, B., Beyer, R. & Bena, K. (2013). *El aprendizaje basado en el pensamiento. Cómo desarrollar en los alumnos las competencias del siglo XXI*. Ediciones SM.
- The Australian Nutrition Fundation. (2015). *Healthy eating pyramid* [infografía]. <https://bit.ly/3s20l9m>
- Torres, MD., Argüello, H, Olazabal, M. & Santos, A. (2017). *Anatomía aplicada 1º bachillerato*. Vicens Vives.
- Tortorra, G., & Derrickson, B. (2013). *Principios de Anatomía y Fisiología*. Editorial Médica Panamericana.
- Trianes, MV. (2012). Enfoques cognitivos de aprendizaje escolar. En Trianes, M. (coords.), *Psicología del desarrollo y de la educación* (pp. 195-213). Pirámide.
- Universidad Internacional de Valencia. (2020). Diferencia entre alimentación y nutrición: ¿no son lo mismo? Consultado el 3 de junio de 2022. <https://bit.ly/3NF4mJH>
- Universitat Pompeu Fabra. (s.f.). Aprendizaje por indagación. Consultado el 20 de mayo de 2022. <https://bit.ly/3wMoXps>
- Zafra, AI. (2009). La historia de la alimentación como excusa para una educación alimentaria saludable, un ejemplo de educación transversal. *Revista digital Innovación y experiencias educativas*. <https://bit.ly/3xkYbTV>

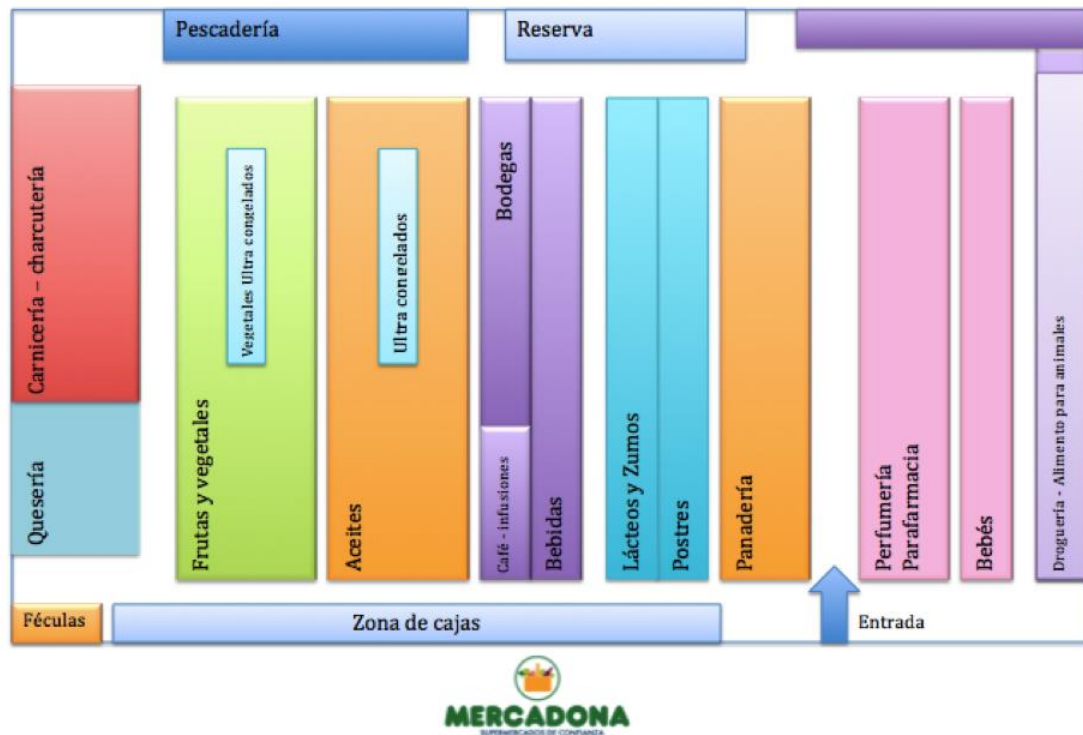
6. ANEXOS

Anexo 1: Actividades

A1: ¿Qué sabes de alimentación y digestión?

1. ¿Es lo mismo alimentación y nutrición? Razona tu respuesta.
2. ¿Son lo mismo los alimentos que los nutrientes? Razona tu respuesta.
3. ¿Para qué comemos?
4. Los alimentos aportan al cuerpo todas las sustancias básicas que necesita nuestro organismo. Nombra las que conoces.
5. Si fueras experta/o en alimentación, ¿Qué te recomendarías comer? ¿Por qué eliges esos alimentos?
6. ¿Qué relación tienen los alimentos que consumimos con el aire que respiramos?
7. ¿A qué parte del tubo digestivo se secreta la bilis y el jugo pancreático?
8. ¿Qué sistemas intervienen en la nutrición humana?
9. ¿En qué parte del sistema digestivo se realiza la digestión? ¿Y la absorción?

