



# **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y  
Bachillerato

Especialidad: Biología y Geología

## **PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA 3º DE LA ESO**

Autora: Andrea del Ganso Mateos

Directora: Dra. M<sup>a</sup> Victoria Montes Gan

*Curso 2019/2020*



## ÍNDICE

1. RESUMEN .....	6
2. INTRODUCCIÓN .....	7
3. NORMATIVA .....	9
3. 1. Normativa estatal.....	9
3. 2. Normativa autonómica.....	9
3. 3. Niveles de concreción curricular .....	9
4. ANÁLISIS DEL CONTEXTO .....	11
4. 1. Ubicación y contexto sociocultural .....	11
4. 2. Tipología.....	11
4. 3. Identidad .....	11
5. OBJETIVOS .....	14
5. 1. Objetivos generales de la etapa (ESO) .....	14
5. 2. Objetivos generales de la asignatura de Biología y Geología.....	15
6. CONTRIBUCIÓN A LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS .....	17
6. 1. Definición de “competencia” .....	17
6. 2. Contribución de la asignatura a la adquisición de competencias .....	17
6. 3. Relación de la asignatura con otros contenidos, procedimientos y actitudes .....	19
7. CONTENIDOS .....	20
7. 1. Contenidos organizados en unidades didácticas .....	21
7. 2. Temporalización .....	31
8. METODOLOGÍA .....	33
8.1. Estrategias metodológicas propias .....	33
8. 1. 1. La motivación.....	33
8. 1. 2. La exposición del profesor y el trabajo de los alumnos.....	34
8. 1. 3. La atención a la diversidad.....	34

8. 1. 4. La resolución de casos prácticos a partir de los contenidos teóricos.....	34
8. 1. 5. La importancia de la experimentación.....	34
8. 1. 6. La búsqueda de información fiable.....	34
8. 2. Actividades-tipo .....	35
8. 2. 1. Actividades de presentación, motivación y conexión con la realidad .....	35
8. 2. 2. Actividades de diagnóstico sobre conocimientos previos.....	35
8. 2. 3. Actividades de desarrollo .....	35
8. 2. 4. Actividades procedimentales.....	35
8. 2. 5. Actividades de refuerzo y ampliación.....	36
8. 2. 6. Actividades complementarias.....	36
8. 3. Materiales, textos y recursos didácticos .....	36
9. EVALUACIÓN .....	37
9. 1. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje .....	37
9. 2. Tipos de evaluación y su finalidad .....	44
9. 3. Qué, cómo y cuándo se evalúa .....	45
9. 4. Instrumentos de evaluación.....	46
9. 5. Criterios de calificación .....	50
9. 6. Sistema de recuperación .....	51
10. MEDIDAS ORDINARIAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	52
10. 1. Adaptaciones curriculares no significativas.....	52
10. 2. Grupos de PMAR .....	52
10. 3. Medidas concretas para tomar en esta programación didáctica .....	52
10. 3. 1. Agrupamiento de los alumnos .....	52
10. 3. 2. Actividades de refuerzo y ampliación.....	53
11. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....	54
11.1. Primera actividad.....	54
11. 2. Segunda actividad.....	55

12. SISTEMA DE ORIENTACIÓN Y TUTORÍA .....	57
13. BIBLIOGRAFÍA.....	58
14. UNIDADES DIDÁCTICAS.....	60
14. 1. Unidad didáctica 3. El sistema inmunitario .....	60
14. 2. Unidad didáctica 8. El aparato circulatorio.....	81
15. GUÍA DE APRENDIZAJE .....	110
16. ANEXOS .....	120
16. 1. Actividades 2, 3 y 6 del blog.....	120
16. 2. Estructura del proyecto de investigación sobre enfermedades.....	124
16. 2. 1. Qué se va a trabajar durante el proyecto .....	124
16. 2. 2. Organización del alumnado.....	124
16. 2. 3. En qué consiste el proyecto .....	124
16. 2. 4. Presentaciones y exposiciones orales.....	124
16. 2. 5. Evaluación .....	125

## **1. RESUMEN**

Esta programación didáctica está basada en el Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. De esta manera, queda reflejada la materia de Biología y Geología para 3º de la ESO en dicha comunidad autónoma.

La programación se divide en dos grandes bloques. El primero constituye la programación general, en la que se especifica la normativa, el contexto del centro educativo, los objetivos generales de la etapa y los de la asignatura, las competencias, los contenidos, la metodología utilizada, los criterios de evaluación, las medidas ordinarias de atención a la diversidad, las actividades complementarias y el sistema de orientación y tutoría. En el segundo, se desarrollan dos de las unidades didácticas propuestas, yendo una de ellas acompañada con una guía de aprendizaje para el alumnado.

**Palabras clave:** programación didáctica, Educación Secundaria Obligatoria, Biología y Geología.

## **ABSTRACT**

This teaching programme is based on Decree 48/2015, of 14 May, of the Governing Council, which establishes the curriculum of Compulsory Secondary Education for the Community of Madrid. In this way, it reflects the subject of Biology and Geology for the 3rd year of ESO in that autonomous community.

The programme is divided into two large blocks. The first one constitutes the general programming, in which the regulations, the context of the educational centre, the general objectives of the stage and those of the subject, the competences, the contents, the methodology used, the evaluation criteria, the ordinary measures of attention to diversity, the complementary activities and the orientation and tutorial system are specified. In the second one, two of the proposed didactic units are developed, one of them accompanied by a learning guide for the students.

**Keywords:** didactic programming, Obligatory Secondary Education, Biology and Geology.

## 2. INTRODUCCIÓN

La etapa de la educación secundaria obligatoria es un período de cambios en la que los estudiantes están marcados por una fuerte curiosidad y el afrontamiento de nuevas experiencias. Por otro lado, los adolescentes aprenden muy rápido, y más aún cuando lo hacen en compañía de sus iguales.

El principal motivo por el que esta programación didáctica está dirigida a alumnos de tercer curso de la Educación Secundaria Obligatoria es que el contenido que conforma el bloque de Biología está relacionado con las personas y la salud. Estos contenidos permiten a los estudiantes conocer cómo funciona el cuerpo humano, así como valorar la importancia que tiene la salud para mantener una buena calidad de vida.

Para adaptar el proceso enseñanza-aprendizaje a los aspectos mencionados anteriormente con respecto a la etapa adolescente, esta programación cuenta con la presencia de numerosas actividades en las que se pretende que los estudiantes sean capaces de ver la relación de todo lo que estudian con la vida real y su contexto, de manera que el aprendizaje llegue a ser realmente significativo. Además, algunas de ellas están diseñadas para trabajarlas por parejas o en grupos, de manera que puedan compartir sus conocimientos, opiniones y experiencias con el resto de sus compañeros, y así aprender los unos de los otros.

Por otra parte, las dos unidades didácticas desarrolladas se caracterizan por ser prácticas, de manera que las clases magistrales por parte del profesor no ocupen la mayor parte del tiempo, y sean los propios alumnos los que trabajen los contenidos de una manera más amena e interactiva.

La primera unidad didáctica destacada es la referente al sistema inmunitario, la cual se abordará desde la perspectiva de la actual pandemia que está afectando a una gran parte de la población mundial: la enfermedad Covid-19 causada por el virus SARS-CoV-2. Lo más destacado de esta unidad es su actividad relacionada con los niveles de inmunoglobulinas en sangre, a través de los cuales se puede identificar en qué fase de la enfermedad se encuentra la persona en cuestión, y el debate final sobre los movimientos antivacunas, para el que los alumnos deberán prepararse una serie de argumentos a favor y en contra de éstos, con el fin de poder defender su posición y replicar a sus compañeros utilizando sus propias pruebas.

Con la segunda unidad didáctica se aborda el aparato circulatorio, para lo cual contarán con la ayuda de un blog en el que se presenta una serie de actividades que les permitirá trabajar los distintos contenidos. Algunas de éstas se trabajarán en clase, mientras que otras las realizarán en casa. Por último, llevarán a cabo una práctica de laboratorio en la que tendrá que diseccionar un corazón de

cerdo. Con esta última actividad, serán capaces de ver la estructura de un corazón en vivo, lo cual fomenta el aprendizaje significativo por lo mencionado anteriormente.

Además de esto, cabe destacar que ambas unidades didácticas presentan actividades que permiten atender a la gran heterogeneidad presente en las aulas, teniendo en cuenta a los alumnos que presentan más dificultades para aprender – sin tener necesidades educativas especiales – y a los que mantienen un ritmo adecuado, incluso van mejor académicamente hablando.

Por último, cabe destacar que las actividades complementarias relacionadas con ambas unidades didácticas tienen el objetivo de acercar los contenidos curriculares a la vida de los estudiantes. Por esta razón, una de ellas consistirá en la visita al Centro de Transfusión de la Comunidad de Madrid, de manera que los alumnos no sólo vean la aplicación de los contenidos a casos reales, sino que aprecien la importancia que tienen la ciencia y sus avances para la sociedad. La otra actividad permitirá que los estudiantes tomen conciencia de la importancia que tiene la higiene de manos y el correcto uso de mascarillas para prevenir la transmisión de microorganismos causantes de enfermedades, y que tengan conocimientos sobre las pruebas diagnósticas para detectar la exposición de la población al nuevo coronavirus.

En conclusión, esta programación didáctica pretende formar a los alumnos tanto intelectual como personalmente, de manera que lleguen a ser ciudadanos con ganas de saber más y con espíritu crítico.

### **3. NORMATIVA**

#### **3. 1. Normativa estatal**

Esta programación didáctica está diseñada de acuerdo con la normativa vigente, empezando por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).

Por otro lado, se encuentra el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. En este real decreto se establecen las definiciones básicas de los principales componentes de una programación didáctica: currículo, objetivos, competencias, contenidos, estándares de aprendizaje, criterios de evaluación y metodología didáctica.

Además de esto, se ha utilizado la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

#### **3. 2. Normativa autonómica**

A nivel autonómico, esta programación se enmarca en el Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. En este decreto se recogen los principios generales y distribución de competencias dentro de la etapa de la educación secundaria, los objetivos de esta etapa, el currículo de las diferentes materias y la organización general por ciclos. Además, menciona los elementos transversales del currículo, las evaluaciones, los requisitos para poder obtener el título de graduado y especificaciones a tener en cuenta para alumnos que tienen necesidades específicas de atención educativa.

#### **3. 3. Niveles de concreción curricular**

Para comenzar, es importante definir el currículo. Según la LOMCE, éste se define como “la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas”.

Existen varios niveles de concreción curricular. Algunos autores afirman que sólo hay tres, mientras que otros defienden la existencia de cuatro (Chicharro, Gómez, Jerónimo, & Ríos, 2016):

- Primer nivel: está constituido por la normativa formada por las leyes, tanto a nivel estatal como autonómico. Se diseña lo que se denomina “currículo base”.
- Segundo nivel: incluye el Plan de Centro, el Proyecto Educativo (PE) - formado por el Plan de Formación del Profesorado, el Plan de Atención a la Diversidad o el Plan de Acción Tutorial, entre otros -, y, por último, el Plan de Gestión (PG)
- Tercer nivel: se corresponde con la programación de aula, que constituye la práctica del docente, tanto en contenidos como en metodologías y recursos. Toda esta planificación debe justificarse mediante planteamientos más generales, que quedan recogidos en los documentos del centro, concretamente el proyecto educativo y curricular del centro.
- Cuarto nivel: según algunos autores como Manuel Lorenzo Delgado, se trata de un nivel adaptativo, cuyo fin es adaptar el proceso enseñanza-aprendizaje a casos específicos de alumnos que requieren un determinado tipo de atención.

## **4. ANÁLISIS DEL CONTEXTO**

### **4. 1. Ubicación y contexto sociocultural**

El Colegio Sagrada Familia de Urgel es un centro educativo situado en el barrio de Palomeras Bajas, en el distrito municipal de Puente de Vallecas (Hurtado, 2012).

Este barrio cuenta con un total de 40.166 habitantes actualmente. Algunos datos demográficos para destacar son los siguientes (Ayuntamiento de Madrid, 2018):

- La población menor de 16 años constituye el 13,2% del total. Este porcentaje ha disminuido en un 3,6% con respecto al año anterior.
- La población entre los 16 y 64 años ha aumentado un 0,8% desde el año 2018, llegando a alcanzar el 70,5% del total de la población.
- La población mayor de 65 años compone el 16,3%, un 0,4% menos que el año anterior.
- El porcentaje de población de nacionalidad extranjera fue del 12,6%.

### **4. 2. Tipología**

El colegio lleva ofreciendo su servicio desde 1962, y congrega a toda la comunidad educativa constituida por las religiosas de la Sagrada Familia de Urgell (Hurtado, 2012).

Se trata de un centro educativo concertado donde se imparten tres niveles educativos, todos ellos concertados:

- Educación Infantil (3-6 años)
- Educación Primaria (programa bilingüe de la Comunidad de Madrid)
- Educación Secundaria Obligatoria (programa bilingüe de la Comunidad de Madrid)
- Bachillerato (modalidades de Ciencias, Ciencias Sociales y Humanidades)

El número de alumnos que estudian en este centro es de unos 1050, y son 70 profesores los que trabajan en él, incluyendo todos los niveles educativos (Hurtado, 2012).

### **4. 3. Identidad**

El objetivo del centro es proporcionar una educación de calidad, favoreciendo el desarrollo personal de los alumnos. La inclusividad, la implicación de las familias, un programa bilingüe y la presencia de un Aula de Enlace son algunas de las características que conforman la identidad de este centro educativo (Hurtado, 2012):

El colegio se declara Escuela Inclusiva. Esto significa que las metodologías llevadas a cabo pretenden involucrar a todos los alumnos, de manera que ellos sean los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje y, además, puedan aprender al ritmo que necesitan.

Por otro lado, el colegio da mucha importancia a la implicación de las familias en el proceso educativo de sus hijos, pues considera que son un elemento indispensable en el mismo.

El centro cuenta con un programa bilingüe, que se extiende desde 1º de Educación Primaria hasta 4º de la ESO. Este programa pretende facilitar el aprendizaje de una lengua extranjera, siendo en este caso el inglés.

Por último, cabe destacar que el centro dispone de un Aula de Enlace para aquellos alumnos que se incorporan tardíamente al sistema educativo y tienen dificultades en lo que respecta a la lengua española. A estos alumnos se les realizan adaptaciones curriculares y algunas relacionadas con la acogida y la integración. Estas últimas son consensuadas con el Departamento de Orientación.

### Misión

Este centro educativo pretende:

- Atender de individualmente a cada alumno y familia.
- Desarrollar el Proyecto Educativo en base a valores cristianos.
- Atender las condiciones del alumnado, tanto a nivel social como personal.
- Mejorar las capacidades de los alumnos fomentando el uso de las TIC y los idiomas.

### Visión

Este centro busca:

- Formar a los alumnos a nivel intelectual y personal.
- Garantizar la calidad de todo el personal que trabaje en el centro, fomentando una formación continuada.
- Mantener unas instalaciones adecuadas.
- Desarrollar, implantar y aplicar un Sistema de Mejora de la Calidad.

#### **4. 4. Actividades y servicios complementarios**

El colegio ofrece actividades y servicios complementarios tales como biblioteca, la cual dispone de conexión a internet y ordenadores, comedor escolar, enfermería y ludoteca y servicio ampliado, cuya finalidad es ayudar a las familias a conciliar su vida familiar y laboral (Hurtado, 2012).

#### **4. 5. Características que diferencian a este centro de otros**

El colegio cuenta con distintas actividades extraescolares (Hurtado, 2012):

- ALVENTUS, una empresa que gestiona actividades como bicicleta, Hip Hop y robótica.
- Academia ATLAS, un centro de estudios con experiencia en la enseñanza de idiomas y que, además, organiza viajes a Cambridge y Dublín durante el verano, con alojamiento en familias y pensión completa.
- Agrupación deportiva SAFA

Por otro lado, el colegio cuenta con proyectos europeos, como es el caso de Erasmus Plus e intercambios de estudiantes a Francia, y con un proyecto pastoral, cuya fundamentación se basa en el Evangelio y en el ejemplo de la Beata Ana María Janer, fundadora de la congregación a la que pertenece este centro (Hurtado, 2012).

## 5. OBJETIVOS

Según indica el Real Decreto 1105/2014, los objetivos son *“los referentes relativos a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificados a tal fin”*.

Los objetivos se desarrollan a partir de los contenidos establecidos en el currículo, en base a lo cual se plantea la metodología que permitirá conseguirlos.

### 5. 1. Objetivos generales de la etapa (ESO)

En el Real Decreto 1105/2014, se determina que los alumnos, durante la etapa de la educación secundaria, deben ser capaces de:

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

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

## **5. 2. Objetivos generales de la asignatura de Biología y Geología**

Los objetivos de la asignatura de Biología y Geología en 3º de la ESO son:

- “Conocer el vocabulario científico adecuado a su nivel.”
- “Conocer toda la información de carácter científico para tener una opinión propia.”
- “Llevar a cabo un trabajo experimental de prácticas de laboratorio o de campo.”
- “Llevar a cabo un proyecto de investigación desde una buena planificación a una óptima exposición.”
- “Adquirir conocimiento sobre la salud y enfermedad y todo lo relacionado con el sistema inmunitario.”
- “Identificar las sustancias adictivas y los problemas asociados a ellas.”

- “Conocer todo lo relacionado con la nutrición y alimentación identificando los trastornos de conducta alimentaria.”
- “Identificar la anatomía y fisiología de los diferentes aparatos: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.”
- “Conocer la función del sistema nervioso y endocrino.”
- “Conocer la estructura y función de los órganos de los sentidos: cuidado e higiene.”
- “Identificar las principales glándulas endocrinas. Función.”
- “Conocer la función del aparato locomotor: relaciones funcionales entre huesos y músculos.”
- “Identificar la anatomía del aparato reproductor: Cambios físicos y psíquicos en la adolescencia.”
- “Conocer el ciclo menstrual: fecundación, embarazo y parto.”
- “Apreciar y considerar la sexualidad de las personas.”
- “Identificar las causas que hacen que el relieve difiera de unos sitios a otros.”
- “Relacionar los procesos geológicos externos con la energía que los activa y diferenciarlos de los procesos internos.”
- “Analizar la acción de las aguas superficiales y subterráneas.”
- “Analizar la dinámica marina, eólica y glaciaria y su influencia sobre el relieve.”
- “Reconocer la actividad geológica de los seres vivos y los seres humanos.”
- “Analizar la actividad volcánica y sísmica, sus características y sus efectos, así como valorar la importancia de conocer sus riesgos.”
- “Relacionar la actividad sísmica y volcánica con la dinámica interna de la Tierra.”
- “Conocer la Teoría de la tectónica de placas.”

## **6. CONTRIBUCIÓN A LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS**

### **6. 1. Definición de “competencia”**

El Real Decreto 1105/2014, define en su artículo 2 las competencias clave como *“las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos”*.

A efectos de este real decreto, las competencias curriculares de la Educación Secundaria Obligatoria son las siguientes:

- Competencia en comunicación lingüística
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
- Competencia digital
- Aprender a aprender
- Competencias sociales y cívicas
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
- Conciencia y expresiones culturales

La Orden ECD/65/2015 incide en la necesidad de adquirir estas competencias clave por parte de los ciudadanos para lograr su desarrollo individual, social y profesional. El aprendizaje de estas competencias está basado en la combinación de conocimientos (saber), capacidades y destrezas (saber hacer) y actitudes (saber ser).

### **6. 2. Contribución de la asignatura a la adquisición de competencias**

La asignatura de Biología y Geología puede contribuir a la adquisición de algunas de las competencias ya mencionadas anteriormente (Alba, Elola, & Luffiego, 2008):

#### Competencia en comunicación lingüística

Esta competencia se alcanza gracias al manejo de la terminología científica, permitiendo así la comprensión de los contenidos prescritos por el currículo.

#### Competencia matemática

La competencia matemática es una pieza clave en el área de Biología y Geología, sobre todo en lo que respecta a los proyectos de investigación, en los que el uso de conceptos matemáticos como la “media”, la “moda” y la “mediana” favorecen la adquisición de esta competencia.

### Competencias básicas en ciencia y tecnología

La asignatura de Biología y Geología contribuye al acercamiento de los alumnos al mundo físico, a la conservación del medio ambiente y a la promoción de la salud y la mejora de la calidad de vida.

### Competencia digital

Se puede trabajar con el uso de las TIC para elaborar tablas y gráficos donde suelen reflejarse los resultados obtenidos en cualquier proyecto de investigación. Además, para cualquier trabajo de investigación es muy importante saber qué información buscar y dónde hacerlo, lo cual fomentará la adquisición de esta competencia.

### Aprender a aprender

Se puede lograr a través del trabajo en un proyecto de investigación, el cual requiere que el alumno desarrolle una serie de habilidades y actitudes que le permita pensar de forma crítica, opinar o comprender aspectos que antes no comprendía.