A2: Los alimentos del supermercado



Fuente: categoriamac (2012)

A4: Relacionar-ampliar-preguntar. Los nutrientes

RELACIONAR	AMPLIAR	PREGUNTAR
¿Cómo conectas esta nueva información con la que ya tenías? ¿Qué conocías ya? ¿Qué aprendiste? Dar 3 respuestas de mínimo una oración.	¿Qué temas relacionados con el video querrías investigar más? Dar 3 respuestas de mínimo una oración.	¿Qué es lo que sigue siendo difícil o confuso sobre este video? ¿Qué preguntas te quedan después de haberlo visto? Dar mínimo 4 preguntas

Fuente: elaboración propia

A5: Los nutrientes y sus funciones.

	Función	¿En qué alimentos los encontramos?
Hidratos de carbono		
Proteínas		
Lípidos		
Vitaminas		
Minerales		

Fuente: elaboración propia

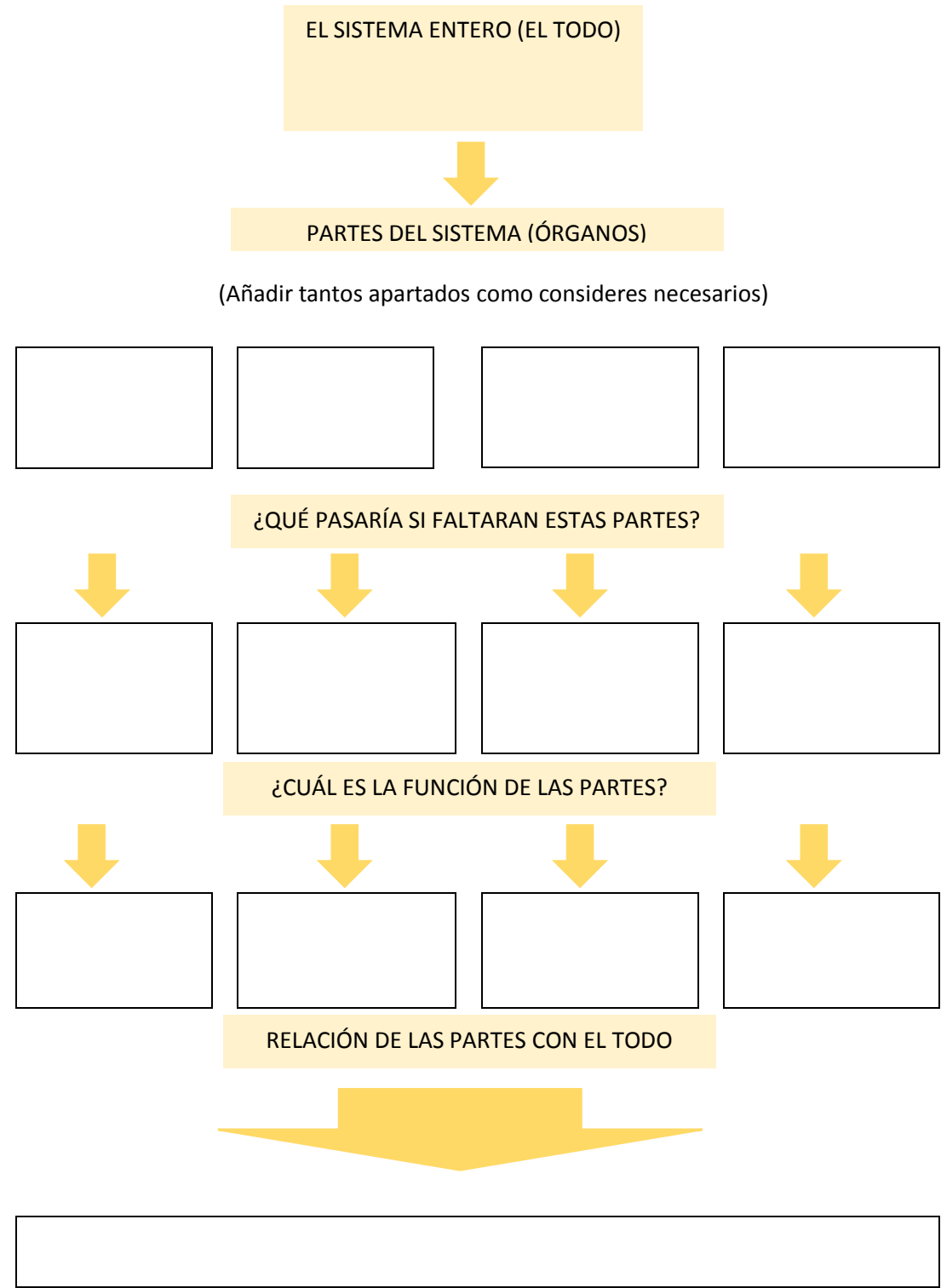
A7: Generar-clasificar-relacionar-desarrollar. El sistema digestivo y el proceso de nutrición

GENERAR-CLASIFICAR-RELACIONAR-CONECTAR	
1. GENERAR Haz una lista de ideas sobre el tema del video que has visto	2. CLASIFICAR Coloca las ideas más importantes o centrales cerca del tema y las que son menos importantes más alejadas.

3. RELACIONAR: Relaciona mediante líneas las ideas que tiene algo en común. Explica con una frase sobre la línea por qué se relacionan.

4. DESARROLLAR: Amplia cualquiera de las ideas que consideres necesario añadiendo otras relacionadas.

A8: Las partes y el todo. Sistema digestivo



Fuente: Elaboración propia con base en Swartz *et al.* (2015)

A10: Cuaderno de laboratorio

PRÁCTICA 1: Determinación de nutrientes en los alimentos

1. Objetivo

Identificar los macronutrientes principales en diferentes alimentos mediante experimentos sencillos.

2. Fundamento teórico

Como hemos estudiado, los nutrientes son los componentes de los alimentos, y cada alimento contiene unos nutrientes en mayor proporción que otros.

Con esta práctica vamos a observar los nutrientes de los alimentos a través de las características típicas de cada uno, al hacerlos reaccionar con diferentes sustancias.

Los hidratos de carbono podemos observarlos a través de la reacción del almidón, que en presencia de yodo aporta una coloración azul al alimento que la contiene, y de la glucosa, que reacciona con el reactivo de Fehling al ser un azúcar reductor.

Las grasas son insolubles en agua, por lo que podemos extraerla de los alimentos y observarla mezclándola con agua. Finalmente, las proteínas podemos extraerlas de los alimentos porque generan cambios en consistencia, textura, etc. al reaccionar con algunos agentes. En este caso observaremos la caseína, que es la proteína de la leche.

3. Material

- Patata y/o arroz
- Fruta
- Azúcar de mesa
- Chocolate blanco
- Queso rallado
- Leche
- Limón
- Agua
- Betadine
- Reactivo de Fehling
- Acetona
- Tubos de ensayo
- Pipetas
- Recipientes
- Filtro

4. Procedimiento

Determinación de Hidratos de carbono

Ponemos en diferentes recipientes 1 muestra de patata, 1 muestra de arroz y 1 muestra de azúcar.

Añadimos a la patata unas gotas de betadine y vemos qué ocurre. Ahora hacemos lo mismo con el arroz y con un poco de agua con azúcar disuelta y observamos.

Tomamos un poco de cada uno de los alimentos y añadimos la solución de Fehling, para observar qué ocurre y debatir los resultados.

Resultados esperados: Los alimentos que contengan almidón se tiñen de un color azul intenso al añadir betadine. Los que contengan azúcares libres se teñirán de rojo al mezclarlos con la solución de Fehling.

Determinación de Lípidos

Cogemos un trozo de fruta, un trozo de chocolate blanco y un trozo de queso rallado y trituramos por separado. Añadimos a cada tubo de ensayo un poco de acetona, movemos.

Extraemos con la pipeta una porción del sobrenadante y lo añadimos a tubos de ensayo que previamente se han llenado con agua. Observamos qué ocurre y debatimos los resultados.

Resultados esperados: Los alimentos que contienen lípidos, al ser estos hidrófugos, al mezclarse con el agua se ven gotitas de grasa perfectamente diferenciadas dentro del agua, ya que no se mezclan entre sí.

Determinación de proteínas.

Colocamos un pequeño volumen de leche en un recipiente y añadimos limón. Dejamos reposar.

En otro recipiente colocamos un filtro de tela. Una vez ha reposado la mezcla, se vierte sobre el filtro y se deja escurrir el líquido. En el precipitado se encuentra la caseína, una de las proteínas de la leche, con un gran valor nutricional, y en el suero encontramos albúminas y lactoglobulinas, también proteínas.

Resultados esperados: La leche se corta al contacto con el ácido del limón, separándose por una parte la caseína en la parte sólida y el resto de proteínas en el suero.