Por otro lado, esta asignatura ofrece la posibilidad de trabajarla mediante distintas metodologías. Esto ofrece a los estudiantes la posibilidad de elegir entre múltiples maneras de aprender y abordar su estudio.

### Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor

Se puede desarrollar durante la elaboración del proyecto de investigación, bloque de contenidos que se incluye en el currículo de 1º, 3º y 4º de la ESO, pues esto requiere personas con iniciativa personal, es decir, auto iniciadoras, proactivas y persistentes a la hora de superar las dificultades (Gorostiaga, Balluerka, Ulacia, & Aliri, 2018). Además de esto, es importante que el alumno sea capaz de descubrir por sí mismo conceptos, técnicas y comportamientos relacionados con la actividad emprendedora. De esta manera, se fomentará el desarrollo de su autonomía, su iniciativa y su creatividad, permitiendo así la elaboración de su propio aprendizaje (Del Solar, 2010).

### Competencias sociales y cívicas

La ciencia contribuye a que los ciudadanos puedan entender cómo ha evolucionado la sociedad, valorando la influencia positiva y negativa que ha podido tener la ciencia en el desarrollo humano.

### Conciencia y expresiones culturales

A través del área de Biología y Geología se pueden trabajar algunos aspectos que llevan a los alumnos a adquirir actitudes relacionadas con la interculturalidad y las creencias.

### **6. 3. Relación de la asignatura con otros contenidos, procedimientos y actitudes**

El Decreto 48/2015 establece que la asignatura de Biología y Geología debe contribuir a que los alumnos adquieran los conocimientos y destrezas que les permitan ser agentes activos, reconociendo que el desarrollo del entorno dependerá de sus actuaciones y conocimientos.

Con respecto a los contenidos, procedimientos y actitudes, este decreto los divide en dos ciclos:

#### Primer ciclo (1º y 3º de la ESO)

Este ciclo gira en torno a los seres vivos y su interacción con nuestro planeta, y todos los aspectos relacionados con la salud. Además, se potencian actitudes como valorar la importancia que tiene la conservación del medio ambiente para los seres vivos, así como el fomento del cuidado del propio cuerpo a nivel físico y mental.

#### Segundo ciclo (4º de la ESO)

En este ciclo se inicia a los alumnos en las teorías que han permitido el desarrollo más reciente de la ciencia: la tectónica de placas, la teoría celular y la teoría de la evolución. Asimismo, se hace hincapié en las estrategias del método científico, así como en la adquisición de actitudes que conduzcan a la reflexión y el análisis de algunos avances científicos.

Por otra parte, hay que destacar el papel que tiene la Biología y Geología en el sistema educativo. Por un lado, es una asignatura en la que no solo es importante aprender los conceptos básicos, sino ser capaz de aplicarlos para poder trabajar como un verdadero científico, resolviendo problemas y manejando y tratando la información. Además, esta asignatura fomenta actitudes relacionadas con la valoración de la metodología científica, considerándola como una forma de aproximarse a la realidad, y de la influencia que tienen las aplicaciones tecnológicas en el medio ambiente (Alba et al., 2008).

## 7. CONTENIDOS

En el Decreto 48/2015 se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Madrid.

Los contenidos de 3º de la ESO se dividen en 4 bloques: la metodología científica, las personas y la salud, el relieve terrestre y su evolución, y el proyecto de investigación.

Los contenidos relacionados con el bloque de “metodología científica” se abordarán transversalmente en todas las unidades didácticas. Por otro lado, el bloque de “proyecto de investigación” se trabajará a lo largo de las unidades relacionadas con el bloque de “las personas y la salud”. Para esto, los alumnos llevarán a cabo un proyecto en el que investigarán las principales enfermedades que afectan a los distintos aparatos y sistemas que forman el cuerpo humano.

Las 15 unidades didácticas (UD) en las que se organizarán el resto de los contenidos son las siguientes:

- UD 1. La organización del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas
- UD 2. La salud y la enfermedad
- UD 3. El sistema inmunitario
- UD 4. Nutrición y alimentación
- UD 5. El aparato digestivo
- UD 6. El aparato excretor
- UD 7. El aparato respiratorio
- UD 8. El aparato circulatorio
- UD 9. El sistema nervioso y el sistema endocrino
- UD 10. Los órganos de los sentidos
- UD 11. El aparato locomotor
- UD 12. El aparato reproductor
- UD 13. El relieve terrestre y los procesos geológicos externos
- UD 14. La acción geológica del mar, el viento y los glaciares sobre el relieve
- UD 15. Las manifestaciones de la energía interna de la Tierra

## 7. 1. Contenidos organizados en unidades didácticas

### UD 1. La organización del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"><li>• Los niveles de organización de la materia viva: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas.</li><li>• Los tipos celulares, sus estructuras y su función.</li><li>• Los tejidos más importantes del cuerpo humano.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretación de los distintos niveles de organización en el ser humano.</li><li>• Diferenciación, a partir de dibujos, de los tipos celulares.</li><li>• Reconocimiento de los principales tejidos humanos en base a sus características.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apreciación de la importancia de la célula como unidad más básica de vida.</li><li>• Valoración de la complejidad del cuerpo humano.</li></ul>

### UD 2. La salud y la enfermedad

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"><li>• Los conceptos de salud y enfermedad.</li><li>• Las enfermedades infecciosas y no infecciosas.</li><li>• Los mecanismos de transmisión de las enfermedades infecciosas.</li><li>• Los trasplantes y la donación de células y órganos.</li><li>• Los hábitos de vida saludable y no saludable.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasificación de las enfermedades infecciosas y no infecciosas.</li><li>• Distinción de los mecanismos de transmisión de las enfermedades infecciosas.</li><li>• Clasificación de los tipos de trasplantes.</li><li>• Detección de situaciones de riesgo para la salud.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma de conciencia de la importancia de la salud.</li><li>• Reconocimiento de los trasplantes como un gran avance en la medicina.</li><li>• Reconocimiento de los beneficios de la donación de células y órganos para la sociedad.</li><li>• Valoración de las ventajas de seguir un estilo de vida saludable.</li></ul>

### UD 3. El sistema inmunitario

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las defensas del organismo: externas e internas.</li> <li>• Las estructuras que forman el sistema inmunitario.</li> <li>• La respuesta inmunitaria: inespecífica y específica.</li> <li>• Las inmunoglobulinas.</li> <li>• Las vacunas y su funcionamiento.</li> <li>• Las alteraciones de la respuesta inmunitaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los tipos de defensas del organismo.</li> <li>• Explicación del mecanismo de la respuesta inmunitaria.</li> <li>• Interpretación de un análisis de sangre en el que se observan los niveles de inmunoglobulinas, relacionándolo con las fases de la enfermedad infecciosa.</li> <li>• Interpretación del papel de las vacunas como método preventivo de enfermedades infecciosas.</li> <li>• Investigación sobre las alteraciones de la respuesta inmune.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de la información que aportan los niveles de inmunoglobulinas en sangre.</li> <li>• Valoración del papel de las vacunas para prevenir enfermedades.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia del método científico en investigación.</li> </ul>

### UD 4. Nutrición y alimentación

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos de alimentación y nutrición.</li> <li>• Los nutrientes y sus funciones.</li> <li>• Los hábitos nutricionales saludables.</li> <li>• Las dietas.</li> <li>• Las enfermedades nutricionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de la diferencia entre alimentación y nutrición.</li> <li>• Explicación del proceso de nutrición.</li> <li>• Relación de cada nutriente con su función.</li> <li>• Elaboración de dietas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la importancia de los hábitos nutricionales saludables y el ejercicio físico para la salud.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia del método científico en investigación.</li> </ul>

## UD 5. El aparato digestivo

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"><li>• La anatomía del aparato digestivo: el tubo digestivo y las glándulas anejas.</li><li>• El proceso de la digestión.</li><li>• La absorción de nutrientes.</li><li>• Las enfermedades más comunes que afectan al aparato digestivo.</li><li>• Los hábitos saludables.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboración de esquemas y dibujos para representar el aparato digestivo.</li><li>• Investigación sobre las enfermedades del aparato digestivo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valoración de la importancia del aparato digestivo para la vida.</li><li>• Interés por conocer el proceso de la digestión.</li><li>• Reconocimiento de cómo afectan los hábitos de vida no saludables al aparato digestivo.</li><li>• Reconocimiento de la importancia del método científico en investigación.</li></ul>

## UD 6. El aparato excretor

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"><li>• La anatomía del aparato excretor: los riñones y las vías urinarias.</li><li>• La unidad estructural del riñón: la nefrona.</li><li>• La formación de la orina.</li><li>• Las enfermedades más comunes que afectan al aparato excretor.</li><li>• Los hábitos saludables.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboración de esquemas y dibujos para representar el aparato excretor.</li><li>• Disección de un riñón de cerdo.</li><li>• Interpretación de los resultados de un análisis de orina.</li><li>• Investigación sobre las enfermedades del aparato excretor.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valoración de la importancia del aparato excretor para la vida.</li><li>• Interés por conocer cómo se forma la orina.</li><li>• Reconocimiento de cómo afectan los hábitos de vida no saludables al aparato excretor.</li><li>• Reconocimiento de la importancia del método científico en investigación.</li></ul>

## UD 7. El aparato respiratorio

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"><li>• La anatomía del aparato respiratorio: las vías respiratorias y los pulmones.</li><li>• El intercambio gaseoso.</li><li>• La ventilación pulmonar: inspiración y espiración.</li><li>• Las enfermedades más comunes que afectan al aparato respiratorio.</li><li>• Los hábitos saludables.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboración de esquemas y dibujos para representar el aparato respiratorio.</li><li>• Diseño de una actividad de simulación de la ventilación pulmonar.</li><li>• Investigación sobre las enfermedades del aparato respiratorio.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valoración de la importancia del aparato respiratorio para la vida.</li><li>• Interés por conocer los procesos de respiración.</li><li>• Reconocimiento de cómo afectan los hábitos de vida no saludables al aparato respiratorio.</li><li>• Reconocimiento de la importancia del método científico en investigación.</li></ul>

## UD 8. El aparato circulatorio

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"><li>• La anatomía del aparato circulatorio: sistema circulatorio sanguíneo y linfático.</li><li>• La circulación de la sangre: ciclo cardíaco y los circuitos de la sangre.</li><li>• Los grupos sanguíneos.</li><li>• Las enfermedades más comunes que afectan al aparato respiratorio.</li><li>• Los hábitos saludables.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboración de esquemas y dibujos para representar el aparato circulatorio.</li><li>• Resolución de problemas prácticos para aplicar la teoría de los grupos sanguíneos.</li><li>• Investigación sobre las enfermedades del aparato circulatorio.</li><li>• Disección de un corazón de cerdo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valoración de la importancia que tiene el aparato circulatorio y la clasificación ABO de la sangre para la vida.</li><li>• Interés por conocer los procesos de circulación de la sangre.</li><li>• Reconocimiento de cómo afectan los hábitos de vida no saludables al aparato circulatorio.</li><li>• Reconocimiento de la importancia del método científico en investigación.</li><li>• Concienciación sobre la importancia de la donación de sangre para la sociedad.</li></ul>

## UD 9. El sistema nervioso y el sistema endocrino

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La coordinación nerviosa.</li> <li>• La organización del sistema nervioso (SN): SN central y SN periférico.</li> <li>• La neurona. La sinapsis.</li> <li>• Las enfermedades más comunes que afectan al SN y la salud mental.</li> <li>• La coordinación hormonal.</li> <li>• El sistema endocrino. Las glándulas.</li> <li>• Las enfermedades más comunes que afectan al sistema endocrino.</li> <li>• La relación funcional entre ambos sistemas: sistema neuroendocrino.</li> <li>• Los hábitos saludables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de esquemas estímulo – centro nervioso – respuesta.</li> <li>• Análisis del funcionamiento de los estímulos y las respuestas elaboradas.</li> <li>• Interpretación de gráficas en las que hay variaciones de los niveles hormonales.</li> <li>• Investigación de las principales enfermedades que afectan a ambos sistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la importancia que tienen ambos sistemas para la vida.</li> <li>• Interés por conocer el funcionamiento nervioso y endocrino.</li> <li>• Reconocimiento de cómo afecta el consumo de drogas a ambos sistemas.</li> <li>• Respeto hacia las personas que padecen enfermedades mentales.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia del método científico en investigación.</li> </ul>

## UD 10. Los órganos de los sentidos

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"><li>• Los receptores sensoriales: los órganos de los sentidos.</li><li>• La anatomía y la función del ojo, del oído, del olfato y del gusto.</li><li>• El sentido del equilibrio.</li><li>• La piel: el tacto y el dolor.</li><li>• Las enfermedades más comunes que afectan a los órganos de los sentidos.</li><li>• Los hábitos saludables.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretación de esquemas estímulo – órgano del sentido – respuesta.</li><li>• Investigación de algunas enfermedades visuales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valoración de la importancia que tienen los órganos de los sentidos para la vida.</li><li>• Reconocimiento de la importancia que tiene el cuidado de los ojos y el oído.</li><li>• Respeto hacia las personas que padecen alguna discapacidad.</li><li>• Reconocimiento de la importancia del método científico en investigación.</li></ul>

## UD 11. El aparato locomotor

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"><li>• La anatomía del aparato locomotor: el esqueleto y la musculatura.</li><li>• Las respuestas voluntarias y los actos reflejos.</li><li>• Los huesos y las articulaciones.</li><li>• Los músculos. La contracción muscular.</li><li>• Las lesiones más comunes del aparato locomotor.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Localización de huesos y músculos del cuerpo humano en esquemas.</li><li>• Análisis de las funciones de huesos y músculos.</li><li>• Observación de radiografías.</li><li>• Investigación sobre las principales lesiones que afectan a este aparato.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valoración de la importancia que tiene el aparato locomotor para la vida.</li><li>• Respeto hacia las personas que presentan alguna discapacidad.</li><li>• Valoración de la importancia que tiene hacer ejercicio físico.</li><li>• Reconocimiento de la importancia del método científico en investigación.</li></ul>

## UD 12. El aparato reproductor

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los conceptos de sexualidad y reproducción.</li> <li>• Los órganos del aparato reproductor.</li> <li>• La reproducción humana: fecundación, embarazo y parto.</li> <li>• El ciclo menstrual.</li> <li>• Los métodos anticonceptivos.</li> <li>• Las principales enfermedades de transmisión sexual (ETS).</li> <li>• Las técnicas de reproducción asistida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de dibujos y esquemas del aparato reproductor.</li> <li>• Descripción de las etapas del ciclo menstrual.</li> <li>• Diferenciación entre los tipos de métodos anticonceptivos que existen.</li> <li>• Recopilación de información sobre técnicas de reproducción asistida.</li> <li>• Investigación de las principales ETS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la propia sexualidad y la de otras personas.</li> <li>• Defensa de la sexualidad propia y ajena.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia del método científico en investigación.</li> </ul>

## UD 13. El relieve terrestre y los procesos geológicos externos

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tipos de relieve: clima y rocas.</li> <li>• Los procesos geológicos externos: meteorización, erosión, transporte y sedimentación.</li> <li>• Las aguas superficiales y subterráneas.</li> <li>• La acción geológica de los seres vivos y los seres humanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciación entre los distintos procesos geológicos externos.</li> <li>• Análisis de la actividad producida por las aguas superficiales y subterráneas.</li> <li>• Identificación de la intervención de los seres vivos en los procesos geológicos externos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la importancia de las aguas subterráneas y los riesgos de su sobreexplotación.</li> <li>• Valoración de la importancia de las actividades humanas en la transformación de la superficie terrestre.</li> </ul>

#### UD 14. La acción geológica del mar, el viento y los glaciares sobre el relieve

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El mar como agente geológico.</li> <li>• La acción del viento como agente geológico externo.</li> <li>• Erosión y sedimentación eólicas.</li> <li>• La acción del hielo como agente geológico externo.</li> <li>• Las formas glaciares.</li> <li>• El transporte y la sedimentación litoral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la dinámica marina.</li> <li>• Relación entre los movimientos del agua y los procesos geológicos externos.</li> <li>• Análisis de la acción eólica.</li> <li>• Relación entre la acción eólica y los procesos geológicos externos.</li> <li>• Análisis de la dinámica glaciar.</li> <li>• Identificación de los efectos del hielo sobre el relieve.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la relevancia de los glaciares, el viento y el mar como agentes geológicos.</li> <li>• Reconocimiento del papel de las mareas y el viento como recurso energético.</li> <li>• Valoración de los riesgos que tiene la acción humana sobre las costas.</li> </ul>

#### UD 15. Las manifestaciones de la energía interna de la Tierra

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La anatomía de un volcán.</li> <li>• Los terremotos.</li> <li>• La actividad sísmica y volcánica: características y efectos.</li> <li>• La dinámica interna de la Tierra: Teoría de la tectónica de placas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción del origen de los seísmos.</li> <li>• Relación entre el tipo de erupción volcánica y el magma.</li> <li>• Justificación de la existencia de zonas en las que los terremotos son más frecuentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la importancia de conocer los riesgos que suponen los volcanes y terremotos.</li> <li>• Reconocimiento de las medidas de prevención en caso de haber riesgo sísmico o volcánico.</li> </ul>

## 7. 2. Temporalización

Para la distribución de los contenidos a lo largo del curso se han tenido en cuenta varios factores. En primer lugar, la carga lectiva de la asignatura, siendo de 3 horas semanales en la Comunidad de Madrid, por lo que se dispone de 105 horas durante todo el curso. En segundo lugar, la agrupación de unidades didácticas en función de la relación que tengan unas con otras, con el fin de que se siga un orden lógico en la impartición de la materia.

A continuación, se refleja la tabla donde se pueden ver las horas que se dedican a cada unidad didáctica - sin contar los exámenes ni las sesiones dedicadas al proyecto -, y en qué trimestre del curso se imparten:

Unidades didácticas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1ª evaluación	5h	6h	6h	6h	6h										
2ª evaluación						6h	5h	9h	7h	5h					
3ª evaluación											6h	8h	5h	5h	6h

Esta distribución de las horas es flexible, atendiendo a las dificultades y/o necesidades de los alumnos durante el proceso de aprendizaje

En cada trimestre se realizarán dos exámenes, uno a mitad de evaluación y otro al final. Esto implica 2 horas más en cada trimestre, por lo que las 91 horas reflejadas en la tabla pasan a ser 97 horas.

Antes de comenzar el bloque de Geología – color verde en la tabla –, se dedicarán 3 sesiones al proyecto de investigación de la asignatura (ver anexo 16. 2). Durante estas horas, los estudiantes deberán exponer oralmente los temas correspondientes a las enfermedades que afectan a los diferentes aparatos y sistemas del cuerpo humano, los cuales habrán trabajado previamente a lo largo del bloque de las personas y la salud – color naranja en la tabla –.

Por último, es importante tener en cuenta las horas que perderemos a lo largo del curso, ya sea por actividades complementarias, recuperaciones o cualquier otro imprevisto. Por esta razón, hay 5 horas que quedan sin programar.

## **8. METODOLOGÍA**

En la LOMCE se establecen los principios pedagógicos para cada una de las etapas educativas.

Los principios relacionados con la metodología se pueden resumir en lo siguiente:

- Elaboración de propuestas pedagógicas por parte de los centros considerando la atención a la diversidad y el acceso de todos los alumnos a la educación común. Además, se establecerán métodos que tengan en cuenta todos los ritmos de aprendizaje, de manera que se favorezca la capacidad de aprender por sí mismos y el trabajo en equipo.
- Atención a la adquisición y el desarrollo de las competencias básicas, así como el fomento de la expresión oral y escrita y el uso de las matemáticas. Por otro lado, se pretende promover el hábito de la lectura, para lo que se dedicará tiempo en la práctica docente de todas las asignaturas.

Estos principios pedagógicos son los que condicionan la aplicación de los principios pedagógicos propios de cada profesor en el aula. Por otro lado, es importante tener en cuenta las orientaciones metodológicas que aparecen en el anexo II de la Orden EDC/65/2015, donde especifica cómo se pueden trabajar las distintas competencias.

### **8.1. Estrategias metodológicas propias**

En esta programación didáctica se establecerá una serie de estrategias que cumplan con los principios pedagógicos descritos en la LOMCE y que se ajusten a las características de la personalidad adolescente.

#### **8.1.1. La motivación**

En primer lugar, es importante conocer y despertar el interés del alumno, pues es el primer paso para captar su atención y para que el aprendizaje sea realmente significativo. Para ello, todas o la mayor parte de las clases comenzarán con una pregunta relacionada con lo que se abordará a lo largo de la sesión. Estas preguntas tendrán una conexión con aspectos de la vida fuera del aula, de tal manera que los alumnos interioricen la relación de la asignatura con sus vidas fuera del colegio.