5. Cuestiones

- Explica el procedimiento que has seguido en esta práctica para cada uno de los experimentos.
- ¿Qué habéis observado? Da una explicación a cada uno de los resultados que habéis observado en función de lo que se ha ido explicando durante la práctica.
- ¿Qué alimentos contienen almidón según el experimento y los resultados obtenidos?
- ¿Qué ha ocurrido al añadir los distintos alimentos al agua en la determinación de los lípidos? ¿A qué se deben los resultados?
- ¿Qué ha ocurrido cuando le echamos el limón a la leche?

PRÁCTICA 2: Función de la amilasa salival sobre los hidratos de carbono

6. Objetivo

Conocer el efecto de la amilasa salival en la digestión de los alimentos.

7. Fundamento teórico

Partiendo de los conocimientos y las muestras de la determinación de hidratos de carbono de la práctica anterior, vamos a observar la función de la amilasa salival, una enzima que se encarga de iniciar la digestión de los hidratos de carbono (principalmente el almidón) en la boca.

8. Material

- Betadine
- Solución de Fehling
- Solución de almidón (arroz/patata triturado con agua)
- Solución de glucosa

9. Procedimiento

Preparamos 4 muestras control, que nos servirán para comparar con las muestras del experimento:

- Solución de almidón + betadine
- Solución de glucosa + Fehling
- Agua + Betadine
- Agua + Fehling

A continuación preparamos 3 muestras a las que le añadiremos saliva (a algunas), para ver el efecto que produce:

- Solución de almidón + saliva
- Solución de almidón + agua
- Solución de glucosa + saliva

A cada una de las muestras le añadimos betadine. ¿Qué ocurre?

A continuación añadimos reactivo de Fehling. ¿Qué ocurre?

Resultados esperados: Conforme va actuando la amilasa salival habrá en los alimentos menor contenido en almidón y mayor en azúcares simples, por lo que al añadir betadine y reactivo de Fehling y comparar con las muestras control y con la práctica anterior se podrá observar como la coloración cambia.

10. Cuestiones

- Explicad el procedimiento que habéis seguido.
- ¿Qué ha ocurrido?
- ¿Cómo explicáis los resultados obtenidos? Relacionadlo con los conocimientos sobre alimentos, nutrientes y proceso de digestión visto en clase.

PRÁCTICA 3: Función de la pepsina sobre los alimentos proteicos

11. Objetivo

Conocer el efecto de la pepsina en la digestión de los alimentos.

12. Fundamento teórico

La pepsina es una enzima que se encarga de la digestión de las proteínas. Es secretada al estómago en forma de pepsinógeno, su forma inactiva, quien, al reaccionar con el ácido clorhídrico del estómago se transforma en pepsina.

Cuando ingerimos alimentos, la pepsina actúa sobre ellos, descomponiendo las proteínas en péptidos y aminoácidos. En esta práctica vamos a ver cómo actúa esta enzima.

13. Material

- Pescado
- Arroz
- Fruta
- Pan
- Leche del experimento anterior
- Agua
- Pepsina
- Tubos de ensayo

14. Procedimiento

Preparamos 5 muestras control, que nos servirán para comparar con las muestras del experimento:

- Pescado + agua
- Arroz + agua
- Fruta + agua
- Pan + agua
- Leche + agua

A continuación preparamos muestras con los distintos alimentos (dos de pescado, uno triturado y otro sin triturar) y le añadiremos un poco de pepsina y observamos cada cierto tiempo. Observamos y debatimos los resultados.

Resultados esperados: Al añadir la pepsina la parte proteica de los alimentos que contienen los tubos de ensayo empieza a descomponerse en fragmentos proteicos más pequeños y aminoácidos, por lo que la solución irá cambiando de color hacia tonalidades más claras tirando a transparente.

15. Cuestiones

- Explicad el proceso que habéis seguido en este experimento
- ¿Cómo explicáis los resultados obtenidos con cada uno de los alimentos?

- ¿Cómo explicáis la diferencia entre el pescado triturado y el pescado sin triturar? ¿Cómo lo relacionáis con los contenidos vistos en las sesiones anteriores?

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Banet (1992) y D'Alessandro (2015)

A11: Herramientas para una alimentación saludable

Se les dejará en Classroom los siguientes materiales:

- Documento “Pirámide saludable y sostenible CODINAN”: Incluye pirámide de los alimentos actualizada, recomendaciones de frecuencia de consumo de los distintos grupos de alimentos y cantidades orientativas de raciones (Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Andalucía, 2018). Se encuentra en el siguiente enlace: <https://bit.ly/3xlb2Xx>
- Plato para comer saludable de Harvard. Incluye recomendaciones sobre la calidad de los alimentos que debemos consumir y la proporción de los mismos. Enlace: <https://bit.ly/3GT4nql>
- Se les pedirá que, si completan con información de otras fuentes, registren esas fuentes para poder comprobar la idoneidad de las mismas.

A16: Análisis de dietas

Integrantes del grupo:

Responded a las siguientes preguntas respecto a la dieta que se os ha asignado.

Nombre de la dieta:

Características principales:

¿Para qué se utiliza?

¿Es deficitaria en algún grupo de algún nutriente?

¿Se elimina o restringe algún grupo de alimentos? ¿Consideráis que es necesario?

¿Consideráis esta dieta una dieta adecuada? Justificad vuestra respuesta

A16: Enfermedades del sistema digestivo

RELACIONAR	AMPLIAR	PREGUNTAR
¿Cómo conectas esta nueva información con la que ya tenías? ¿Qué conocías ya? ¿Qué aprendiste? Dar 3 respuestas de mínimo una oración.	¿Qué temas relacionados con el contenido querrías investigar más? Dar 3 respuestas de mínimo una oración.	¿Qué es lo que sigue siendo difícil o confuso sobre este contenido? ¿Qué preguntas te quedan después de haberlo leído? Dar mínimo 4 preguntas

Tras leer la información de las enfermedades relacionadas con el sistema digestivo de los diferentes apartados de la web que tienes en Classroom, elige 10 y completa la siguiente información con tus palabras. Si necesitas acudir a otras fuentes de información para ampliar el contenido indica qué fuentes son.

Enfermedad	Órgano al que afecta	Síntomas	Tratamiento (especifica el tratamiento nutricional).

Anexo 2: Examen de recuperación

Nombre y apellidos:

Fecha:

1.- ¿Cuál es la diferencia entre alimentación y nutrición? Define ambos concepto y explica la diferencia entre ambos. (1 punto).

2.- Rellena el siguiente cuadro sobre los nutrientes, indicando su función y en qué grupo o grupos de alimentos podemos encontrar cada uno. (2 puntos)

	Función	¿En qué alimentos los encontramos?
Hidratos de carbono		
Proteínas		
Lípidos		
Vitaminas		
Minerales		

3.- Indica la función de los siguientes órganos del sistema digestivo: boca, estómago, intestino delgado, intestino grueso, hígado, páncreas. (2 puntos)

4.- ¿Cuál es la función de las enzimas dentro del sistema digestivo? Pon al menos dos ejemplos de enzimas vistos en clase. (1.5 puntos)

5.- Realiza una lista de 10 pautas para una alimentación saludable. (2 puntos)

6.- Define qué es la anorexia nerviosa y cuáles son sus principales síntomas. (1.5 puntos)

Anexo 3: Autoevaluación docente

	¿Da tiempo a hacer todas las actividades?	¿Materiales adecuados para el aprendizaje?	Los alumnos han estado implicados y motivados	¿Siento que han entendido los contenidos?	¿Metodología adecuada?
Sesión 1					
Sesión 2					
Sesión 3					
Sesión 4					
Sesión 5					
Sesión 6					
Sesión 7					
Sesión 8					
Observaciones					
Modificaciones para la próxima vez que imparta estas sesiones					
	0	1	2	3	
Grado de satisfacción con el desarrollo de la UD.					
¿Me he sentido cómoda impartiendo esta UD?					
Grado de satisfacción con el trabajo de los alumnos					
Grado de satisfacción con los resultados obtenidos					
- 3 = mucho - 2 = bastante - 1 = poco - 0 = nada					

Fuente: elaboración propia

Anexo 4: Evaluación del alumnado del proceso de enseñanza-aprendizaje

Es el momento de que me cuentes qué te han parecido las clases sobre alimentación, nutrición y sistema digestivo. Tu opinión es muy importante para saber cómo puedo mejorar, así que tómate en serio esta evaluación y contesta a las siguientes preguntas. No tienes que poner tu nombre, la encuesta es anónima, así que siéntete libre de expresar tu opinión sobre los siguientes aspectos:

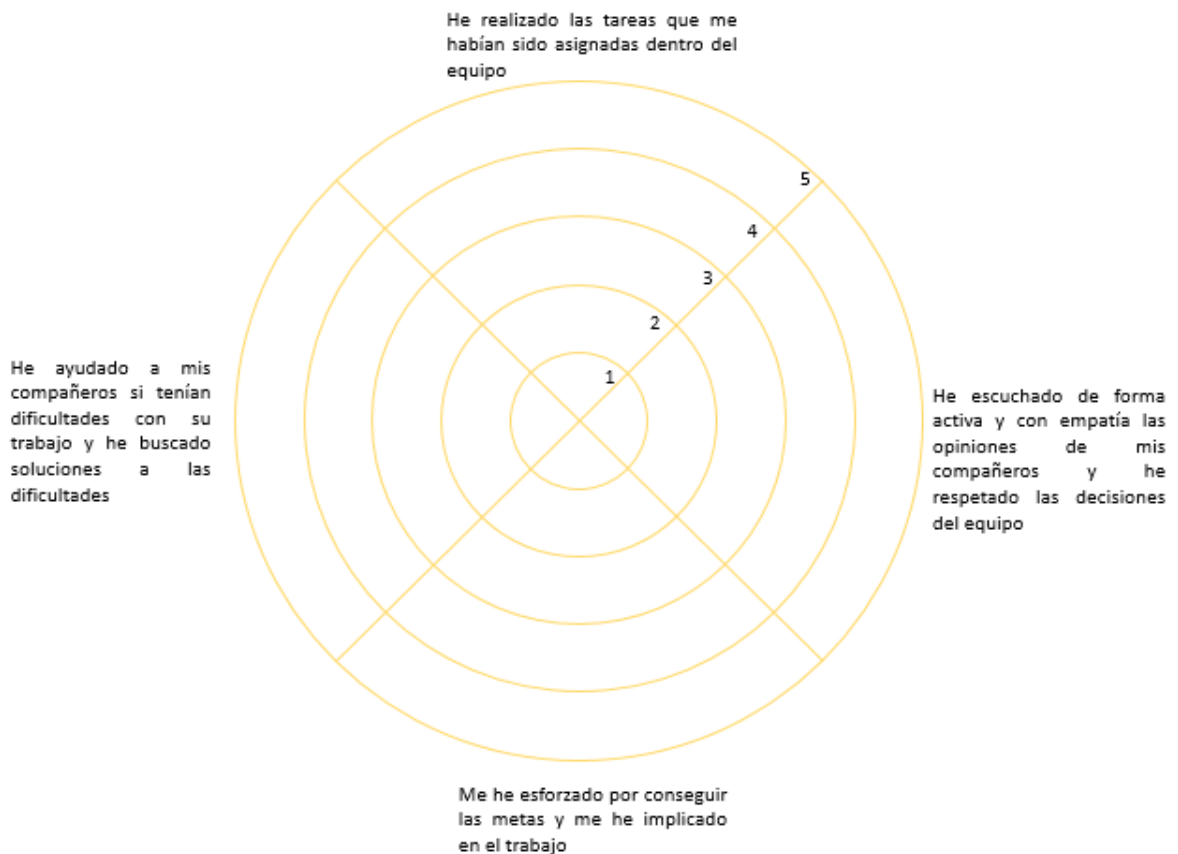
- 4 = totalmente de acuerdo
- 3 = parcialmente de acuerdo
- 2 = parcialmente en desacuerdo
- 1 = en desacuerdo

	1	2	3	4
La docente ha explicado con claridad los contenidos y las actividades a realizar				
Las actividades propuestas me han ayudado a aprender los contenidos				
Estoy de acuerdo con el sistema de evaluación				
Las actividades han tenido una duración adecuada				
¿Qué es lo que más te ha gustado?				
¿Qué es lo que menos te ha gustado?				
¿Qué te ha resultado más difícil?				
Cuéntame cualquier otra cosa que quieras contarme sobre el trabajo de esta unidad				

Anexo 5.1: Autoevaluación y coevaluación

¿Qué he aportado al grupo?
¿Qué errores he cometido?
¿Qué errores hemos cometido como grupo?
¿De qué podemos estar orgullosos?
¿Qué les pedirías a los miembros del grupo en el próximo trabajo en equipo?