Por otro lado, es importante plantear actividades atractivas que realmente despierten su motivación. De esta manera, se conseguirá romper el esquema de clase tradicional, de manera que los alumnos puedan participar activamente en el proceso de aprendizaje.

### **8. 1. 2. La exposición del profesor y el trabajo de los alumnos**

En segundo lugar, se debe tener en cuenta que la atención es un proceso cognitivo que no se puede mantener durante una hora seguida, por lo que es conveniente alternar la exposición de los contenidos por parte del profesor con el papel activo de los alumnos, ya sea a través de exposiciones orales, debates, búsqueda de información en distintas fuentes o trabajos en grupo.

### **8. 1. 3. La atención a la diversidad**

En tercer lugar, es necesario considerar al grupo como un conjunto de individuos con distintas necesidades personales y educativas, por lo que no se puede trabajar de la misma manera con todos ellos. Para conseguir esto, es bueno consultar el Plan de Actuación para la atención a la diversidad del centro y planificar actividades de refuerzo y ampliación.

### **8. 1. 4. La resolución de casos prácticos a partir de los contenidos teóricos**

Por lo general, una de las cosas que más cuesta a los alumnos es la aplicación de los conocimientos teóricos que tienen a casos prácticos o problemas que se plantean a partir de los contenidos. Para trabajar esto, se elaborarán ejercicios en los que tengan que trabajar esta capacidad. Además, muchos de estos ejercicios serán un repaso de lo abordado a lo largo de las unidades didácticas, por lo que serán de utilidad para su estudio personal.

### **8. 1. 5. La importancia de la experimentación**

En una asignatura como Biología y Geología, la experimentación es un elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de ser esencial para adquirir habilidades en todo lo relacionado con el método científico: planteamiento de hipótesis y problemas, búsqueda de información en fuentes fiables, recogida y análisis de datos, etc.

### **8. 1. 6. La búsqueda de información fiable**

La búsqueda y selección de información en fuentes fiables es algo crucial en la vida de cualquier estudiante. Esto les permitirá ampliar sus conocimientos en distintos temas, gracias a lo cual podrán desarrollar su capacidad de argumentación y contraargumentación.

## **8. 2. Actividades-tipo**

A continuación, se describen los tipos de actividades que se desarrollarán a lo largo de la programación:

### **8. 2. 1. Actividades de presentación, motivación y conexión con la realidad**

Estas actividades están destinadas a que los alumnos conozcan la asignatura y su aportación al mundo. Por otra parte, tienen el objetivo de motivarles y favorecer su curiosidad, lo que permitirá que presenten una mayor predisposición a aprender.

Algunas de estas actividades pueden estar relacionadas con preguntas sobre su opinión acerca de un tema relacionado con las unidades didácticas o abrir un debate. Este último resulta de utilidad para que los profesores puedan observar cómo se comporta cada alumno dentro del aula, lo cual le ayuda a reflexionar sobre las estrategias que puede utilizar.

Por otra parte, se pueden plantear actividades relacionadas con noticias o vídeos sobre algunos de los contenidos vistos en clase.

### **8. 2. 2. Actividades de diagnóstico sobre conocimientos previos**

Este tipo de actividades se llevan a cabo al principio de cada unidad didáctica, ya que tienen como finalidad que el docente sea consciente de los conocimientos con los que parten los alumnos en un determinado tema. Gracias a este tipo de actividades, el profesor puede regular el grado de profundización del proceso enseñanza-aprendizaje y, por tanto, seleccionar el tipo de estrategias a utilizar.

### **8. 2. 3. Actividades de desarrollo**

Estas actividades están relacionadas con la parte del desarrollo teórico de cada unidad didáctica, lo cual incluye las explicaciones por parte del docente y el trabajo con el libro de texto – lectura y realización de ejercicios –.

### **8. 2. 4. Actividades procedimentales**

Estas actividades se refieren a la parte experimental, la cual engloba las prácticas en el laboratorio, el análisis de gráficas, la observación de imágenes, la lectura de contenidos extracurriculares y la aplicación del método científico, entre otros.

Con estas actividades, se pretende que el alumno trabaje el mayor número posible de competencias.

### **8. 2. 5. Actividades de refuerzo y ampliación**

Estas actividades permiten abordar los contenidos de acuerdo con las necesidades específicas de cada alumno.

Las actividades de refuerzo están dirigidas a trabajar los contenidos de manera que los alumnos que tienen una mayor dificultad en el aprendizaje, sea del tipo que sea, puedan adquirir los objetivos establecidos, mientras que las actividades de ampliación persiguen la profundización de los contenidos.

### **8. 2. 6. Actividades complementarias**

Son aquellas que se desarrollan dentro del horario escolar, y que se pueden realizar dentro o fuera del centro. Estas actividades permiten abordar algunos contenidos de la materia, y pueden ser visitas a lugares de interés, charlas de profesionales o actividades lúdicas en las que se trabajen ciertos contenidos con motivo de un aniversario o para celebrar años especiales.

## **8. 3. Materiales, textos y recursos didácticos**

Para llevar a cabo las actividades de presentación, motivación y diagnóstico de conocimientos previos no es necesario ningún tipo de material, aunque en función del tema que sea y la actividad que se plantea, puede ser de utilidad una presentación PowerPoint que sirviera como soporte audiovisual para introducir la actividad.

Para las actividades de desarrollo de los contenidos se puede hacer uso de un libro de texto de la asignatura de Biología y Geología de 3º de la ESO, donde viene explicada la teoría y ejercicios de aplicación y repaso de cada tema. Además de esto, es fundamental la proyección de vídeos que ayuden a los alumnos a entender mejor los contenidos relacionados con los procesos de digestión, ventilación pulmonar, formación de la orina o la circulación de la sangre. Para esto último, se necesita un proyector y una pantalla en la que poder proyectar los vídeos, así como una pizarra y tiza para poder aclarar cualquier aspecto que no haya quedado claro.

Para las actividades procedimentales, es importante el uso de gráficas e imágenes relacionadas con el tema en cuestión para que los alumnos puedan analizarlas. Por otra parte, se necesita tener disponible el laboratorio para realizar las disecciones del riñón y el corazón, así como todos los materiales necesarios para ello y los equipos de protección para que los alumnos no sufran ningún daño durante la experimentación.

## 9. EVALUACIÓN

La evaluación es un factor esencial en el proceso de aprendizaje, y se puede definir como “*la valoración que se lleva a cabo del proceso de aprendizaje, de la consecución de unos objetivos o del dominio de ciertos contenidos*” (Fernández, 2017).

La evaluación se sustenta en los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que aparecen descritos en el Decreto 48/2015.

### 9. 1. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje

A continuación, se reflejan los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje para cada una de las unidades didácticas en las que se divide esta programación:

#### UD 1. La organización del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasificar los niveles de organización de la materia viva: células tejidos, órganos, aparatos y sistemas.</li><li>• Diferenciar los tipos de células.</li><li>• Identificar las funciones de cada estructura celular.</li><li>• Identificar los principales tejidos del cuerpo humano.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpreta los diferentes niveles de organización de la materia viva, estableciendo relación entre ellos.</li><li>• Diferencia los tipos de células que existen, identificando la función de sus estructuras.</li><li>• Identifica los distintos tipos de tejido del cuerpo humano.</li></ul>

## UD 2. La salud y la enfermedad

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprender los conceptos de salud y enfermedad.</li><li>• Diferenciar las enfermedades infecciosas y no infecciosas.</li><li>• Identificar los mecanismos de transmisión de enfermedades infecciosas.</li><li>• Definir el concepto de trasplante y diferenciar los tipos que existen.</li><li>• Conocer los hábitos de vida saludables y las alteraciones producidas por el consumo de sustancias adictivas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprende los conceptos de salud y enfermedad.</li><li>• Diferencia las enfermedades infecciosas y no infecciosas.</li><li>• Distingue los mecanismos de transmisión de las enfermedades infecciosas.</li><li>• Comprende el concepto de trasplante y diferencia los principales tipos</li><li>• Conoce los hábitos de vida saludables y los riesgos que supone el consumo de sustancias adictivas para la salud.</li></ul>

## UD 3. El sistema inmunitario

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las defensas externas e internas del organismo.</li><li>• Comprender la respuesta inmunitaria y diferenciar sus tipos.</li><li>• Diferenciar los tipos de inmunoglobulinas que se conocen y su función.</li><li>• Comprender el concepto de vacuna y explicar su funcionamiento.</li><li>• Investigar sobre las alteraciones de la respuesta inmunitaria.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las defensas externas e internas del organismo.</li><li>• Comprende y explica la respuesta inmunitaria.</li><li>• Diferencia los tipos de respuesta inmunitaria que existen.</li><li>• Diferencia los distintos tipos de inmunoglobulinas y su función.</li><li>• Comprende y valora el papel de las vacunas como método para prevenir enfermedades.</li></ul>

#### UD 4. Nutrición y alimentación

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferenciar los procesos de nutrición y alimentación.</li><li>• Identificar los principales nutrientes y sus funciones.</li><li>• Relacionar las dietas con la salud.</li><li>• Reconocer las principales enfermedades nutricionales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discrimina el proceso de nutrición del de alimentación.</li><li>• Diseña hábitos nutricionales saludables mediante la elaboración de dietas equilibradas.</li><li>• Valora la importancia de una buena alimentación para la salud.</li></ul>

#### UD 5. El aparato digestivo

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer las partes que constituyen el aparato digestivo.</li><li>• Explicar el proceso de la digestión y la absorción de nutrientes.</li><li>• Investigar sobre las principales enfermedades del aparato digestivo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce la anatomía del aparato digestivo y su funcionamiento.</li><li>• Valora la importancia de tener hábitos saludables para evitar la aparición de enfermedades.</li></ul>

#### UD 6. El aparato excretor

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer las partes que constituyen el aparato excretor.</li><li>• Explicar el proceso de formación de la orina.</li><li>• Investigar sobre las principales enfermedades del aparato excretor.</li><li>• Analizar la anatomía de un riñón en base a su disección en laboratorio.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce la anatomía del aparato excretor y su funcionamiento.</li><li>• Valora la importancia de tener hábitos saludables para evitar la aparición de enfermedades.</li><li>• Cumple con las normas del laboratorio a la hora de llevar a cabo la práctica de disección.</li></ul>

### UD 7. El aparato respiratorio

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer las partes que constituyen el aparato respiratorio.</li><li>• Explicar el proceso de ventilación pulmonar.</li><li>• Investigar sobre las principales enfermedades del aparato respiratorio.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce la anatomía del aparato respiratorio y su funcionamiento.</li><li>• Valora la importancia de tener hábitos saludables para evitar la aparición de enfermedades.</li></ul>

### UD 8. El aparato circulatorio

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer los dos sistemas que constituyen el aparato circulatorio.</li><li>• Explicar el proceso de circulación de la sangre.</li><li>• Investigar sobre las principales enfermedades del aparato circulatorio.</li><li>• Conocer la clasificación de grupos sanguíneos AB0.</li><li>• Analizar la anatomía de un corazón en base a su disección en laboratorio.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce la anatomía del aparato circulatorio y su funcionamiento.</li><li>• Valora la importancia de tener hábitos saludables para evitar la aparición de enfermedades.</li><li>• Aplica la teoría de los grupos sanguíneos a casos prácticos.</li><li>• Cumple con las normas del laboratorio a la hora de llevar a cabo la práctica de disección.</li></ul>

## UD 9. El sistema nervioso y el sistema endocrino

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferenciar el sistema nervioso central y periférico: partes que los componen y funciones.</li><li>• Explicar el proceso de la sinapsis.</li><li>• Investigar sobre las principales enfermedades mentales.</li><li>• Asociar las glándulas endocrinas con las hormonas que sintetiza y la función que cumplen.</li><li>• Investigar sobre las principales enfermedades endocrinas.</li><li>• Relacionar funcionalmente ambos sistemas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce y diferencia el sistema nervioso central y periférico.</li><li>• Comprende el proceso de la sinapsis.</li><li>• Relaciona cada glándula con su hormona y su función.</li><li>• Valora la importancia de llevar una vida saludable para prevenir las enfermedades mentales y endocrinas.</li><li>• Relaciona las funciones de ambos sistemas.</li></ul>

## UD 10. Los órganos de los sentidos

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocer y diferenciar los órganos de los sentidos.</li><li>• Conocer las partes y la función del ojo, del oído, del olfato y del gusto.</li><li>• Asociar el sentido del equilibrio con el oído.</li><li>• Conocer los receptores de la piel: tacto y dolor.</li><li>• Investigar sobre las principales enfermedades que afectan a los órganos de los sentidos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica el órgano o estructura responsables de la función de relación.</li><li>• Clasificar los tipos de receptores sensoriales y los relaciona con los órganos de los sentidos donde se encuentran.</li><li>• Valora la importancia de llevar una vida saludable para prevenir afecciones de estos órganos.</li></ul>

### UD 11. El aparato locomotor

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los principales huesos y músculos del aparato locomotor.</li><li>• Analizar las funciones de los huesos y los músculos.</li><li>• Explicar el proceso de contracción muscular.</li><li>• Conocer las lesiones más frecuentes que afectan al aparato locomotor.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Localiza los principales huesos y músculos del cuerpo humano a través de radiografías.</li><li>• Clasifica los tipos de músculos en función de su tipo de contracción.</li><li>• Valora la importancia de hacer ejercicio físico para prevenir lesiones.</li></ul>

### UD 12. El aparato reproductor

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferenciar los conceptos de sexualidad y reproducción.</li><li>• Identificar los órganos del aparato reproductor a partir de esquemas y dibujos.</li><li>• Conocer los procesos de fecundación, embarazo y parto.</li><li>• Describir las etapas del ciclo menstrual.</li><li>• Diferenciar los tipos de métodos anticonceptivos.</li><li>• Investigar sobre las técnicas de reproducción asistida.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprende la diferencia entre sexualidad y reproducción.</li><li>• Identificar los órganos del aparato reproductor mediante esquemas y dibujos.</li><li>• Describe los procesos de fecundación, embarazo y parto.</li><li>• Explica las etapas del ciclo menstrual.</li><li>• Discrimina los tipos de métodos anticonceptivos y las técnicas de reproducción asistida.</li><li>• Valora la importancia de respetar su sexualidad y la de las demás personas.</li></ul>

### UD 13. El relieve terrestre y los procesos geológicos externos

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las diferencias entre los tipos de relieve.</li><li>• Diferenciar los procesos geológicos externos.</li><li>• Analizar la acción de las aguas superficiales y subterráneas sobre el relieve.</li><li>• Identificar la acción de los seres vivos y humanos sobre los procesos geológicos externos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica la influencia del clima y las características de las rocas en los tipos de relieve.</li><li>• Diferencia los procesos geológicos externos.</li><li>• Valora la importancia de las aguas y los riesgos de su sobreexplotación.</li><li>• Reconoce la importancia de las actividades humanas en la transformación de la superficie terrestre.</li></ul>

### UD 14. La acción geológica del mar, el viento y los glaciares sobre el relieve

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar la dinámica marina y su influencia en el modelado litoral.</li><li>• Relacionar la acción eólica con las formas resultantes.</li><li>• Analizar la acción geológica de los glaciares.</li><li>• Justificar los efectos del hielo sobre el relieve.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relaciona la dinámica marina, eólica y glacial con las formas resultantes en el relieve.</li><li>• Valora la importancia de estos elementos como modificadores del relieve.</li><li>• Reconoce el papel de las mareas como un recurso energético.</li><li>• Conoce los riesgos de la acción humana sobre las costas.</li></ul>

## UD 15. Las manifestaciones de la energía interna de la Tierra

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer las partes de un volcán y su actividad, así como los impactos que genera.</li><li>• Relacionar el tipo de erupción volcánica con el magma.</li><li>• Relacionar la actividad sísmica con la dinámica interna de la Tierra.</li><li>• Conocer los efectos de la actividad sísmica sobre la superficie terrestre.</li><li>• Explicar la Teoría de la tectónica de placas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce y describe las partes de un volcán, su actividad y sus efectos.</li><li>• Relaciona la erupción volcánica con el magma.</li><li>• Justifica la existencia de zonas en las que los terremotos son más frecuentes.</li><li>• Valora la importancia de conocer los riesgos sísmico y volcánico.</li><li>• Comprende y explica la Teoría de la tectónica de placas.</li></ul>

### 9. 2. Tipos de evaluación y su finalidad

Es importante tener en cuenta que se puede clasificar la evaluación en tres fases, en función del objetivo que se pretende conseguir a través de ella: inicial, continua y final. Cada una de ellas tendrán una finalidad diferente, tanto para el profesor como para los alumnos.

#### Evaluación inicial

La finalidad de esta evaluación es el diagnóstico de conocimientos previos, por parte del docente, que presentan los alumnos en una asignatura o un tema en concreto, lo cual le permitirá ajustarse a las necesidades educativas de cada uno y diseñar estrategias metodológicas en función de esto.

Otro de los objetivos de esta evaluación es que los alumnos sean capaces de detectar los conocimientos de los que parten en la asignatura en cuestión.

#### Evaluación continua o formativa

El objetivo de la evaluación continua o formativa es diferente para el profesor y para los alumnos: mientras que al docente le facilita la detección de errores y dificultades que presentan sus alumnos, a éstos les ayuda a detectar cuáles son los aspectos a los que más importancia da el profesor - lo que

condicionará su estudio -, a consolidar lo que han aprendido, a entender lo que antes no habían entendido, y a detectar y corregir sus propios errores.

### Evaluación final o sumativa

Es la que se asocia con las pruebas finales o exámenes. El principal objetivo de esta evaluación es valorar si los alumnos han alcanzado los objetivos, las competencias y los contenidos establecidos, con el fin de que se esfuercen de manera continua a lo largo del curso.

## **9. 3. Qué, cómo y cuándo se evalúa**

### Al inicio de cada unidad didáctica: evaluación inicial

Al inicio de cada unidad didáctica se realizarán pequeños controles en los que se analizarán los conocimientos previos que tienen los alumnos acerca del tema en cuestión. Éstos no tendrán ningún peso en la calificación del alumno, sino que servirán como herramienta informativa al profesor.

### Durante el curso: evaluación continua

A lo largo del curso, con el objetivo de evaluar el proceso de aprendizaje del alumno y no solo sus conocimientos, el profesor elaborará cuestionarios de no más de 10 preguntas sobre cada una de las unidades didácticas. Estos cuestionarios son una herramienta que permite ver el porcentaje de alumnos que han acertado o fallado cada pregunta, lo que da mucha información al profesor sobre qué conceptos manejan mejor y cuáles peor. Una vez que los alumnos han respondido al cuestionario, se analizarán las respuestas en la siguiente sesión de clase, lo que permitirá aclarar cualquier duda que pueda surgir a raíz de hacer el cuestionario y, de esta manera, incidir en los errores más frecuentes.

Otras formas de evaluar continuamente a los estudiantes serán las preguntas orales diarias sobre los contenidos abordados durante la sesión anterior, las actividades realizadas tanto en clase como en casa, las prácticas de laboratorio y las exposiciones orales.

### Al final de cada trimestre: evaluación final

Esta evaluación tendrá lugar a través de la realización de pruebas escritas o exámenes (una a mitad del trimestre y otra al final), cuya tipología dependerá de las unidades didácticas en cuestión y del objetivo que se pretenda conseguir con ellas. Así pues, algunas pruebas consistirán en preguntas de respuesta breve, cuyo objetivo será valorar si el alumno es capaz de sintetizar la información más importante de aquello que se le pregunta, mientras que otras estarán formadas por preguntas en las

que la respuesta se basa en el desarrollo, para evaluar la expresión escrita del alumno, así como los conocimientos que ha adquirido sobre un determinado proceso, como por ejemplo la circulación sanguínea o la ventilación pulmonar.

Es importante que los alumnos se familiaricen con las distintas pruebas que existen para evitar así que el estudio se base únicamente en el método memorístico, fomentando la capacidad de síntesis y análisis por parte del alumno.

#### 9. 4. Instrumentos de evaluación

Para evaluar la adquisición de conocimientos gracias a las actividades realizadas en clase y en casa se utilizarán rúbricas. Éstas serán diferentes, ya que atenderán a los principales contenidos de cada unidad didáctica.

Para la evaluación del trabajo en clase, las exposiciones orales y los debates, se hará uso de rúbricas; por otra parte, para las prácticas de laboratorio se utilizarán fichas que los estudiantes deberán ir rellenando a medida que la van realizando.

Para llevar a cabo la evaluación final, se realizarán pruebas escritas de distintas tipologías: tipo test, preguntas cortas y/o preguntas de desarrollo.

Para valorar la actitud de los alumnos, se atenderá a la siguiente rejilla observacional:

Ítems	1	2	3	4
El alumno llega puntual a clase.				
El alumno respeta al profesor y a sus compañeros.				
El alumno se mantiene en silencio mientras habla el profesor.				
El alumno muestra interés durante las clases y participa.				
El alumno ayuda a los compañeros que lo necesitan.				
El alumno entrega a tiempo lo que se le pide.				

A continuación, se muestran las rúbricas que servirán para evaluar, en todas las unidades didácticas, el trabajo en clase de los alumnos y las actividades relacionadas con debates:

### RÚBRICA PARA EVALUAR EL TRABAJO EN CLASE

Categoría	1 = Bajo (11%)	2 = Medio (22%)	3 = Alto (33%)
<b>Responsabilidad (33%)</b>	El alumno no realiza las actividades indicadas por el docente.	El alumno realiza las actividades, pero no las entrega a tiempo.	El alumno realiza todas las actividades y las entrega a tiempo.
<b>Participación en clase (33%)</b>	El alumno no participa en clase durante la corrección de los ejercicios.	El alumno participa de vez en cuando durante la corrección de los ejercicios.	El alumno participa muy a menudo durante la corrección de los ejercicios.
<b>Trabajo en equipo (33%)</b>	El alumno no colabora con sus compañeros durante los trabajos en grupo.	El alumno sólo colabora con sus compañeros cuando éstos se lo piden.	El alumno colabora siempre con sus compañeros durante los trabajos en grupo.

## RÚBRICA PARA EVALUAR LAS EXPOSICIONES ORALES

Categoría	1 = Bajo (8'3%)	2 = Medio (16'6%)	3 = Alto (25%)
<b>Comprende el contenido y es capaz de resolver dudas (25%)</b>	El alumno no comprende el contenido de su presentación y no es capaz de resolver dudas.	El alumno comprende el contenido, pero no es capaz de resolver dudas.	El alumno comprende perfectamente el contenido y resuelve cualquier duda.
<b>Utiliza correctamente y expresa con claridad los principales términos (25%)</b>	El alumno no utiliza los términos de manera apropiada ni los expresa con claridad.	El alumno utiliza correctamente los términos, pero no los expresa con claridad.	El alumno hace un uso correcto de los términos y los expresa con claridad.
<b>Hace uso de pausas y enfatiza el contenido (25%)</b>	El alumno no realiza las pausas necesarias ni enfatiza los principales contenidos.	El alumno realiza pausas y enfatiza los principales contenidos en ocasiones.	El alumno realiza las pausas pertinentes y enfatiza siempre los principales contenidos.
<b>Se mueve por el aula y mira al público (25%)</b>	El alumno permanece estático y apenas mira al público.	El alumno se mueve sólo por el estrado y mira al público en ocasiones.	El alumno se mueve alrededor del aula y mantiene un contacto visual constante con el público.

### RÚBRICA PARA EVALUAR DEBATES

Categoría	1 = Bajo (6'6%)	2 = Medio (13'2%)	3 = Alto (20%)
<b>Búsqueda de información en fuentes fiables (20%)</b>	El alumno no hace una búsqueda de información en fuentes fiables ni referencia las mismas.	El alumno hace una búsqueda de información en fuentes fiables, pero no las referencia.	El alumno hace una búsqueda de información en fuentes fiables y las referencia.
<b>Respeto por las opiniones del resto de sus compañeros (20%)</b>	El alumno no respeta las opiniones del resto de sus compañeros.	El alumno respeta, en ocasiones, las opiniones del resto de sus compañeros.	El alumno siempre respeta las opiniones del resto de sus compañeros.
<b>Argumentación y defensa de la posición adoptada (20%)</b>	El alumno no presenta buenos argumentos ni defiende bien su posición durante el debate.	El alumno presenta buenos argumentos, pero no defiende bien su posición durante el debate.	El alumno presenta buenos argumentos y defiende bien su posición durante el debate.
<b>Contraargumentación hacia los compañeros (20%)</b>	El alumno no contraargumenta hacia sus compañeros.	El alumno contraargumenta hacia sus compañeros, pero sin presentar buenos argumentos.	El alumno contraargumenta hacia sus compañeros presentando buenos argumentos.
<b>Respeto del turno de palabra (20%)</b>	El alumno no respeta ni su turno de palabra ni el de sus compañeros.	El alumno respeta su turno de palabra, pero no el de sus compañeros.	El alumno respeta su turno de palabra y el de sus compañeros.

## 9. 5. Criterios de calificación

Para elaborar los criterios de calificación se tienen en cuenta los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

### Contenidos conceptuales

Se calificarán mediante la realización de pruebas escritas o exámenes.

En la 1ª y 3ª evaluación, al no existir evaluación del proyecto de investigación de enfermedades, el examen tendrá un peso en la calificación final del 70%.

En la 2ª evaluación, el examen equivaldrá al 55% de la calificación final, al tenerse en cuenta el trabajo durante el proyecto de investigación, que supondrá el 15% de la misma.

### Contenidos procedimentales

Se valorarán los trabajos realizados en base a las prácticas de laboratorio (10%), los ejercicios correspondientes a cada unidad didáctica (15%) y el proyecto de investigación (15%).

Durante la 1ª y 3ª evaluación, al no haber prácticas de laboratorio, el 10% de la nota se corresponderá con trabajos grupales, exposiciones orales y/o debates de los temas que preparen.

### Contenidos actitudinales

Se valorará la actitud del alumno en clase, en el laboratorio y en cualquier actividad que se realice, así como su actitud e interés que muestre hacia la asignatura (5%).

A continuación, se muestra un cuadro con el peso sobre la calificación final de cada una de las actividades:

	Examen	Actividades	Laboratorio / Otras actividades	Proyecto	Actitud
1ª evaluación	70%	15%	10% (otras actividades)	-	5%
2ª evaluación	55%	15%	10% (laboratorio)	15%	5%
3ª evaluación	70%	15%	10% (otras actividades)	-	5%

Para aprobar la asignatura será necesario sacar, al menos, un 5 en todas las partes. El rango de calificaciones queda de la siguiente manera:

- < 5: suspenso
- 5 – 5,9: suficiente
- 6 – 6,9: bien
- 7 – 8,9: notable
- 9 – 10: sobresaliente

La calificación final de cada evaluación se redondeará de la siguiente manera:

- $\geq 0,5$ : la nota se redondeará hacia la unidad superior
- $< 0,5$ : la nota se redondeará hacia la unidad inferior

La calificación de final de curso, en el mes de junio, se hará a través de una media aritmética entre las notas finales de las 3 evaluaciones.

## **9. 6. Sistema de recuperación**

Para los alumnos que no consiguen alcanzar los objetivos mínimos, se realizarán las siguientes actividades de recuperación:

- Entrega de todos los ejercicios y actividades correctamente realizados.
- Superación de una prueba escrita en la que se valorará si el alumno ha adquirido los contenidos y competencias relacionados con las unidades didácticas englobadas en el trimestre. En el caso de que no se supere esta prueba, el alumno tendrá que realizar un examen global, en el que se examinará de todos los contenidos del curso.

## **10. MEDIDAS ORDINARIAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

Para que todos los alumnos que pertenecen a un grupo heterogéneo, en el que algunos presentan más dificultades para adquirir los contenidos mínimos – sin tener ninguno de ellos necesidades educativas especiales – y otros siguen perfectamente el ritmo de aprendizaje establecido por el profesor, se establecerán las siguientes medidas ordinarias para que todos ellos logren llegar a los objetivos mínimos establecidos:

### **10. 1. Adaptaciones curriculares no significativas**

Son las que no modifican elementos básicos del currículo, sino que adecua los tiempos, las actividades y la metodología.

### **10. 2. Grupos de PMAR**

En los cursos de 2º y 3º de la ESO, los alumnos en los que no han funcionado otras medidas más generales de atención a la diversidad se benefician de los Programas de mejora del aprendizaje y del rendimiento (PMAR).

Estos programas tienen una duración de dos años y, tras finalizarlos, los alumnos cursan 4º de la ESO por la vía ordinaria.

### **10. 3. Medidas concretas para tomar en esta programación didáctica**

Para atender a la gran heterogeneidad de alumnos presente en las aulas, se realizarán las siguientes estrategias:

#### **10. 3. 1. Agrupamiento de los alumnos**

A lo largo de esta asignatura, los alumnos deberán realizar trabajos en grupo. Para atender realmente a la diversidad, es fundamental que los grupos cooperativos sean heterogéneos, de manera que dentro de cada uno haya alumnos con distintas capacidades y ritmos de aprendizaje.

En función de cuáles sean las necesidades de los alumnos que forman los grupos, se asignarán unos temas u otros para que puedan trabajarlos sin que esto les suponga una dificultad que no puedan superar.

Con esta medida también se consigue que los alumnos que presentan más dificultades para aprender se beneficien de la ayuda de los estudiantes con mayor rendimiento. Esto fomentará el aprendizaje entre iguales.

### **10. 3. 2. Actividades de refuerzo y ampliación**

Para que todos los alumnos sientan que su proceso de aprendizaje está siendo completo, se diseñarán actividades de refuerzo y de ampliación para incidir sobre los contenidos mínimos que deben adquirir.

Las actividades de refuerzo estarán dirigidas a los alumnos con menor rendimiento y mayores dificultades de aprendizaje, y tendrán como finalidad ayudarles a trabajar los contenidos diariamente. Esto les ayudará a adquirir una rutina de estudio y a ir resolviendo todas las dudas que les vayan surgiendo.

Estas actividades consistirán, principalmente, en ofrecer a los estudiantes la posibilidad de hacer esquemas, resúmenes o mapas conceptuales sobre los contenidos trabajados a lo largo de cada sesión, lo que les ayudará a organizar su tiempo de estudio. Estos trabajos serán entregados al profesor al inicio de la siguiente sesión, para que éste pueda corregirlos y devolvérselos con algunas recomendaciones que les sean de utilidad para ir trabajando la unidad didáctica en cuestión.

Por otro lado, se plantearán actividades de ampliación para los alumnos con mayor rendimiento y sin dificultades en el aprendizaje, aunque serán voluntarias y podrá hacerla todo el que quiera. Estas actividades están encaminadas a la investigación y la profundización de los contenidos trabajados en clase. Con esto también se consigue que el aprendizaje sea más significativo, pues los discentes serán capaces de ver las proyecciones que tiene todo lo que estudian en la escuela y la repercusión que tienen algunos conceptos en la sociedad.

## **11. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS**

En esta programación didáctica se planificarán tres actividades complementarias, una por cada trimestre.

Una de ellas estará programada dentro de la unidad didáctica del aparato circulatorio, por lo que se llevará a cabo dentro del horario lectivo y, por tanto, su realización será obligatoria.

Las otras dos se realizarán fuera del horario lectivo, por lo que tendrán un carácter voluntario. Éstas quedan reflejadas a continuación:

### **11.1. Primera actividad**

Durante el 1º trimestre, los alumnos recibirán la visita de un profesional sanitario que trabaje en un centro de salud cercano al colegio, con el que el profesor contactará previamente para acordar el contenido de la charla.

El principal objetivo de esta visita es que los estudiantes sean conscientes de qué es un virus, cómo el sistema inmunitario se defiende de ellos, y cómo funcionan las distintas pruebas diagnósticas que se pueden realizar a la población para detectar su exposición al actual virus SARS-CoV-2. Además, es importante que sepan realizar una correcta higiene de manos, así como hacer un buen uso de mascarillas para evitar el aumento del número de contagios por diferentes microorganismos.

#### Contenidos

Los contenidos que se pretenden trabajar con el desarrollo de esta actividad son:

- Los virus (conceptual).
- El funcionamiento del sistema inmunitaria frente a los virus (conceptual).
- La interpretación del funcionamiento de las distintas pruebas diagnósticas para detectar el nuevo coronavirus (procedimental).
- La concienciación sobre la importancia de realizar pruebas diagnósticas a la población para evitar el aumento del número de contagios (actitudinal).
- La valoración de la importancia del lavado de manos y el uso de mascarillas como métodos preventivos contra enfermedades infecciosas (actitudinal).

## Planificación

Horario	Actividades
12 – 12:10 h.	Los alumnos recibirán la visita de un profesional sanitario, quien se presentará en 10 minutos.
12:10 – 12:40 h.	Durante 30 minutos, el profesional de la salud contextualizará la charla explicándoles brevemente qué es un virus, qué partes lo componen y cómo actúa el sistema inmune para combatirlos. Por otra parte, les informará sobre el nuevo virus que provoca la enfermedad Covid-19 (mecanismo de transmisión y sintomatología) y sobre cómo hacer una buena higiene de manos y usar correctamente las mascarillas para evitar contagios.
12:40 – 12:50 h.	Habrà un descanso de 10 minutos antes de empezar con la explicación de las pruebas diagnósticas de detección del coronavirus.
12:50 – 13:30 h.	El profesional explicará a los estudiantes los tipos de pruebas que se pueden realizar a la población para detectar su exposición al virus SARS-CoV-2 (cómo se realiza cada una, qué parámetros miden y cuál es su nivel de fiabilidad).

### **11. 2. Segunda actividad**

Durante el 3º trimestre, los alumnos visitarán La Pedriza, un batolito granítico situado en el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, en la Sierra de Guadarrama (Madrid).

Esta zona es de gran interés geológico, ya que son numerosas las acciones mecánicas ejercidas sobre estas rocas a lo largo de millones de años.

El objetivo de esta actividad es que los alumnos vean la acción del viento sobre las rocas que conforman este paisaje, y valoren la importancia de distintos agentes geológicos en el modelado del relieve.

Por otro lado, al ser una actividad que durará todo el día, se pretende que los alumnos pasen tiempo juntos, lo que mejorará la convivencia y las relaciones entre ellos.

## Contenidos

- La acción del viento como agente geológico externo.
- Erosión y sedimentación eólicos.
- Análisis de la acción eólica.
- Relación entre la acción eólica y los procesos geológicos externos.
- Reconocimiento del papel del viento como recurso energético.

## Planificación

Horario	Actividades
10 – 10:15 h.	Los alumnos llegarán a La Pedriza, donde se les explicará brevemente en qué consistirá la actividad y qué contenidos curriculares van a trabajar a lo largo de la misma.
10:15 – 12:30 h.	Los alumnos irán recorriendo una zona de esta región rocosa en compañía de sus profesores. A lo largo del recorrido, se irán haciendo paradas explicativas para ir abordando los contenidos relativos a esta actividad.
12:30 – 13:30 h.	Durante 1 hora, se llevará a cabo una dinámica grupal para que los estudiantes compartan tiempo los unos con los otros, ya que para el curso siguiente se harán cambios en las aulas, por lo que muchos de ellos ya no estarán en la misma clase.
13:30 – 15:00 h.	Esta será la hora y media de la comida.
15 – 15:30 h.	Esta media hora se empleará para que los alumnos den un feedback a los profesores sobre qué les ha parecido la actividad y si consideran qué ha sido de utilidad para trabajar algunos de los contenidos del bloque de Geología.
15:30 h.	Vuelta al centro educativo.

## **12. SISTEMA DE ORIENTACIÓN Y TUTORÍA**

Desde la asignatura de Biología y Geología se debe contribuir a la orientación académico-profesional de los estudiantes, así como a la atención de su proceso de estudio y su formación integral.

Para ello, el profesor de la asignatura de Biología y Geología llevará a cabo las siguientes acciones:

- Informar a los alumnos y a sus familias sobre los itinerarios que pueden cursar los alumnos durante 4º de la ESO (académicas o aplicadas), haciendo hincapié en que esta asignatura sólo la cursarán aquellos que opten por la rama de académicas.
- Organizar una charla dirigida a los alumnos y sus familias sobre las salidas académicas de la especialidad: ciclos de Formación Profesional y grados universitarios relacionados con las Ciencias Experimentales (Biología, Química, Ciencias Ambientales, etc.) y Ciencias de la Salud (Medicina, Enfermería, Farmacia, Veterinaria, etc.).
- Ofrecer entrevistas personales para todos los estudiantes que estén interesados en saber más acerca de cualquiera de los temas mencionados anteriormente.

En relación con la atención al proceso de estudio, cabe destacar que desde esta asignatura se llevan a cabo distintos tipos de actividades para responder a los diferentes ritmos de aprendizaje. Algunas de ellas son:

- Elaboración de cuestionarios que los alumnos deberán responder al finalizar cada una de las unidades didácticas. Una vez que el profesor tenga todas las respuestas, preparará una sesión de análisis de los resultados en clase. De esta manera, los estudiantes verán sus errores y podrán corregirlos.
- Seguimiento de la asignatura a través de preguntas diarias sobre los contenidos abordados durante las sesiones anteriores y resolución de dudas que les surjan en relación con los contenidos abordados.

Por último, es importante ofrecer una educación de calidad, basada en la formación integral del alumno. Para ello, es importante que todos los contenidos se aborden desde la perspectiva conceptual (teoría), procedimental (experimentación y aplicación de los contenidos) y actitudinal (reconocimiento de la materia como una realidad fuera del aula).

De esta manera el aprendizaje no sólo será integral, sino también significativo.

## **13. BIBLIOGRAFÍA**

### **Artículos de revistas**

Fernández, S. (2017). EVALUACIÓN Y APRENDIZAJE. *Revista de didáctica ELE*, 24, 3.

Gorostiaga, A., Balluerka, N., Ulacia, I., & Aliri, J. (2018). Evaluación de la Iniciativa Personal en el Ámbito Educativo y su Relación con la Actitud Emprendedora y el Rendimiento Académico. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica*, 48(3), 3. <https://doi.org/10.21865/ridep48.3.09>

### **Guías de formación**

Del Solar, S. (2010). Emprendedores en el Aula: Guía para la Formación en Valores y Habilidades Sociales de Docentes y Jóvenes Emprendedores. *Revista Docencia N° 21*, 321. Recuperado de [http://www.micentroeducativo.pe/docente/fileproject/file\\_docentes/558bi\\_257b85.pdf](http://www.micentroeducativo.pe/docente/fileproject/file_docentes/558bi_257b85.pdf)

### **Imágenes**

ISTF. (2019). Science Bits. Recuperado 2 de junio de 2020, de <http://www.science-bits.com/intranet/en/myclasses/index>

### **Legislación**

Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, núm. 118, de 20 de mayo de 2015, pp. 10 - 309. [https://www.bocm.es/boletin/CM\\_Orden\\_BOCM/2015/05/20/BOCM-20150520-1.PDF](https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2015/05/20/BOCM-20150520-1.PDF)

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013, pp. 97858 a 97921. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín Oficial del Estado, núm. 25, de 29 de enero de 2015, pp. 6986 a 7003. <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738.pdf>

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, núm. 3, de 3 de enero de 2015, Sec. I, pp. 169 - 546. <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>

## **Páginas web**

- Alba, J., Elola, J. C., & Luffiego, M. (2008). *Las competencias básicas en las áreas de Ciencias*. Recuperado de [https://diversidad.murciaeduca.es/orientamur/gestion/documentos/cuadernos\\_educacion\\_4.pdf](https://diversidad.murciaeduca.es/orientamur/gestion/documentos/cuadernos_educacion_4.pdf)
- Ayuntamiento de Madrid. (2018). El municipio en cifras. Recuperado 11 de marzo de 2020, de <http://portalestadistico.com/municipioencifras/default.aspx?pn=madrid&pc=ZTV21&idp=34&idpl=1328&idioma=>
- Chicharro, R., Gómez, C., Jerónimo, C., & Ríos, D. (2016). Currículo y niveles de concreción curricular | Sapere Aude. Recuperado 24 de marzo de 2020, de <https://sapereaudehistoria.wordpress.com/2016/12/05/niveles-de-concrecion-curricular/>
- Del Solar, S. (2010). Emprendedores en el Aula: Guía para la Formación en Valores y Habilidades Sociales de Docentes y Jóvenes Emprendedores. *Revista Docencia N° 21*, 321. Recuperado de [http://www.micentroeducativo.pe/docente/fileproject/file\\_docentes/558bi\\_257b85.pdf](http://www.micentroeducativo.pe/docente/fileproject/file_docentes/558bi_257b85.pdf)
- Fernández, S. (2017). EVALUACIÓN Y APRENDIZAJE. *Revista de didáctica ELE*, 24, 3.
- Gorostiaga, A., Balluerka, N., Ulacia, I., & Aliri, J. (2018). Evaluación de la Iniciativa Personal en el Ámbito Educativo y su Relación con la Actitud Emprendedora y el Rendimiento Académico. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica*, 48(3), 3. <https://doi.org/10.21865/ridep48.3.09>
- Hurtado, L. M. (2012). Colegio Sagrada Familia. *Colegio Sagrada Familia*, 2-3. Recuperado de <http://www.safaurgelmadrid.com/>

## **14. UNIDADES DIDÁCTICAS**

### **14. 1. Unidad didáctica 3. El sistema inmunitario**

#### **14. 1. 1. Introducción**

El sistema inmunitario es el conjunto de órganos, tejidos y células especializados que defienden al organismo de agentes infecciosos presentes en nuestro cuerpo. Además, se encarga de eliminar las células cancerosas y los restos de células muertas.