Anexo 5.2: Diana de autoevaluación



ANEXO 6: Rúbrica criterial

Criterio de evaluación	Niveles de logro				
	1 Previo	2 En proceso o iniciado	3 Estándar o medio	4 Superado o avanzado	5 Extra
CE5.2. Reconocer los procesos de digestión y absorción de alimentos y nutrientes explicando las estructuras orgánicas implicadas en cada uno de ellos.	No identifica los aparatos y órganos que intervienen en los procesos de digestión y absorción ni sus funciones ni procesos.	Identifica algunos aparatos y órganos que intervienen en los procesos de digestión y absorción, aunque no los relaciona con sus funciones ni procesos.	Identifica los aparatos y órganos que intervienen en los procesos de digestión y absorción, aunque algunos no los relaciona con sus funciones ni procesos.	Identifica los aparatos y órganos que intervienen en los procesos de digestión y absorción, y los relaciona con sus funciones y procesos.	Identifica los aparatos y órganos que intervienen en los procesos de digestión y absorción, los relaciona con sus funciones y procesos y amplía la información con actividades extra.
CE5.3. Valorar los hábitos nutricionales, que inciden favorablemente en la salud y en el rendimiento de las actividades artísticas corporales.	No discrimina entre nutrientes energéticos y no energéticos, su relación con una dieta sana ni es capaz de elaborar pautas de hábitos saludables.	Discrimina entre nutrientes energéticos y no energéticos, aunque le cuesta relacionarlos con una dieta sana y no es capaz de elaborar pautas de hábitos saludables.	Discrimina entre nutrientes energéticos y no energéticos y su relación con una dieta sana y elabora algunas pautas de hábitos saludables.	Discrimina entre nutrientes energéticos y no energéticos y su relación con una dieta sana y es capaz de elaborar pautas de hábitos saludables.	Discrimina entre nutrientes energéticos y no energéticos y su relación con una dieta sana y es capaz de elaborar pautas de hábitos saludables incluso en algunas enfermedades.
CE5.4. Identificar los trastornos del comportamiento nutricional más comunes y los efectos que tienen sobre la salud.	No identifica las características de los distintos trastornos alimentarios, ni sus efectos para la salud.	Identifica la mayoría de características de los distintos trastornos alimentarios pero no sus efectos para la salud.	Identifica las características de los distintos trastornos alimentarios y algunos de sus efectos para la salud.	Identifica perfectamente las características de los distintos trastornos alimentarios y sus efectos para la salud.	Identifica perfectamente las características de los distintos trastornos alimentarios y sus efectos para la salud y los relaciona con los factores que los producen y aporta estrategias para prevenirlos adecuadas.

Criterio de evaluación	1 Previo	2 En proceso o iniciado	3 Estándar o medio	4 Superado o avanzado	5 Extra
CE8.1. Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su proceso de aprendizaje, buscando fuentes de información adecuadas y participando en entornos colaborativos con intereses comunes.	No sabe utilizar las TIC para la búsqueda de información.	Sabe utilizar las TIC para la búsqueda de información pero no obtiene resultados aplicables a su trabajo	Sabe utilizar las TIC para la búsqueda de información, obtiene resultados aplicables a su trabajo pero no aplica criterios de búsqueda que garanticen fuentes actualizadas y rigurosas.	Sabe utilizar las TIC para la búsqueda de información, obtiene resultados aplicables a su trabajo y aplica criterios de búsqueda que garanticen fuentes actualizadas y rigurosas.	Sabe utilizar las TIC para la búsqueda de información, aplica criterios de búsqueda que garanticen fuentes actualizadas y rigurosas y usa recursos TIC innovadores.
CE8.2. Aplicar destrezas investigativas experimentales sencillas coherentes con los procedimientos de la ciencia, utilizándolas en la resolución de problemas que traten del funcionamiento del cuerpo humano, la salud y la motricidad humana.	No conoce ni aplica métodos de investigación y metodología científica ni muestra curiosidad ni espíritu crítico.	Presenta dificultades para aplicar métodos de investigación y metodología científica pero muestra curiosidad y espíritu crítico.	Conoce métodos de investigación y metodología científica, los aplica la mayoría de las veces y muestra curiosidad y espíritu crítico.	Conoce y aplica métodos de investigación y metodología científica y muestra curiosidad y espíritu crítico.	Conoce, aplica y diseña métodos de investigación y metodología científica, muestra curiosidad, creatividad y espíritu crítico y expresa fluidamente sus conclusiones.
CE8.3. Demostrar, de manera activa, motivación, interés y capacidad para el trabajo en grupo y para la asunción de tareas y responsabilidades.	No participa ni respeta el trabajo en equipo.	Respeto el trabajo en equipo, aunque no siempre participa ni asume sus responsabilidades dentro del mismo.	Respeto el trabajo en equipo y asume sus responsabilidades aunque no muestra especial interés.	Respeto el trabajo en equipo, asume sus responsabilidades y muestra motivación e interés.	Participa notablemente y coordina el trabajo del equipo, muestra interés y motiva al resto de integrantes.