En esta unidad didáctica también se abordarán las defensas externas e internas del organismo, la respuesta inmunitaria, los tipos de inmunoglobulinas y el funcionamiento de las vacunas.

Las alteraciones de la respuesta inmunitaria se trabajarán en el proyecto de investigación que engloba las enfermedades de los aparatos y sistemas que conforman el cuerpo humano, por lo que no están desarrolladas en esta unidad didáctica, aunque sí están programadas.

#### **14. 1. 2. Contextualización**

Esta unidad didáctica se encuentra dentro del bloque 4 del currículo oficial de Biología y Geología de la Comunidad de Madrid, establecido en el Decreto 48/2015.

#### **14. 1. 3. Contenidos**

##### Conceptuales

- Las defensas del organismo: externas e internas.
- Las estructuras que forman el sistema inmunitario.
- La respuesta inmunitaria: inespecífica y específica.
- Las inmunoglobulinas.
- Las vacunas y su funcionamiento.
- Las alteraciones de la respuesta inmunitaria.

##### Procedimentales

- Clasificación de los tipos de defensas del organismo.
- Explicación del mecanismo de la respuesta inmunitaria.
- Interpretación de un análisis de sangre en el que se observan los niveles de inmunoglobulinas, relacionándolo con las fases de la enfermedad infecciosa.
- Interpretación del papel de las vacunas como método preventivo de enfermedades infecciosas.
- Investigación sobre las alteraciones de la respuesta inmune.

## Actitudinales

- Reconocimiento de la información que aportan los niveles de inmunoglobulinas en sangre.
- Valoración del papel de las vacunas para prevenir enfermedades.
- Reconocimiento de la importancia del método científico en investigación.

### **14. 1. 4. Objetivos didácticos**

- Diferenciar entre defensas externas e internas del organismo.
- Clasificar las distintas barreras externas que existen.
- Conocer las estructuras que conforman el sistema inmunitario y sus funciones.
- Analizar el funcionamiento de la respuesta inmunitaria, diferenciando entre respuesta inespecífica y específica.
- Conocer las principales inmunoglobulinas que existen y su función.
- Analizar los resultados de un análisis de sangre en función del nivel de inmunoglobulinas presentes en la muestra.
- Interpretar el funcionamiento de las vacunas y valorar su papel en la prevención de enfermedades.
- Investigar las alteraciones de la respuesta inmunitaria.

### **14. 1. 5. Competencias**

#### Competencia en comunicación lingüística

Al final de esta unidad didáctica, los alumnos participarán en un debate sobre los movimientos antivacunas, para lo que deberán hacer un buen uso de la comunicación oral. Además, desarrollarán la habilidad de interpretar y expresar distintos conceptos y opiniones.

#### Competencias básicas en ciencia y tecnología

Con el desarrollo de esta unidad se pretende que los alumnos analicen la importancia que tiene el sistema inmunitario en la defensa del organismo y, de esta manera, tomen decisiones dirigidas a proteger y mantener su calidad de vida.

Por otro lado, se pretende que sean capaces de interrelacionar los conocimientos adquiridos en esta unidad didáctica con situaciones del día a día, especialmente en este momento en el que se está viviendo una pandemia a nivel mundial.

### Competencia digital

Durante la unidad didáctica, los alumnos investigarán sobre los movimientos antivacunas en las principales fuentes de información, de manera que puedan elaborar argumentos a favor y en contra para preparar el debate que se realizará durante la última sesión de esta unidad didáctica. Además, deberán aprender a utilizar los recursos tecnológicos para la resolución de problemas que puedan surgir y a seleccionar la información adecuada en base a un pensamiento crítico.

### Aprender a aprender

Con las actividades de diagnóstico de los conocimientos previos los alumnos serán conscientes de lo que saben y lo que desconocen. Por otra parte, el uso de esquemas, resúmenes y vídeos explicativos ayudarán al estudiante a reconocer las estrategias que más le ayudan a la hora de afrontar las tareas y el estudio.

Asimismo, la investigación sobre los argumentos a favor y en contra de las vacunas, así como el análisis de una analítica de sangre y la defensa de su propia opinión en un debate, potenciarán su sentimiento de protagonismo en su proceso de aprendizaje, por lo que la percepción de autoeficacia y confianza en sí mismos aumentarán.

### Competencias sociales y cívicas

Esta competencia se trabajará especialmente durante los trabajos en grupo y el debate final en clase, donde es imprescindible que los estudiantes participen en las tareas de manera constructiva, respetando las opiniones de los demás y mostrando respeto por sus compañeros.

### Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor

Los alumnos desarrollarán esta competencia gracias al análisis del papel de las vacunas en la prevención de enfermedades infecciosas, lo cual supone un gran avance para la medicina actual.

### 14. 1. 6. Secuenciación

Para esta unidad didáctica se dedicarán 6 sesiones.

Sesiones	Actividades
Sesión 1	Debate general en clase con preguntas para presentar el tema (15'). Preguntas orales para identificar los conocimientos previos de los alumnos (15'). Clase magistral del profesor: las defensas externas e internas del organismo (20').
Sesión 2	Preguntas orales “de refresco” (10'). Clase magistral del profesor: el sistema inmunitario (20'). Actividad en clase (10') y corrección (10').
Sesión 3	Preguntas orales “de refresco” (5'). Clase magistral del profesor: la respuesta inmunitaria (30'). Actividad en clase (15').
Sesión 4	Corrección de la actividad realizada en la sesión anterior (10'). Clase magistral del profesor: las vacunas y los tipos de inmunidad (15'). Actividad en clase (15'). Comentario de la actividad (10').
Sesión 5	Clase magistral del profesor: las inmunoglobulinas (25'). Actividad en clase (10') y corrección (10'). Explicación de la actividad del debate sobre los movimientos antivacunas (5').
Sesión 6	Debate sobre los movimientos antivacunas (35'). Conclusión del debate y resolución de dudas (15').

## 14. 1. 7. Actividades

### Sesión 1

Tipo de actividad	Desarrollo
Presentación, motivación y conexión con la realidad	<p>Antes de comenzar con los contenidos conceptuales, se les hará a los estudiantes una serie de preguntas relacionadas con la última vez que estuvieron enfermos. De esta manera, se introducirá el tema partiendo de sus propias experiencias. Las preguntas que se formularán son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Recordáis la última vez que estuvisteis enfermos? ¿Cómo fue?</li><li>- ¿Os habéis preguntado alguna vez por qué el médico os palpa el cuello?</li><li>- ¿Cómo creéis que os recuperasteis de la enfermedad?</li></ul>
Diagnóstico de conocimientos previos	<p>Para analizar los conocimientos previos que tienen los alumnos, se les plantearán unas preguntas que deberán contestar de manera oral. Esto permitirá al profesor conocer con qué conocimientos parten los alumnos con respecto a la unidad didáctica.</p> <p>Las preguntas que se les plantearán serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Cuáles son las principales barreras externas del organismo?</li><li>- ¿Qué células son las encargadas de proteger al organismo de agentes patógenos?</li><li>- ¿Qué es un anticuerpo?</li><li>- ¿Cómo funcionan las vacunas?</li></ul>
Clase magistral	<p>El profesor explicará las defensas del organismo, tanto externas como internas.</p>

## Sesión 2

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Desarrollo</b>
Preguntas orales	El profesor escogerá a tres alumnos para que contesten oralmente a las preguntas que les plantee, las cuales estarán relacionadas con los contenidos de la clase anterior.
Clase magistral	El profesor explicará el sistema inmunitario: cuál es su función y qué partes lo componen (células inmunitarias y órganos linfoides). Por otro lado, introducirá los conceptos de respuesta inmunitaria inespecífica y específica, ya que los desarrollará en profundidad en la siguiente sesión.
Actividad en clase	El profesor proyectará en clase la primera actividad. Los alumnos tendrán que trabajar por parejas para contestar a las cuestiones planteadas sobre las estructuras que forman el sistema inmunitario.
Corrección de la actividad	Los últimos 10 minutos de la clase se dedicarán a corregir la actividad.

## ACTIVIDAD (SESIÓN 2)

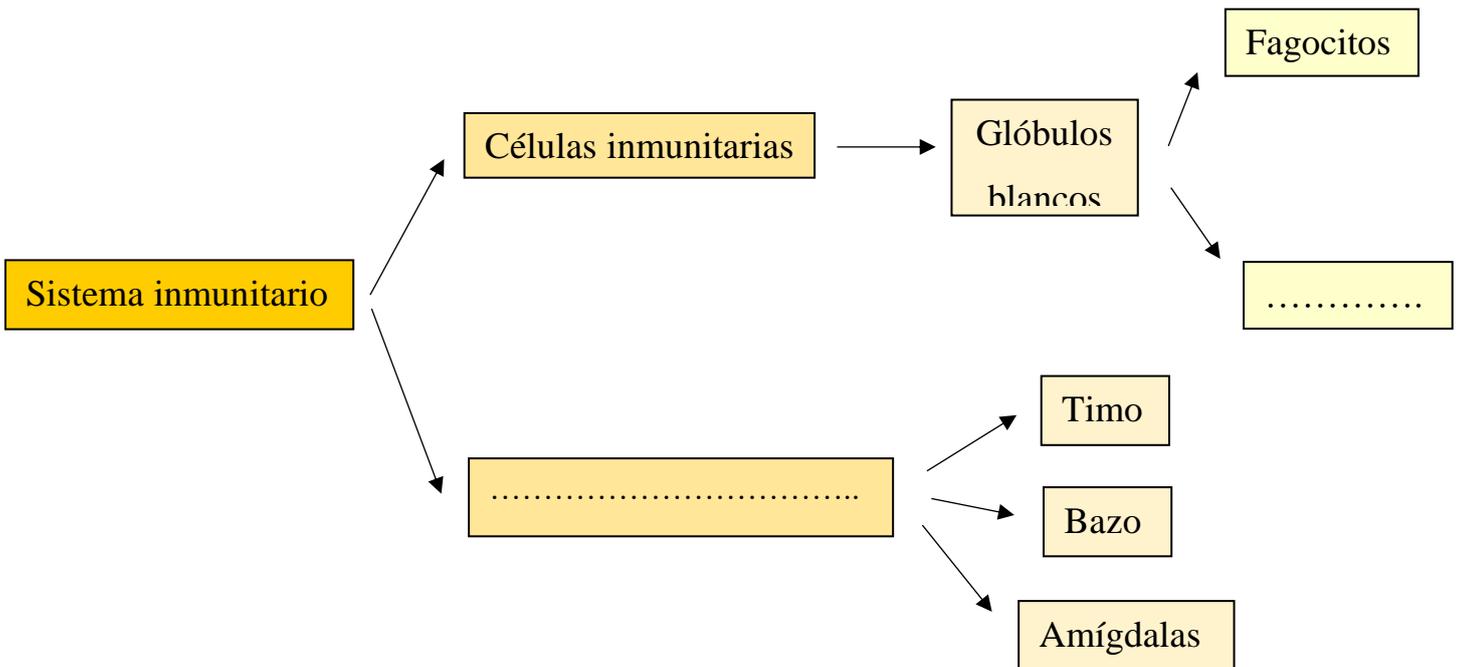
### 1) Responded a las siguientes preguntas:

- ¿Qué dos tipos de defensas presenta nuestro organismo? Pon un ejemplo de cada una.
- ¿Cuál es la función del sistema inmunitario?
- ¿Cuáles son las células inmunitarias?
- Nombra tres órganos linfoides.

### 2) Relaciona ambas columnas, según el tipo de barrera externa que sean:

Mucosas	Mecánica
Sudor	Ecológica
Piel	Estructural
Tos	Bioquímica
Flora intestinal	

### 3) Completad el siguiente esquema:



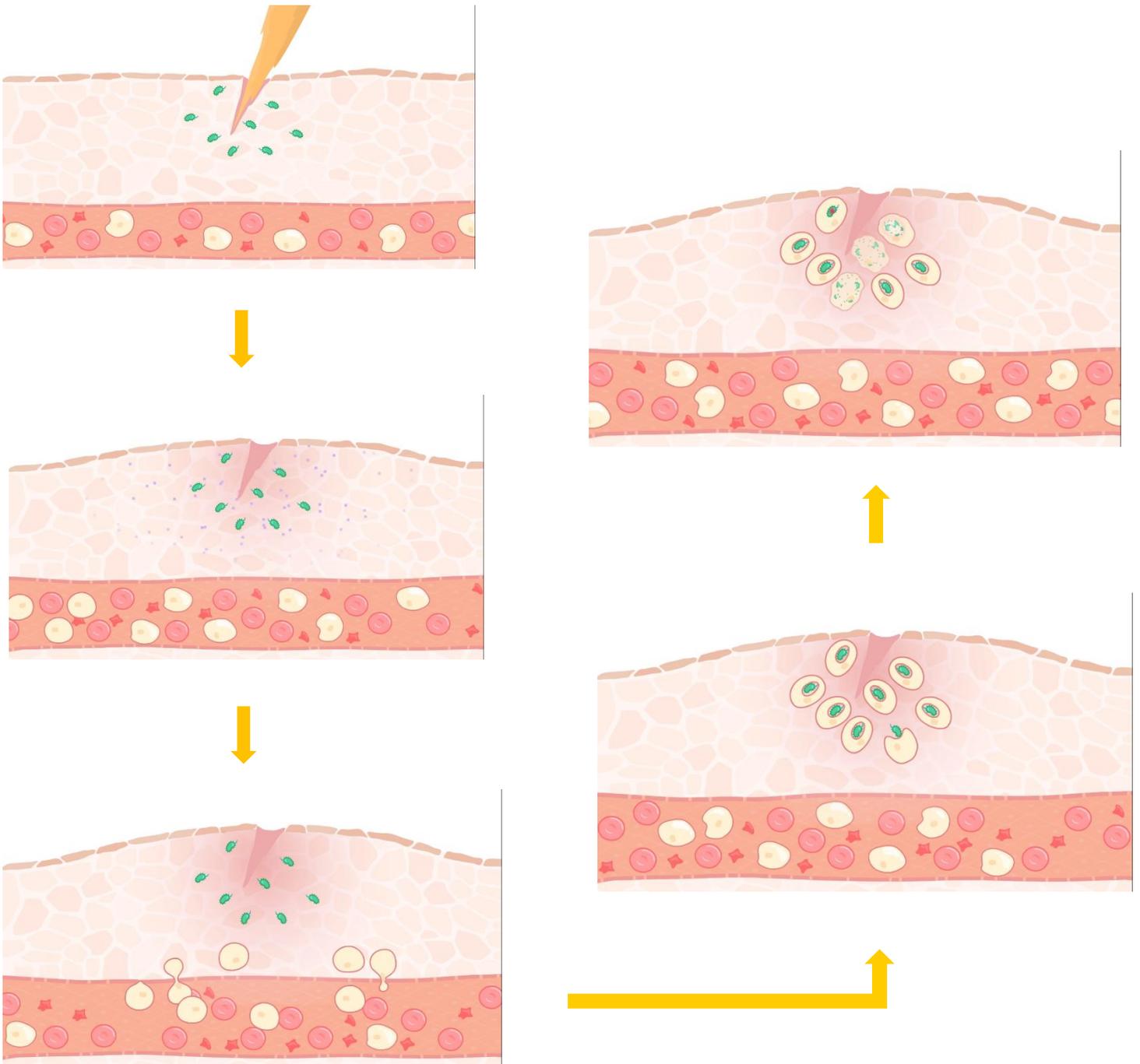
### Sesión 3

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Desarrollo</b>
Preguntas orales	El profesor escogerá a dos alumnos para que contesten oralmente a las preguntas que les plantee, las cuales estarán relacionadas con los contenidos de la clase anterior.
Clase magistral	El profesor explicará en profundidad cómo se produce la respuesta inmunitaria inespecífica y específica.
Actividad en clase	El profesor entregará a cada pareja de estudiantes una actividad que consiste en explicar los acontecimientos que tienen lugar durante la respuesta inmunitaria inespecífica a partir de imágenes, y en completar unas frases con el nombre de las células que desempeñan la función indicada durante la respuesta inmunitaria específica.

## ACTIVIDAD (SESIÓN 3)

### Respuesta inmunitaria inespecífica

Siguiendo el orden de las fotografías, explicad los acontecimientos que tienen lugar durante la respuesta inmunitaria inespecífica, empezando por el momento en que una persona se clava una astilla.



(ISTF, 2019)

## Respuesta inmunitaria específica

Completad las siguientes frases que explican en qué consiste la respuesta inmunitaria específica:

- Cuando los ..... penetran en el organismo, atacan los tejidos y se multiplican.
- El sistema inmunitario cuenta con muchos ..... (tipo de glóbulo blanco), preparados para **detectar** específicamente **agentes infecciosos**.
- Los ..... son los responsables de **activar la memoria inmunitaria** del organismo ante futuras infecciones de este patógeno.
- Para luchar contra el patógeno, parte de los linfocitos producen ....., que son **proteínas que se unen a los patógenos** para contribuir a su destrucción.
- Los linfocitos ..... **atacan las células infectadas** por los patógenos, destruyéndolas.
- Los ..... **engullen los patógenos** marcados por los anticuerpos, así como los restos celulares generados.

## Sesión 4

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Desarrollo</b>
Corrección de la actividad de la sesión anterior	Los primeros 10 minutos de la clase se dedicarán a corregir la actividad realizada en clase durante la sesión anterior.
Clase magistral	El profesor explicará el concepto de vacuna y el papel que éstas tienen en la prevención de enfermedades infecciosas. Por último, explicará brevemente los tipos de inmunidad que existen, a modo de resumen final de la unidad.
Actividad en clase	El profesor proyectará un <i>Socrative</i> con 7 preguntas sobre todo lo visto a lo largo de la unidad. Los alumnos tendrán que responder a las preguntas de manera individual, haciendo uso de sus dispositivos móviles.  Cuando todos los alumnos hayan acabado, el profesor mostrará los resultados en la pizarra.
Comentario de la actividad	Los últimos 10 minutos de la clase se dedicarán a comentar las respuestas, de manera que los alumnos verán sus propios errores.

## ACTIVIDAD (SESIÓN 4)

1. ¿Cuál de estas defensas no es externa?

- A Sudor
- B Leucocitos
- C Flora intestinal

2. ¿Cuál es la función del sistema inmunitario?

- A Eliminar las células cancerosas.
- B Defender al organismo de la acción de agentes infecciosos.
- C Ambas son correctas.

3. El bazo y el timo son órganos linfoides.

True

4. La respuesta inmunitario inespecífica es...

- A La primera reacción del sistema inmunitario ante la entrada de un agente extraño.
- B Una respuesta selectiva desencadenada por un patógeno determinado.
- C La que tiene lugar cuando la respuesta específica no funciona.

5. Los linfocitos son los glóbulos blancos que engullen los microorganismos patógenos.

False

i Son los fagocitos.

6. ¿Qué tres funciones cumplen los linfocitos durante la respuesta inmunitaria específica?

Producir anticuerpos, destruir células infectadas y almacenar memoria de la infección

7. Señala la afirmación FALSA sobre las vacunas.

- A El mecanismo de acción de las vacunas consiste en generar respuesta inmunitaria.
- B Cuando nos suministran una vacuna desarrollamos la enfermedad, ya que el patógeno es virulento.
- C Cuando nos ponen una vacuna, se desencadena la respuesta inmunitaria específica.

## Sesión 5

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Desarrollo</b>
Clase magistral	El profesor explicará los distintos tipos de inmunoglobulinas que existen, así como su función, relacionándolo con los períodos de la enfermedad infecciosa (contenido de la unidad didáctica anterior).
Actividad en clase	<p>Tras la explicación de los contenidos, los alumnos dispondrán de 10 minutos para interpretar, por parejas, los resultados de 3 analíticas de sangre en las que se muestran los niveles de inmunoglobulinas G y M (IgG, IgM), relacionándolos con las fases de la enfermedad Covid-19.</p> <p>Pasados esos 10 minutos, se revisará la actividad de manera conjunta, de manera que el profesor pueda ir corrigiendo los errores cometidos por los estudiantes y explicar todo aquello que no haya quedado claro.</p>
Explicación de la actividad del debate	<p>Los últimos 5 minutos de clase se emplearán en explicar a los alumnos en qué va a consistir el debate sobre los movimientos antivacunas, programado para la última sesión de esta unidad didáctica.</p> <p>Cada alumno deberá investigar sobre los movimientos antivacunas, seleccionando la información necesaria que les permita elaborar argumentos a favor y en contra de ellos. La pregunta que se les dará como referencia es: “¿Tienen los padres motivos para oponerse a vacunar a sus hijos?”</p> <p>Las fuentes de información han de estar referenciadas, de manera que el profesor pueda comprobar que la información procede de fuentes fiables.</p>

## ACTIVIDAD (SESIÓN 5)

### MICROBIOLOGÍA

#### SEROLOGIA

SARS-CoV-2 CORONAVIRUS IgG ANTICUERPOS SUERO	5.217 AU/mL	(Inf. 0.9) Ausencia de Anticuerpos (0.9 - 1.1) Indeterminado (Sup. 1.1) Presencia de Anticuerpos
SARS-CoV-2 CORONAVIRUS IgM ANTICUERPOS SUERO	0.472 AU/mL	(Inf. 0.9) Ausencia de Anticuerpos (0.9 - 1.1) Indeterminado (Sup. 1.1) Presencia de Anticuerpos

### MICROBIOLOGÍA

#### SEROLOGIA

SARS-CoV-2 CORONAVIRUS IgG ANTICUERPOS SUERO	> 10 AU/mL	(Inf. 0.9) Ausencia de Anticuerpos (0.9 - 1.1) Indeterminado (Sup. 1.1) Presencia de Anticuerpos
SARS-CoV-2 CORONAVIRUS IgM ANTICUERPOS SUERO	2.73 AU/mL	(Inf. 0.9) Ausencia de Anticuerpos (0.9 - 1.1) Indeterminado (Sup. 1.1) Presencia de Anticuerpos

### MICROBIOLOGÍA

#### SEROLOGIA

SARS-CoV-2 CORONAVIRUS IgG ANTICUERPOS SUERO	0.525 AU/mL	(Inf. 0.9) Ausencia de Anticuerpos (0.9 - 1.1) Indeterminado (Sup. 1.1) Presencia de Anticuerpos
SARS-CoV-2 CORONAVIRUS IgM ANTICUERPOS SUERO	0.458 AU/mL	(Inf. 0.9) Ausencia de Anticuerpos (0.9 - 1.1) Indeterminado (Sup. 1.1) Presencia de Anticuerpos

## Sesión 6

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Desarrollo</b>
Debate	<p>El debate tendrá una duración de 35 minutos.</p> <p>Durante los primeros 5 minutos, cada alumno deberá elegir la posición que va a defender a lo largo del debate (a favor o en contra de los movimientos antivacunas).</p> <p>Una vez que se han formado los dos grupos, el profesor, que actuará como moderador del debate, introducirá el tema.</p> <p>Durante los 25-30 minutos siguientes, tendrá lugar el debate. Los alumnos deberán levantar la mano para intervenir, y se intentará que haya argumentos y contraargumentos, de manera que todos los estudiantes tengan oportunidad de hablar.</p>
Conclusión del debate y resolución de dudas	<p>Durante los últimos 15 minutos, se intentará llegar a una conclusión sobre cómo ha ido el debate. Además, será el momento para que cualquier alumno pueda dar su opinión si lo desea.</p> <p>También será el momento de solucionar cualquier duda que tengan los alumnos, antes de dar por finalizada la unidad didáctica.</p>

## Adquisición de competencias en cada actividad

Actividad	Competencia/s adquiridas
Actividades sesión 1	<b>Competencias básicas en ciencia y tecnología.</b> Los alumnos serán capaces de aplicar los conocimientos científicos a la realidad que les rodea.
Actividad sesión 2	<p><b>Aprender a aprender.</b> Los discentes ya que verán distintos tipos de ejercicios que les pueden ayudar a estudiar, lo que les permitirá darse cuenta de si les pueden ser de utilidad para su futuro estudio.</p> <p><b>Competencias sociales y cívicas.</b> Los estudiantes trabajarán por parejas, por lo que desarrollarán su capacidad de relacionarse con los demás de forma democrática y participativa.</p>
Actividad sesión 3	<p><b>Aprender a aprender.</b></p> <p><b>Competencias sociales y cívicas.</b></p>
Actividad sesión 4	<p><b>Aprender a aprender.</b></p> <p><b>Competencia digital.</b> Los estudiantes deberán hacer uso de sus dispositivos móviles para contestar las preguntas que se les plantean.</p>
Actividad sesión 5	<p><b>Competencias básicas en ciencia y tecnología.</b></p> <p><b>Competencias sociales y cívicas.</b></p> <p><b>Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.</b> Los discentes podrán aplicar sus conocimientos a casos prácticos.</p>
Actividad sesión 6	<p><b>Competencia digital,</b> ya que deberán hacer un buen uso de las TIC para obtener y seleccionar la información requerida para el debate.</p> <p><b>Competencias sociales y cívicas,</b> puesto que deberán participar en un debate con el resto de sus compañeros, la cual ha de ser activa, respetuosa y constructiva.</p> <p><b>Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor,</b> debido a que los alumnos deberán planificar su intervención durante el debate y convertirán sus conocimientos sobre el tema en actos (su intervención).</p>

## 14. 1. 8. Evaluación

### ¿Qué evaluar?

#### Criterios de evaluación

- Identificar las defensas externas e internas del organismo.
- Comprender la respuesta inmunitaria y diferenciar sus tipos.
- Diferenciar los tipos de inmunoglobulinas que se conocen y su función.
- Comprender el concepto de vacuna y explicar su funcionamiento.
- Investigar sobre las alteraciones de la respuesta inmunitaria.

#### Estándares de aprendizaje

- Identifica las defensas externas e internas del organismo.
- Comprende y explica la respuesta inmunitaria.
- Diferencia los tipos de respuesta inmunitaria que existen.
- Diferencia los distintos tipos de inmunoglobulinas y su función.
- Comprende y valora el papel de las vacunas como método para prevenir enfermedades.

### ¿Cuándo evaluar?

#### Evaluación inicial

Las preguntas que planteará el docente durante la primera sesión, y que los estudiantes deberán de contestar oralmente, servirán para valorar los conocimientos previos de los alumnos, por lo que tendrán un carácter informativo tanto para el docente como para los estudiantes.

#### Evaluación continua o formativa

Esta evaluación estará constituida por todas las actividades llevadas a cabo en clase, incluyendo el *Socratic* y el debate final sobre los movimientos antivacunas.

Las actividades tendrán un peso en la calificación final de esta unidad de un 50%, mientras que el debate constituirá el 45%. El 5% restante corresponderá a la actitud del alumno en el aula.

La evaluación se llevará a cabo en función de lo expuesto en las rúbricas.

La parte relacionada con las enfermedades que afectan al sistema inmunitario se abordará con el proyecto de investigación, el cual tendrá un peso del 15% de la nota final de la segunda evaluación, por lo que no se tendrá en cuenta para evaluar esta unidad didáctica.

### Evaluación final

El examen de esta unidad didáctica se realizará junto con las dos unidades anteriores (la organización del cuerpo humano y la salud y la enfermedad), y tendrá un peso del 40% en la calificación final de la primera evaluación.

### **Instrumentos de evaluación**

Los estudiantes se examinarán de esta unidad junto con las dos anteriores. A continuación, se muestran dos tipos de preguntas que podrán aparecer en dicha prueba final:

**1. ¿Qué es un antígeno? ¿Y un anticuerpo? Desarrolla lo que ocurre durante la respuesta inmunitaria específica.**

**2. Indica los tipos de inmunidad que existen y explica la que se consigue con la vacunación.**

La adquisición de los principales contenidos de esta unidad didáctica será evaluada mediante la rúbrica que aparece a continuación:

## RÚBRICA PARA EVALUAR LA ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS

Categoría	1 = Novel (1 - 4)	2 = Aprendiz (5 - 6)	3 = Avanzado (7 - 8)	4 = Experto (9 - 10)
<b>Distinción de los tipos de defensa que presenta el organismo.</b>	El alumno no distingue entre los tipos de defensas del organismo.	El alumno distingue los tipos de defensa del organismo, pero no las asocia con ejemplos.	El alumno distingue los tipos de defensa del organismo y asocia algunas de ellas con ejemplos.	El alumno distingue los tipos de defensa del organismo y asocia todas con ejemplos.
<b>Identificación de las estructuras que forman el sistema inmunitario.</b>	El alumno no identifica las estructuras del sistema inmunitario.	El alumno identifica las estructuras del sistema inmunitario, pero no las asocia con ejemplos.	El alumno identifica las estructuras del sistema inmunitario y asocia algunas con ejemplos.	El alumno identifica las estructuras del sistema inmunitario y asocia todas con ejemplos.
<b>Descripción de los procesos que tienen lugar durante la respuesta inmunitaria.</b>	El alumno no es capaz de describir los procesos que tienen lugar durante la respuesta inmunitaria.	El alumno describe algunos procesos que tienen lugar durante la respuesta inmunitaria.	El alumno describe la mayor parte de los procesos que tienen lugar durante la respuesta inmunitaria.	El alumno describe todos los procesos que tienen lugar durante la respuesta inmunitaria.
<b>Clasificación de los tipos celulares que intervienen en la respuesta inmunitaria.</b>	El alumno no asocia los tipos celulares con la respuesta inmunitaria en la que participan.	El alumno asocia los tipos celulares con su función, pero no los relaciona con la respuesta inmunitaria en la que participan.	El alumno asocia los tipos celulares con su función, y relaciona algunos de ellos con la respuesta inmunitaria en la que participan.	El alumno asocia los tipos celulares con su función y los relaciona con la respuesta inmunitaria en la que participan.
<b>Análisis de los niveles de inmunoglobulinas en sangre, relacionándolos con la enfermedad por el virus SARS-CoV-2.</b>	El alumno no asocia cada inmunoglobulina con su función ni relaciona los niveles en sangre con las fases de la enfermedad.	El alumno asocia cada inmunoglobulina con su función, pero no relaciona los niveles en sangre con las fases de la enfermedad.	El alumno asocia cada inmunoglobulina con su función y relaciona los niveles en sangre con algunas fases de la enfermedad.	El alumno asocia cada inmunoglobulina con su función y relaciona los niveles en sangre con todas las fases de la enfermedad.

### **14. 1. 9. Atención a la diversidad**

#### Actividad de refuerzo

La actividad de refuerzo está especialmente dirigida a los alumnos con un rendimiento más bajo a los que, de manera general, les resulta más difícil alcanzar los objetivos establecidos.

El profesor les ofrecerá la posibilidad de que, de manera voluntaria, realicen un resumen, esquema o mapa conceptual sobre los contenidos abordados durante la clase. Además, se les indicará que pueden escribir cualquier duda que les haya surgido. De esta forma, a la hora de corregir, el profesor podrá detectar qué conceptos les han quedado más claros y cuáles menos. Además, es una buena forma de que los estudiantes lleven su estudio al día, lo cual les ayudará a organizarse antes de la prueba final.

#### Actividad de ampliación

Esta actividad tendrá un carácter voluntario, ya que está especialmente pensada para aquellos alumnos que no tienen dificultades para lograr los objetivos y contenidos mínimos, aunque puede hacerla todo el que quiera. El objetivo es que los estudiantes profundicen en los contenidos trabajados en clase.

Los alumnos deberán realizar, de manera individual, una pequeña investigación sobre el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) y el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). Para ello, se deberán guiar por las siguientes preguntas, que deben quedar contestadas:

- ¿Qué células ataca el VIH?
- ¿Por qué el sistema inmunitario no puede destruir a este virus?
- ¿Qué medicamentos existen para combatir esta enfermedad?
- ¿Cuáles son las medidas preventivas para evitar un contagio?

### 14. 1. 10. Recursos

Los recursos que se necesitan para llevar a cabo esta unidad didáctica son:

Tipos	Recursos
Humanos	<ul style="list-style-type: none"><li>• El docente y los estudiantes.</li></ul>
Materiales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pizarra y tiza.</li><li>• Proyector.</li><li>• Ordenador.</li><li>• Dispositivos móviles</li></ul>
Infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"><li>• El aula.</li></ul>

## **14. 2. Unidad didáctica 8. El aparato circulatorio**

### **14. 2. 1. Introducción**

El aparato circulatorio es uno de los aparatos que componen el organismo de los seres vivos, y uno de los que intervienen en la función de nutrición. Es el encargado de realizar el transporte de los nutrientes y el oxígeno hacia todas las células del organismo, y de las sustancias de desecho originadas durante los procesos metabólicos hacia los órganos encargados de su eliminación al exterior.

A lo largo de esta unidad didáctica también se abordará la anatomía del corazón, el ciclo cardíaco, la circulación sanguínea y el sistema de clasificación de grupos sanguíneos AB0.

Las enfermedades que afectan a este aparato se trabajarán en el proyecto de investigación que engloba las enfermedades de los aparatos y sistemas que conforman el cuerpo humano, por lo que no están desarrolladas en esta unidad didáctica, aunque sí están programadas.

### **14. 2. 2. Contextualización**

Esta unidad didáctica se encuentra dentro del bloque 4 del currículo oficial de Biología y Geología de la Comunidad de Madrid, establecido en el Decreto 48/2015.

### **14. 2. 3. Contenidos**

#### Conceptuales

- La anatomía del aparato circulatorio: sistema circulatorio sanguíneo y linfático.
- La circulación de la sangre: ciclo cardíaco y los circuitos de la sangre.
- Los grupos sanguíneos.
- Las enfermedades más comunes que afectan al aparato circulatorio.
- Los hábitos saludables.

#### Procedimentales

- Elaboración de esquemas y dibujos para representar el aparato circulatorio.
- Resolución de problemas prácticos para aplicar la teoría de los grupos sanguíneos.
- Investigación sobre las enfermedades del aparato circulatorio.
- Disección de un corazón de cerdo.

## Actitudinales

- Valoración de la importancia que tiene el aparato circulatorio y la clasificación AB0 de la sangre para la vida.
- Interés por conocer los procesos de circulación de la sangre.
- Reconocimiento de cómo afectan los malos hábitos nutricionales y el consumo de sustancias adictivas al aparato circulatorio.
- Reconocimiento de la importancia del método científico en investigación.
- Concienciación sobre la importancia de la donación de sangre para la sociedad.

### **14. 2. 4. Objetivos didácticos**

- Conocer las estructuras que componen los sistemas circulatorios sanguíneo y linfático.
- Identificar las estructuras que componen la anatomía del corazón a través de dibujos y de la observación de un corazón de cerdo diseccionado.
- Comprender el concepto de “ciclo cardíaco” y diferenciar sus fases.
- Conocer los efectos del ciclo cardíaco.
- Relacionar las características de la circulación sanguínea con sus respectivas definiciones.
- Resumir el recorrido de la sangre a través del circuito mayor y menor.
- Investigar las principales enfermedades que afectan al aparato circulatorio.
- Asumir la importancia de llevar unos hábitos de vida saludables para el correcto funcionamiento del aparato circulatorio y para la calidad de vida.
- Resolver casos prácticos de donación y recepción de sangre aplicando la teoría de los grupos sanguíneos AB0.
- Reconocer los beneficios de la donación de sangre para la sociedad.

### **14. 2. 5. Competencias**

#### Competencias básicas en ciencia y tecnología

Con el desarrollo de esta unidad didáctica se pretende que los alumnos analicen la importancia que tiene el aparato circulatorio para la vida y, de esta manera, tomen decisiones dirigidas a proteger y mantener su calidad de vida.

Por otro lado, se pretende que sean capaces de interrelacionar los conocimientos adquiridos con procesos y situaciones del día a día.

### Competencia digital

Para abordar las enfermedades que afectan al aparato circulatorio en el proyecto final sobre las mismas, los alumnos conocerán las principales fuentes fiables donde podrán buscar información. Además, deberán aprender a utilizar los recursos tecnológicos para la resolución de problemas que puedan surgir y a seleccionar la información adecuada en base a un pensamiento crítico.

Por otro lado, harán uso de las TIC para trabajar esta unidad a través de una BlogQuest. Aquí se muestra el enlace donde se podrá acceder a la misma: <https://inmersosenlasciencias.blogspot.com/>

### Aprender a aprender

Con las actividades de diagnóstico de los conocimientos previos los alumnos serán conscientes de lo que saben y lo que desconocen. Por otra parte, el uso de esquemas, resúmenes y vídeos explicativos, además de la práctica de laboratorio, ayudarán al estudiante a reconocer las estrategias que más le ayudan a la hora de afrontar las tareas y el estudio.

Asimismo, la investigación sobre las enfermedades y la disección de un corazón potenciarán su sentimiento de protagonismo en su proceso de aprendizaje, por lo que la percepción de autoeficacia y confianza en sí mismos aumentarán.

### Competencias sociales y cívicas

Esta competencia se trabajará, sobre todo, durante la práctica de laboratorio, ya que es un lugar en el que hay unas normas de seguridad muy estrictas y donde los alumnos van a trabajar por grupos cooperativos. Es por esto por lo que es imprescindible que los alumnos participen de una manera constructiva, mostrando respeto hacia todas las personas presentes en el lugar.

### Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor

Los alumnos desarrollarán esta competencia gracias al análisis de los beneficios que supone la donación de sangre para la sociedad y a la aplicación de los contenidos conceptuales a casos prácticos.

### 14. 2. 6. Secuenciación

Para esta unidad didáctica se dedicarán 8 sesiones.

Sesiones	Actividades
Sesión 1	Preguntas para presentar el tema y relacionarlo con temas anteriores (10'). Control de conocimientos previos (10'). Corrección del control y análisis de las respuestas (10'). Clase magistral del profesor: el sistema circulatorio sanguíneo (20').
Sesión 2	Preguntas orales “de refresco” (10'). Clase magistral del profesor: el sistema circulatorio linfático (15'). Introducción del blog como herramienta para trabajar esta unidad didáctica (5'). Actividad en clase (10') y corrección (10').
Sesión 3	Preguntas orales “de refresco” (10'). Clase magistral del profesor: la anatomía del corazón (20'). Actividad en clase (10') y corrección (10').
Sesión 4	Preguntas orales “de refresco” (10'). Clase magistral del profesor: el ciclo cardíaco y sus efectos (25'). Actividad en clase (10') y corrección (5').
Sesión 5	Clase magistral del profesor: la circulación sistémica y pulmonar (25'). Actividad en clase (15') y corrección (10').
Sesión 6	Preguntas orales “de refresco” (10'). Actividad en clase (20') y corrección (20').
Sesión 7	Resolución de dudas sobre los contenidos de la unidad didáctica (20'). En el caso de no tener dudas, se repasarán las actividades realizadas durante la unidad. Resolución de dudas sobre los ejercicios del blog que los alumnos han realizado en casa (20'). Explicación de la práctica de laboratorio para la siguiente sesión (10').

Sesión 8	<p>Práctica de laboratorio (50').</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lectura de las normas del laboratorio y los objetivos de la actividad (10').</li><li>- Disección del corazón y relleno de la ficha de actividades (30').</li><li>- Recogida de materiales (10').</li></ul>
Sesión 9	<p>Actividad complementaria: visita al Centro de Transfusión de la Comunidad de Madrid.</p>

## 14. 2. 7. Actividades

### Sesión 1

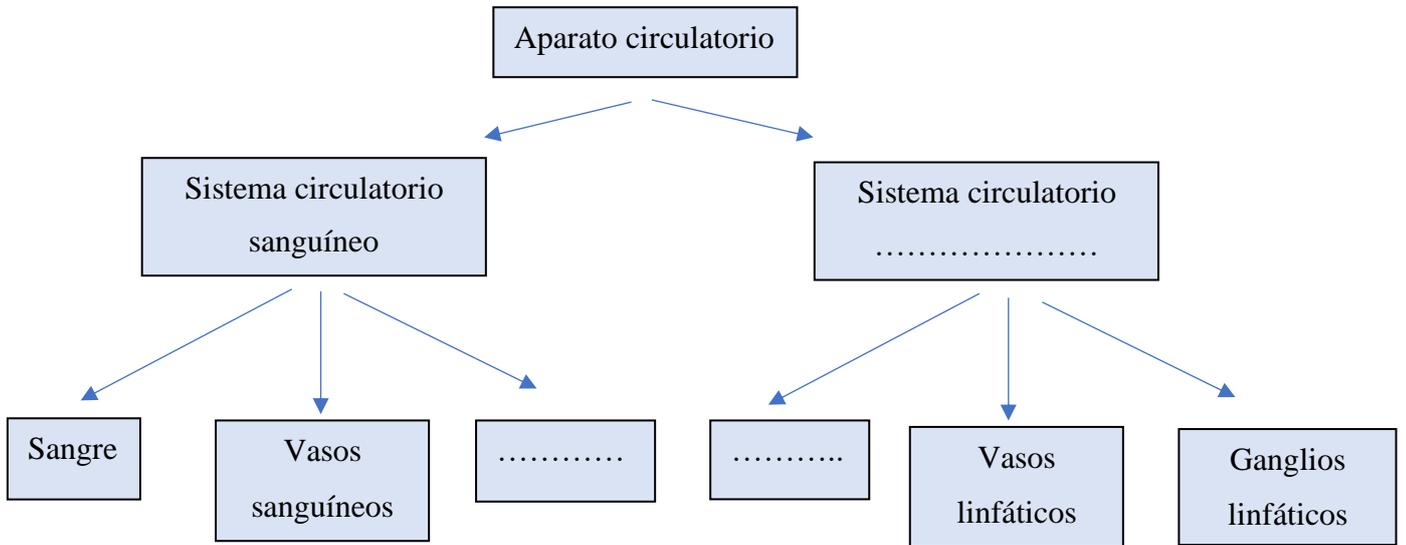
Tipo de actividad	Desarrollo
Presentación, motivación y conexión con la realidad	<p>Se parte de la base de que los alumnos ya han abordado los aparatos digestivo, excretor y respiratorio, por lo que lo primero que se hará es preguntar a los alumnos si creen que el aparato circulatorio tiene alguna relación con ellos. El objetivo de este planteamiento es hacerles ver que todos los temas tienen relación entre sí y que, además, es importante conocerlos para saber cómo funciona el cuerpo humano en su totalidad.</p>
Diagnóstico de conocimientos previos	<p>Para analizar los conocimientos previos que tienen los alumnos, se les hará un pequeño control de siete preguntas de respuesta corta. La posterior corrección y análisis de las respuestas permitirán al profesor hacerse una idea de qué conceptos tienen más y menos claros.</p> <p>Las preguntas que se les dictarán serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Qué es la sangre? ¿Qué partes la componen?</li><li>- ¿Qué diferencia hay entre una arteria y una vena?</li><li>- ¿Cuál es la función del corazón?</li><li>- ¿Cuántas cavidades componen el corazón? Nómbralas.</li><li>- Dime tres enfermedades que conozcas que afecten al aparato circulatorio.</li><li>- ¿Conoces el sistema de clasificación de grupos sanguíneos AB0? Dime lo sepas sobre él.</li></ul>
Clase magistral	<p>El profesor explicará las partes que componen el sistema circulatorio sanguíneo: la sangre, los vasos sanguíneos y el corazón.</p>

## Sesión 2

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Desarrollo</b>
Preguntas orales	El profesor escogerá a tres alumnos para que contesten oralmente a las preguntas que les plantee, las cuales estarán relacionadas con los contenidos de la clase anterior.
Clase magistral	El profesor explicará las partes que componen el sistema circulatorio linfático: la linfa, los vasos y ganglios linfáticos.
Introducción del blog	El profesor presentará el blog con el que los alumnos tendrán que trabajar esta unidad didáctica. El blog consta de seis actividades que los alumnos deberán ir realizando en clase o en casa, según lo indique el docente.
Actividad en clase	El profesor proyectará en clase la “Actividad 1” del blog. Los alumnos tendrán que completar, de manera individual, el esquema en el que se presentan las estructuras que constituyen los sistemas circulatorios.  En los siguientes ejercicios, los estudiantes deberán relacionar las estructuras su respectiva función, y viceversa.
Corrección de la actividad	Los últimos 10 minutos de la clase se dedicarán a la corrección de la actividad.