Anexo 7: Rúbrica competencias clave

Competencias clave	Niveles de logro				
	1 Previo	2 En proceso o iniciado	3 Estándar o medio	4 Superado o avanzado	5 Extra
Competencia en comunicación lingüística	No es capaz de elaborar textos escritos bien estructurados ni se expresa con fluidez a nivel oral.	Elabora textos escritos relativamente estructurados aunque con bastantes errores gramaticales y lenguaje pobre, y se expresa con poca fluidez a nivel oral.	Elabora textos escritos bien estructurados aunque con algunas faltas de ortografía, y se expresa con relativa fluidez a nivel oral.	Elabora textos escritos bien estructurados, sin faltas de ortografía y se expresa con fluidez a nivel oral.	Elabora textos escritos bien estructurados, sin faltas de ortografía, utiliza léxico técnico de forma adecuada y frases gramaticalmente complejas y se con total fluidez a nivel oral.
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	No distingue entre los conceptos básicos relacionados con el tema, no tiene criterio para buscar información y resolver problemas con juicio crítico ni llevar a cabo los procedimientos del método científico.	Maneja con dificultad los contenidos del tema, aunque no tiene criterio para buscar información y resolver problemas con juicio crítico ni llevar a cabo los procedimientos del método científico.	Maneja los contenidos del tema, no tiene dificultades para buscar información aunque le cuesta resolver problemas con juicio crítico y llevar a cabo los procedimientos del método científico.	Maneja los contenidos del tema, no tiene ningún tipo de dificultad para buscar información, resolver problemas con juicio crítico y llevar a cabo los procedimientos del método científico.	Maneja los contenidos del tema y es capaz de ampliar información buscando contenidos con espíritu crítico. Resuelve los problemas que se le plantean y ayuda a sus compañeros a llevar a cabo los procedimientos del método científico.
Competencia digital	No sabe utilizar las TIC para la búsqueda de información, realización de actividades ni creación de contenidos.	Sabe utilizar las TIC para la búsqueda de información pero no obtiene resultados aplicables a su trabajo. Las utiliza medianamente para la realización de actividades pero no para la creación de contenidos.	Sabe utilizar las TIC para búsqueda de información, obtiene resultados aplicables a su trabajo pero no aplica criterios de búsqueda que garanticen fuentes actualizadas y rigurosas. Las utiliza bien para la realización de actividades y relativamente bien para la creación de contenidos.	Sabe utilizar las TIC para búsqueda de información, obtiene resultados aplicables a su trabajo y aplica criterios de búsqueda que garanticen fuentes actualizadas y rigurosas. Las domina perfectamente para la realización de actividades y la creación de contenidos.	Sabe utilizar las TIC para búsqueda de información, aplica criterios de búsqueda que garanticen fuentes actualizadas y rigurosas y usa recursos TIC innovadores para la creación de contenidos.

Aprender a aprender	No muestra interés en las actividades propuestas, ni individuales ni grupales.	Muestra interés por las actividades propuestas, aunque le cuesta trabajo realizar actividades como mapas conceptuales y de metacognición.	Muestra interés por las actividades propuestas y realiza las actividades como mapas conceptuales y de metacognición, aunque con pequeños problemas.	Muestra interés por las actividades propuestas y realiza las actividades sin ninguna dificultad.	Muestra mucho interés por las actividades propuestas, las realiza sin ninguna dificultad y propone mejoras en su proceso de enseñanza-aprendizaje.
Competencias sociales y cívicas	No muestra respeto hacia sus compañeros, no participa en el trabajo en equipo.	Muestra respeto hacia sus compañeros aunque le cuesta trabajar en equipo.	Muestra respeto hacia sus compañeros y se implica la mayoría de las veces en el trabajo en equipo.	Muestra respeto hacia sus compañeros y trabaja bien en equipo.	Muestra respeto hacia sus compañeros y fomenta el respeto entre los demás, además de que trabaja perfectamente en equipo, coordinando el trabajo.
Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor	No muestra creatividad ni iniciativa, ni en los trabajos grupales ni en los individuales.	Trabaja más o menos bien, aunque no muestra demasiada creatividad ni espíritu crítico.	Trabaja bien tanto individual como en grupo y generalmente muestra creatividad y espíritu crítico.	Trabaja bien tanto individual como en grupo, es creativo/a y muestra espíritu crítico.	Trabaja de forma autónoma y se coordina perfectamente con el equipo, muestra una gran creatividad en todo momento, tiene espíritu crítico y relaciona lo aprendido con otros ámbitos.
Conciencia y expresiones culturales	No es capaz de crear ni apreciar los contenidos culturales.	Generalmente es capaz de apreciar los contenidos de los compañeros pero no de crear los proyectos solicitados.	Generalmente es capaz de apreciar los contenidos de los compañeros y de crear los proyectos solicitados, aunque con dificultades.	Aprecia los contenidos de los contenidos de los compañeros y crea sin problema los proyectos solicitados.	Aprecia los contenidos de los compañeros y les aporta feedback y crea de forma creativa e innovadora los proyectos solicitados.