## ACTIVIDAD (SESIÓN 2)

1) Rellenad los huecos que faltan en el siguiente esquema:



2) Relaciona cada componente de la sangre con su función:

Plasma sanguíneo	Transportar oxígeno
Glóbulos rojos	Intervienen en la coagulación
Glóbulos blancos	Medio en el que están disueltas numerosas sustancias
Plaquetas	Defensa del organismo

3) Indica la función de los principales vasos sanguíneos:

- Arterias:
- Venas:
- Capilares:

4) Indica la parte del corazón a la que se refieren las siguientes definiciones:

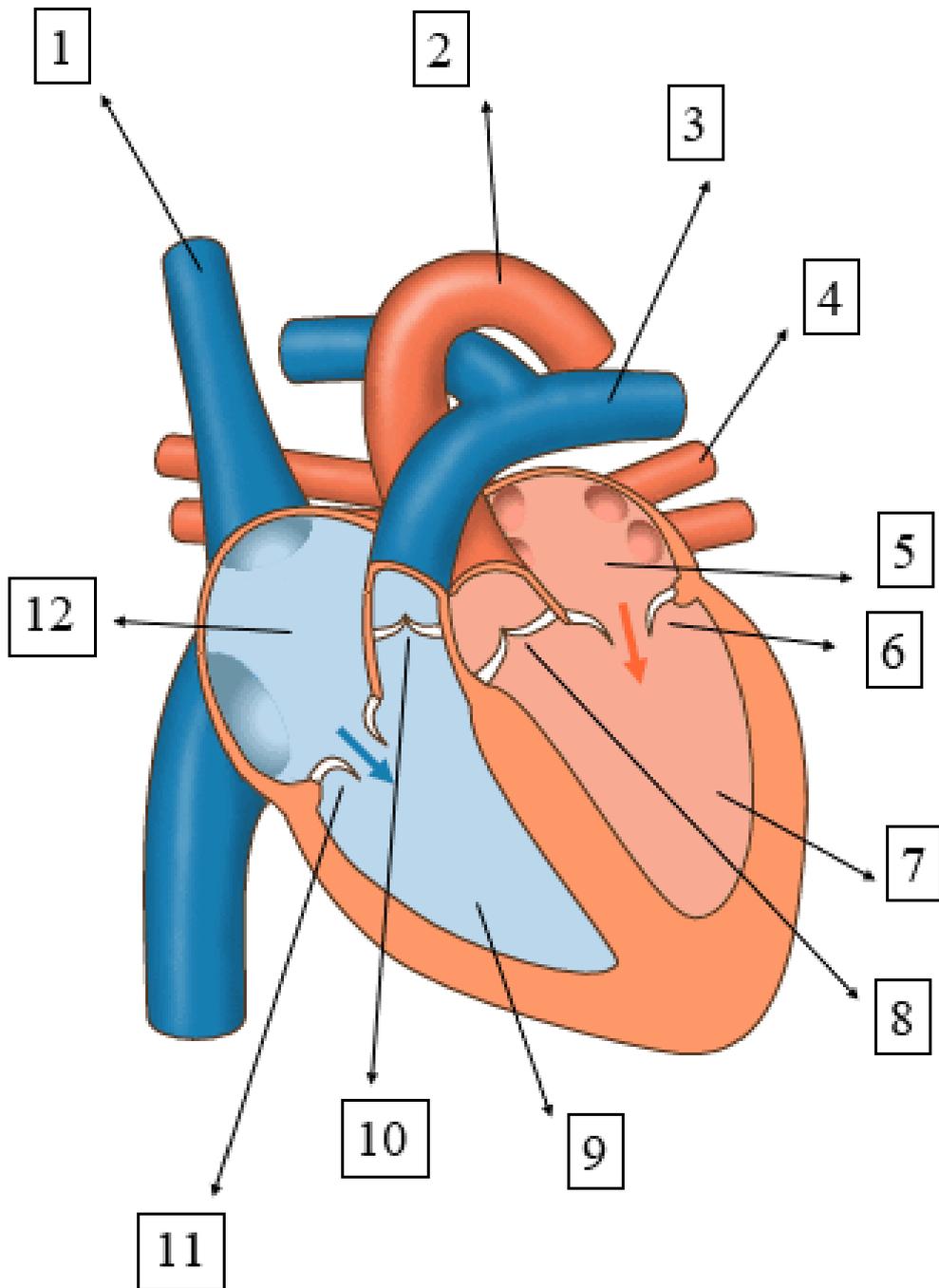
- Cavidades superiores:
- Cavidades inferiores:
- Vaso que entra en la aurícula derecha:
- Vaso que sale del ventrículo izquierdo:
- Vaso que lleva la sangre a los pulmones desde el ventrículo derecho:

### Sesión 3

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Desarrollo</b>
Preguntas orales	El profesor escogerá a tres alumnos para que contesten oralmente a las preguntas que les plantee, las cuales estarán relacionadas con los contenidos de la clase anterior.
Clase magistral	El profesor explicará la anatomía del corazón: paredes, aurículas, ventrículos y los principales vasos sanguíneos que entran y salen de él.
Actividad en clase	El profesor proyectará la imagen de un corazón en la pizarra. Cada parte del corazón estará señalizada por una flecha y un número. Cada alumno deberá, individualmente, completar los nombres de todas las partes señaladas.
Corrección de la actividad	Los últimos 10 minutos de la clase se dedicarán a la corrección de la actividad.

### ACTIVIDAD (SESIÓN 3)

Indicad el nombre de cada una de las estructuras señaladas con las flechas y los números asociados a cada una.



*Imagen obtenida de Wikipedia*

## Sesión 4

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Desarrollo</b>
Preguntas orales	El profesor escogerá a tres alumnos para que contesten oralmente a las preguntas que les plantee, las cuales estarán relacionadas con los contenidos de la clase anterior.
Clase magistral	El profesor explicará el ciclo cardíaco (fases de sístole y diástole) y sus efectos (ruidos cardíacos, pulso y presión arterial).
Actividad en clase	El profesor proyectará en la pizarra una serie de acontecimientos que corresponden a cada una de las fases del ciclo cardíaco.  Los alumnos deberán trabajar por parejas para ordenar dichos acontecimientos, relacionándolos con las fases de sístole y diástole.
Corrección de la actividad	Los últimos 5 minutos de la clase se dedicarán a la corrección de la actividad.

#### ACTIVIDAD (SESIÓN 4)

Relacionad los acontecimientos con los siguientes términos: **diástole**, **sístole auricular**, **sístole ventricular**. Posteriormente, debéis ordenarlos cronológicamente empezando por la relajación del miocardio.

El miocardio se relaja, de forma que los ventrículos y aurículas se dilatan.

Los ventrículos se contraen e impulsan la sangre a las arterias.

Al final de esta fase, se abren las válvulas mitral y tricúspide.

Las válvulas mitral y tricúspide se cierran y las válvulas aórtica y pulmonar se abren.

Las aurículas se contraen e impulsan la sangre que contienen hacia los ventrículos.

Los ventrículos se hinchan al recibir sangre de las aurículas.

Las aurículas se llenan de sangre procedente del sistema venoso.

Al comienzo de esta fase, las válvulas aórtica y pulmonar se cierran.

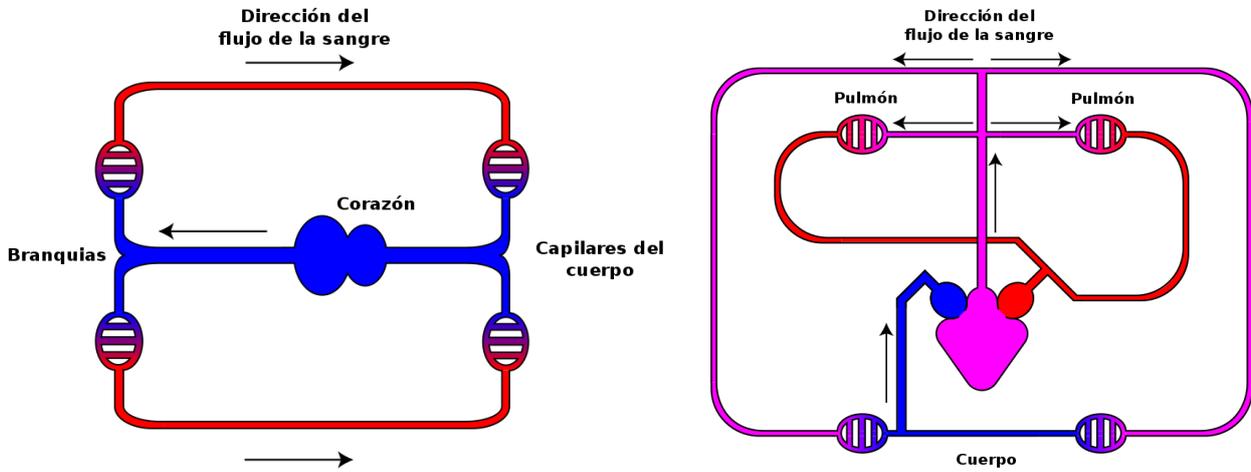
Al final de esta fase, toda la sangre del corazón se halla en los ventrículos.

## Sesión 5

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Desarrollo</b>
Clase magistral	El profesor explicará la circulación de la sangre: sus características y los dos circuitos (mayor y menor).
Actividad en clase	El profesor proyectará en clase la “Actividad 4” del blog. Los alumnos tendrán que trabajar por parejas para contestar a las preguntas planteadas sobre la circulación de la sangre.
Corrección de la actividad	Los últimos 10 minutos de la clase se dedicarán a la corrección de la actividad.
Recordatorio para la siguiente sesión	El docente recordará a los alumnos que tienen que visualizar los vídeos colgados en la “Actividad 5” del blog para poder realizar la actividad correspondiente.

## ACTIVIDAD (SESIÓN 5)

1) En la siguiente imagen, podéis ver el sistema circulatorio de un pez (izquierda) y de una rana (derecha).



*Imágenes obtenidas de Wikipedia*

Teniendo en cuenta lo que ya sabéis sobre la circulación sanguínea en humanos, responded a las siguientes preguntas:

- ¿Son cerrados estos sistemas circulatorios? ¿Por qué?
- ¿En cuál de ellos se mezclan la sangre oxigenada y desoxigenada? ¿Se podría decir en este caso que su circulación es completa?
- Completa la siguiente tabla, asignando al sistema circulatorio del pez y de la rana sus características:

	Pez	Rana
Circulación cerrada/abierta		
Circulación completa/incompleta		
Circulación doble/simple		

2) Indica a qué circuito de la circulación humana pertenece el siguiente recorrido:

Aurícula derecha – ventrículo derecho – arteria pulmonar – pulmones – vena pulmonar – aurícula izquierda.

3) Indica el recorrido del otro circuito, acompañándolo de un dibujo que lo refleje.

## Sesión 6

Tipo de actividad	Desarrollo
Preguntas orales	El profesor escogerá a tres alumnos para que contesten oralmente a las preguntas que les plantee, las cuales estarán relacionadas con los contenidos de la clase anterior.
Actividad en clase	El profesor proyectará en la pizarra una serie de enunciados en los que se plantean distintas situaciones donde hay personas que necesitan una transfusión de sangre. Los alumnos trabajarán en grupos de tres para contestar a las preguntas que se plantean, razonando sus respuestas a partir de los contenidos vistos en los vídeos durante la sesión anterior.
Corrección de la actividad	Los últimos 20 minutos de la clase se dedicarán a la corrección de la actividad.

### ACTIVIDAD (SESIÓN 6)

1. ¿Cuál es el grupo sanguíneo donante universal? ¿Por qué?
2. ¿Cuál es el grupo sanguíneo receptor universal? ¿Por qué?
3. En un accidente de coche resultan heridas una madre y su hija. La madre es del grupo AB Rh-, y su hija, del grupo A Rh+. En el Banco de sangre del hospital sólo hay disponible sangre del grupo B Rh+.
  - a. Razona si estas personas accidentadas pueden recibir este tipo de sangre.
  - b. ¿Qué tipos de sangre se le podría transfundir a la madre? ¿Y a su hija?
4. Beatriz es del grupo AB Rh+. Alfonso, su hermano, es del grupo AB Rh-.
  - a. ¿Cuál de los dos hermanos es receptor universal? Justifica la respuesta.
  - b. ¿Podría Alfonso recibir sangre de su hermana? ¿Por qué?

**5.** A las 6:30 de la mañana ha tenido lugar un accidente en el que ha resultado herido un motorista. Cuando llegan los Servicios de Emergencia, el accidentado ha perdido mucha sangre, por lo que necesita ser transfundido inmediatamente. No se sabe de qué grupo sanguíneo es el motorista.

**a.** ¿De qué grupo sanguíneo será la sangre que le transfundirán? Justifica tu respuesta

**6.** Miguel es del grupo sanguíneo AB Rh-. Su mujer, Alejandra, es del grupo 0 Rh+.

Alejandra acaba de dar a luz a un bebé de grupo sanguíneo A Rh+. Tras el parto, informan a Miguel de que el niño necesita una transfusión de sangre.

**a.** ¿Cuál de los dos podría dar su sangre al bebé? Justifica la respuesta.

**7.** Patricia es del grupo A Rh-, y ayer fue sometida a una operación quirúrgica en la que perdió bastante sangre. Su hermana Irene fue a la zona de donaciones del hospital para que le sacaran sangre y así poder dársela a su hermana. Sin embargo, los enfermeros le dijeron que era imposible, puesto que su grupo sanguíneo es 0 Rh+.

**a.** ¿Cómo explicas que Irene no pueda dar sangre a su hermana?

**b.** ¿En qué casos Irene sería una donante adecuada para Patricia?

**8.** Jaime es un escalador muy famoso del grupo B Rh-. En una competición que hubo el martes, se cayó y se fracturó el fémur. Como consecuencia, perdió mucha sangre. En cuanto supo que su hermano necesitaba una transfusión de sangre, Rodrigo fue corriendo al hospital al saber que era un adecuado donante para Jaime.

**a.** ¿De qué grupo(s) sanguíneo(s) puede ser Rodrigo?

**b.** Si Rodrigo fuera del grupo B Rh+, ¿sería un buen donante para Jaime?

## Sesión 7

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Desarrollo</b>
Resolución de dudas sobre los contenidos o repaso de actividades	Los primeros 20 minutos de clase se dedicarán a la resolución de dudas sobre cualquiera de los contenidos vistos a lo largo de la unidad didáctica. En el caso de no haber dudas, se repasarán todas las actividades realizadas a lo largo de la unidad didáctica.
Resolución de dudas sobre los ejercicios del blog	Los siguientes 20 minutos servirán para solucionar las dudas referentes a los ejercicios planteados en el blog, y que los alumnos han tenido que hacer en casa.  Estos ejercicios son los de las actividades 2, 3 y 6 del blog (ver anexo 16.1).
Introducción sobre la práctica de laboratorio	Durante los últimos 10 minutos de la clase se introducirá la práctica de laboratorio y se dejarán claras las normas que deberán seguir durante la realización de ésta.

## Sesión 8

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Desarrollo</b>
Práctica de laboratorio	La práctica consistirá en diseccionar un corazón de cerdo. Para llevarla a cabo, los alumnos trabajarán en grupos de tres.  El docente facilitará a cada grupo una ficha en el que se indican las normas básicas del laboratorio y el objetivo de la práctica.  Posteriormente, se mencionan los pasos que deben llevar a cabo y se plantea una serie de preguntas que deberán ir contestando a medida que realizan la disección.

## FICHA DE LABORATORIO (SESIÓN 8)

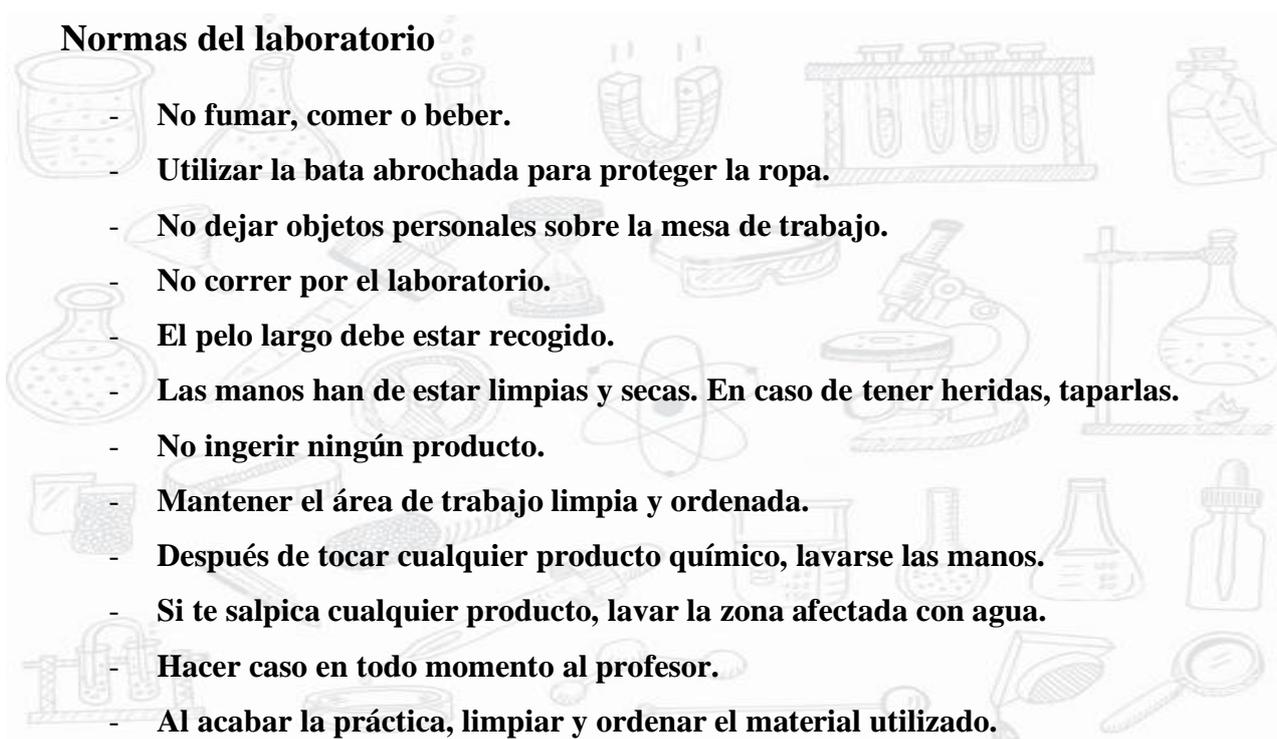
Nombre de los miembros del grupo y grupo al que pertenecéis:

.....

.....

.....

### Normas del laboratorio

- 
- **No fumar, comer o beber.**
  - **Utilizar la bata abrochada para proteger la ropa.**
  - **No dejar objetos personales sobre la mesa de trabajo.**
  - **No correr por el laboratorio.**
  - **El pelo largo debe estar recogido.**
  - **Las manos han de estar limpias y secas. En caso de tener heridas, taparlas.**
  - **No ingerir ningún producto.**
  - **Mantener el área de trabajo limpia y ordenada.**
  - **Después de tocar cualquier producto químico, lavarse las manos.**
  - **Si te salpica cualquier producto, lavar la zona afectada con agua.**
  - **Hacer caso en todo momento al profesor.**
  - **Al acabar la práctica, limpiar y ordenar el material utilizado.**

### INTRODUCCIÓN

La práctica en el laboratorio es la mejor forma de asentar los contenidos que hemos ido trabajando a lo largo de esta unidad didáctica. Para ello, vamos a diseccionar un corazón de cerdo, de forma que vamos a ver en directo las partes que constituyen la anatomía cardíaca.

### MATERIAL NECESARIO

- Corazones de cerdo (uno por cada equipo de alumnos).
- Instrumentos para realizar la disección (bandeja, bisturí, pinzas, tijeras...).
- Guantes de látex.
- Guía de disección y/o protocolo de prácticas.

## FUNDAMENTO Y PROCEDIMIENTO

### 1. Limpieza exterior

Antes de iniciar la disección, limpiaremos el corazón por su parte externa para quitar posibles restos de la capa que envuelve al corazón (pericardio) y de la grasa que se deposita en la salida de los grandes vasos.

### 2. Observación externa

Lo primero que tenéis que hacer es identificar las dos caras del corazón (**anterior o ventral**, y **posterior o dorsal**). Las identificaréis fácilmente, ya que la cara anterior es convexa, mientras que la posterior es plana.

En segundo lugar, debéis identificar dos masas musculosas asimétricas en la parte de arriba (**aurículas**), y dos masas más carnosas en la parte inferior (**ventrículos**).

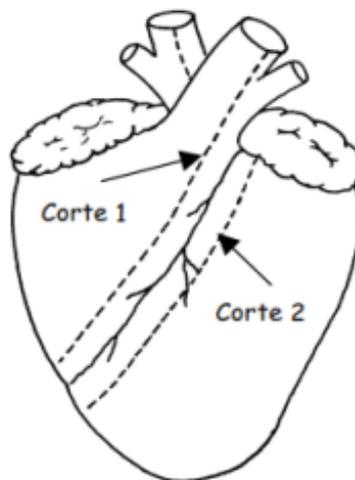
En tercer lugar, observaréis que en la parte superior se ven unos conductos sanguíneos diferentes: las **arterias**, de mayor tamaño y diámetro, y las **venas**.

### 3. Observación interna

Colocad el corazón sobre su cara dorsal (plana) y realizad dos cortes:

- Corte 1: introducir las tijeras en la arteria pulmonar y seguir de forma paralela y por encima del **surco anterior** (coincide con el tabique cardíaco que separa los dos ventrículos).

Con la realización de este corte conseguiréis ver el **ventrículo derecho** (a vuestra izquierda), la **válvula pulmonar** (debajo de la arteria pulmonar), el **grosor de la pared ventricular** y unos repliegues membranosos que forman la **válvula tricúspide**.



- Corte 2: introducir las tijeras en la arteria aorta y seguir de forma paralela y por debajo del **surco anterior**.

Con la realización de este corte conseguiréis ver el **ventrículo izquierdo**, la **válvula aórtica** (debajo de la arteria aorta), el **grosor de la pared ventricular** y unos repliegues membranosos que forman la **válvula mitral**.

- Introducción de una aguja por las venas: introducir una aguja por la vena cava hasta llegar a la aurícula. De este modo podréis comprobar que la pared de éstas es mucho más fina que la de los ventrículos, y que en la base de las venas no hay repliegues membranosos, como sí los hay en la base de las arterias.

#### **4. Cuestiones que resolver**

Haced todas las fotos que podáis sobre los distintos cortes que vais haciendo, ya que éstas deberán aparecer en el informe final de la práctica.

A continuación, deberéis contestar a las siguientes preguntas:

- ¿Qué cavidades tienen la pared más gruesa, las aurículas o los ventrículos? ¿Por qué?
- ¿Qué ventrículo tiene la pared más gruesa? ¿Por qué?
- ¿Qué son los repliegues membranosos que se encuentran entre las aurículas y los ventrículos? ¿Qué nombre reciben?
- ¿En qué parte del corazón se encuentran las válvulas pulmonar y aórtica?

## Sesión 9

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Desarrollo</b>
Actividad complementaria	Los estudiantes visitarán el Centro de Transfusión de la Comunidad de Madrid.

### Objetivos de la actividad complementaria

Con esta actividad se pretende que los estudiantes conozcan los distintos tipos de donación que existen, así como las diferencias que existen entre los procesos. Además, los alumnos podrán observar cómo se lleva a cabo el proceso de donación de sangre, desde que el donante llega al centro de transfusión hasta que se lleva a cabo la separación de la sangre en sus tres componentes (glóbulos rojos, plaquetas y plasma).

De esta manera, ellos mismos podrán relacionar los contenidos vistos a lo largo de la unidad didáctica con el proceso de tratamiento de la sangre, y valorar la importancia de la donación de sangre para la sociedad.

### Contenidos trabajados durante la actividad complementaria

Los contenidos que se pretenden trabajar con el desarrollo de esta actividad son:

- Los componentes de la sangre: plasma y células sanguíneas (conceptual).
- La aplicación de la clasificación ABO de grupos sanguíneos a casos reales (procedimental).
- Los hábitos saludables que permiten mantener la calidad del aparato circulatorio (conceptual).
- La concienciación sobre la importancia de la donación de sangre para la sociedad (actitudinal).

### Planificación de la actividad complementaria

Horario	Actividades
10 – 10:15 h.	Los alumnos llegarán a la entrada del Centro de Transfusión, donde serán recibidos por un trabajador que les explicará cómo se va a desarrollar la visita.
10:10 – 10:30 h.	Los alumnos verán un vídeo en el que se explicarán las diferentes áreas en las que se divide el centro y las normas básicas que deberán seguir durante toda la visita.
10:30 – 10:45 h.	El trabajador que guiará a los alumnos durante la visita les informará sobre los pasos que debe realizar cualquier usuario que vaya a donar.
10:45 – 11 h.	Explicación sobre la importancia de tomar la tensión arterial y medir el nivel de hemoglobina en sangre para determinar si un paciente es apto para donar.
11 – 11:30 h.	Los alumnos pasarán a la sala de donaciones, donde podrán ver en qué consiste el proceso de extracción de sangre y de plasma. El guía les explicará todo con detalle.
11:30 – 12 h.	Los alumnos pasarán a la sala donde se separa la sangre en sus tres componentes. El guía les explicará con detalle todo el proceso.

## Adquisición de competencias en cada actividad

Actividad	Competencia/s adquiridas
Actividades sesión 1	<b>Competencias básicas en ciencia y tecnología.</b> Los alumnos serán capaces de aplicar los conocimientos científicos a la realidad que les rodea.
Actividad sesión 2	<b>Aprender a aprender</b> , ya que verán distintos tipos de ejercicios que les pueden ayudar a estudiar, lo que les permitirá darse cuenta de si les pueden ser de utilidad para su futuro estudio.
Actividad sesión 3	<b>Aprender a aprender.</b>
Actividad sesión 4	<b>Aprender a aprender.</b> <b>Competencias sociales y cívicas</b> , ya que los estudiantes trabajarán por parejas, por lo que desarrollarán su capacidad de relacionarse con los demás de forma democrática y participativa.
Actividad sesión 5	<b>Aprender a aprender.</b> <b>Competencias sociales y cívicas.</b>
Actividad sesión 6	<b>Competencias sociales y cívicas.</b> <b>Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor</b> , ya que serán capaces de aplicar los contenidos conceptuales a situaciones del día a día.
Actividad sesión 7	<b>Aprender a aprender.</b>
Actividad sesión 8	<b>Competencias básicas en ciencia y tecnología.</b> <b>Competencias sociales y cívicas.</b> Los alumnos trabajarán en equipo para hacer la práctica de laboratorio. <b>Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.</b>
Actividad 9	<b>Competencias básicas en ciencia y tecnología.</b>

## **14. 2. 8. Evaluación**

### **¿Qué evaluar?**

#### Criterios de evaluación

- Conocer los dos sistemas que constituyen el aparato circulatorio.
- Explicar el proceso de circulación de la sangre.
- Investigar sobre las principales enfermedades del aparato circulatorio.
- Conocer la clasificación de grupos sanguíneos AB0.
- Analizar la anatomía de un corazón en base a su disección en laboratorio.

#### Estándares de aprendizaje

- Conoce la anatomía del aparato circulatorio y su funcionamiento.
- Valora la importancia de tener hábitos saludables para evitar la aparición de enfermedades.
- Aplica la teoría de los grupos sanguíneos a casos prácticos.
- Cumple con las normas del laboratorio a la hora de llevar a cabo la práctica de disección.

### **¿Cuándo evaluar?**

#### Evaluación inicial

El control para diagnosticar los conocimientos previos de los alumnos tendrá un carácter informativo tanto para el docente como para los estudiantes, por lo que no llevará consigo una calificación.

#### Evaluación continua o formativa

Esta evaluación estará constituida por todas las actividades del blog (50%), tanto las que se realicen en clase como en casa, y por la práctica de laboratorio (45%). El 5% restante corresponderá a la actitud del alumno en el aula.

La evaluación de las actividades del blog, así como el trabajo en clase, se llevará a cabo en función de lo establecido en las rúbricas.

La práctica de laboratorio se evaluará en función de la ficha que tendrá que rellenar durante la misma (ver anexos).

La parte relacionada con las enfermedades que afectan al aparato circulatorio se abordará con el proyecto de investigación, el cual tendrá un peso del 15% de la nota final de la segunda evaluación, por lo que no se tendrá en cuenta para evaluar esta unidad didáctica.

## Evaluación final o sumativa

El examen de esta unidad didáctica se realizará junto con las dos unidades anteriores (aparato excretor y respiratorio), y tendrá un peso del 30% en la calificación final de la segunda evaluación.

## **Instrumentos de evaluación**

El examen que incluye esta unidad didáctica tendrá, además, ejercicios sobre los aparatos excretor y respiratorio.

Estos son algunos ejercicios relacionados con el aparato circulatorio que podrían plasmarse en la prueba final:

### **1. Responde a estas preguntas**

¿En qué dos partes se divide la sangre? Cítalas.

¿Qué células se encargan de la protección del organismo frente agentes patógenos?

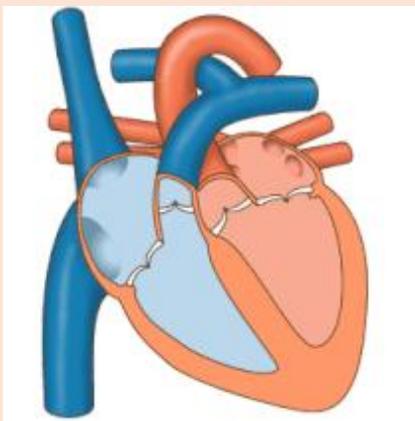
¿Qué proteína se encarga del transporte de oxígeno? ¿En qué células se encuentra?

¿Qué es la linfa?

Cita los dos principales vasos linfáticos, indicando de dónde procede la linfa que recoge cada uno de ellos.

¿Qué función tienen los ganglios linfáticos?

### **2. Señala e indica el nombre de las cuatro válvulas cardíacas. Después, explica brevemente el ciclo cardíaco de la BOMBA IZQUIERDA.**



*Imagen obtenida de Wikipedia*

**3. Resuelve el caso que aparece a continuación, razonando la respuesta.**

Un hombre ha sufrido un accidente de moto en el que pierde mucha sangre. Su grupo sanguíneo es A Rh-. Necesita una transfusión urgente, por lo que llaman a su mujer y su hija. La mujer es del grupo AB RH- y la hija del grupo A Rh+.

¿Podría el hombre recibir sangre de alguna de ellas? ¿Por qué?

La adquisición de los principales contenidos de esta unidad didáctica será evaluada mediante la rúbrica que aparece a continuación:

## RÚBRICA PARA EVALUAR LA ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS

Categoría	1 = Novel (1 - 4)	2 = Aprendiz (5 - 6)	3 = Avanzado (7 - 8)	4 = Experto (9 - 10)
<b>Relación de cada estructura con su función.</b>	El alumno no relaciona cada estructura con su función.	El alumno relaciona algunas estructuras con su función.	El alumno relaciona la mayor parte de estructuras con su función.	El alumno relaciona todas las estructuras con su función.
<b>Distinción de las partes que forman el corazón y sus funciones.</b>	El alumno no distingue las partes que forman el corazón.	El alumno distingue las partes del corazón, pero no sus funciones.	El alumno distingue las partes del corazón y las funciones de algunas de ellas.	El alumno distingue todas las partes del corazón y sus funciones.
<b>Identificación de las fases del ciclo cardíaco: orden y acontecimientos.</b>	El alumno no identifica las fases del ciclo cardíaco.	El alumno identifica el orden de las fases, pero no los acontecimientos que tienen lugar en cada una.	El alumno identifica el orden de las fases y la mayoría de los acontecimientos que las caracterizan.	El alumno identifica el orden de las fases y todos los acontecimientos que tienen lugar en ellas.
<b>Identificación de las características de la circulación sanguínea.</b>	El alumno no identifica las características de la circulación sanguínea.	El alumno identifica las características, pero no las asocia con su definición.	El alumno identifica las características y asocia algunas con su definición.	El alumno identifica las características y las asocia con su definición.
<b>Diferenciación de las circulaciones sistémica y pulmonar.</b>	El alumno no diferencia ambas circulaciones.	El alumno diferencia ambas circulaciones, pero no reconoce las estructuras implicadas.	El alumno diferencia ambas circulaciones y reconoce la mayor parte de estructuras implicadas.	El alumno diferencia ambas circulaciones y reconoce todas las estructuras implicadas.
<b>Aplicación de los contenidos conceptuales a casos prácticos.</b>	El alumno no entiende los contenidos conceptuales.	El alumno entiende los contenidos conceptuales, pero no sabe aplicarlos a casos prácticos.	El alumno entiende los contenidos conceptuales y sabe aplicar la mayoría de ellos a casos prácticos.	El alumno entiende los contenidos conceptuales y sabe aplicarlos a todos los casos prácticos.

### **14. 2. 9. Atención a la diversidad**

#### Actividad de refuerzo

La actividad de refuerzo está especialmente dirigida a los alumnos con un rendimiento más bajo a los que, de manera general, les resulta más difícil alcanzar los objetivos establecidos.

El profesor les ofrecerá la posibilidad de que, de manera voluntaria, realicen un resumen, esquema o mapa conceptual sobre los contenidos abordados durante la clase. Además, se les indicará que pueden escribir cualquier duda que les haya surgido. De esta forma, a la hora de corregir, el profesor podrá detectar qué conceptos les han quedado más claros y cuáles menos. Además, es una buena forma de que los estudiantes lleven su estudio al día, lo cual les ayudará a organizarse antes de la prueba final.

#### Actividad de ampliación

Esta actividad tendrá un carácter voluntario, ya que está especialmente pensada para aquellos alumnos que no tienen dificultades para lograr los objetivos y contenidos mínimos, aunque puede hacerla todo el que quiera. El objetivo es que los estudiantes profundicen en los contenidos trabajados en clase.

Los alumnos deberán llevar a cabo una pequeña investigación, de manera individual, sobre la técnica del electrocardiograma que responda a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué es un electrocardiograma?
- ¿Qué registra?
- ¿En qué casos se utiliza?
- ¿Cómo funciona?
- ¿Qué ondas aparecen reflejadas en él?
- Análisis de un electrocardiograma real (deberán elegir una fotografía de un electrocardiograma y analizar los resultados).

### 14. 2. 10. Recursos

Los recursos que se necesitan para llevar a cabo esta unidad didáctica son:

Tipos	Recursos
Humanos	<ul style="list-style-type: none"><li>• El docente y los estudiantes.</li></ul>
Materiales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pizarra y tiza.</li><li>• Proyector.</li><li>• Ordenador.</li><li>• Material de laboratorio: bandeja, bisturí y aguja.</li></ul>
Infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"><li>• El aula y el laboratorio.</li></ul>



**COMILLAS**  
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

3º ESO

Biología y Geología

# GUÍA DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO

UD 3. EL SISTEMA INMUNITARIO

EL EJÉRCITO DE NUESTRO ORGANISMO

# INTRODUCCIÓN

Esta guía de aprendizaje te ayudará a trabajar la unidad didáctica del sistema inmunitario. Gracias a ella, podrás estudiar los aspectos más importantes de lo que hemos trabajado en clase.

Además, podrás hacer uso de ella para seguir las clases con mayor facilidad y para organizar tus horas de estudio en casa.



## ¿Qué sabes sobre el sistema inmunitario?

Este es el primer año que abor das estos contenidos, así que es totalmente nuevo para ti.

Algo que ya sabes, y que es imprescindible para que entiendas el funcionamiento de este sistema, es la diferencia entre **enfermedades infecciosas y no infecciosas**, y cuáles son los principales **mecanismos de transmisión** de una enfermedad (contenidos de la unidad anterior).

Por otro lado, seguro que conoces a los **glóbulos blancos**, las células encargadas de defender a nuestro organismo de agentes extraños que penetran en él.



## ¿Qué vas a aprender y para qué?

Voy a aprender...	para...
1. Las defensas del organismo.	1. Saber cómo el cuerpo se defiende frente agentes externos.
2. El sistema inmunitario.	2. Conocer su funcionamiento.
3. La respuesta inmunitaria.	3. Analizar qué ocurre cuando un agente extraño se introduce en el cuerpo.
4. Las inmunoglobulinas.	4. Relacionarlas con las fases de la enfermedad Covid-19.
5. Las vacunas.	5. Valorar su papel como método preventivo de enfermedades infecciosas.



## ¿Cómo nos vamos a organizar?

Este tema lo trabajaremos a lo largo de **6 sesiones** (2 semanas).

Trabajaremos esta unidad intercalando **clases magistrales** del profesor con **actividades** que realizaréis en clase, bien de manera **individual** o **por parejas**.



## ¿Cómo vas a ser evaluado?

Todas las **actividades** que realices en clase van a ser evaluadas, al igual que el **debate final** sobre los movimientos antivacunas, con el que cerraremos el tema. También se valorará tu **actitud** en clase.

Aquí tienes los porcentajes de cada una de las partes en las que se divide esta unidad:

- Actividades en clase → 50%
- Debate final → 45%
- Actitud → 5%

### **Ten en cuenta que...**

No habrá una prueba escrita exclusivamente de esta unidad didáctica. Haremos un examen que englobará los contenidos trabajados a lo largo de las unidades 1, 2 y 3.



# ¿QUÉ TIENES QUE SABER ANTES DE EMPEZAR ESTA UNIDAD?

Te voy a dar unas nociones básicas de lo que debes saber antes de empezar con esta unidad.

## GLOSARIO

- **Patógeno** → agente biológico que penetra en nuestro organismo, produciéndole daño u ocasionándonos una enfermedad.
- **Antígeno** → sustancia que, al penetrar en el organismo, da lugar a una respuesta inmunitaria.
- **Anticuerpo** → proteína que expulsan los linfocitos para combatir el antígeno.

✚ Nuestro organismo cuenta con **defensas** para impedir la entrada de patógenos. También lucha contra ellos en el caso de que penetren en nuestro interior.

✚ Existen dos tipos de defensas: externas (**barreras**) e internas (**sistema inmunitario**).

✚ Tipos de barreras

- **Estructurales** (la piel y las mucosas)
- **Bioquímicas** (lágrimas, saliva, sudor...)
- **Mecánicas** (la tos)
- **Ecológicas** (la flora intestinal)

✚ El **sistema inmunitario** es el encargado de defendernos frente a la acción de agentes infecciosos. También tiene otras funciones. Está formado por **células inmunitarias** y **órganos linfoides**.

✚ Cuando un patógeno entra en nuestro organismo, se desencadena la **respuesta inmunitaria**.

✚ Existen dos tipos de respuesta:

- **Inespecífica**

Primera reacción.

Las células que intervienen son los fagocitos.

Se produce la inflamación.

- **Específica**

Segunda reacción.

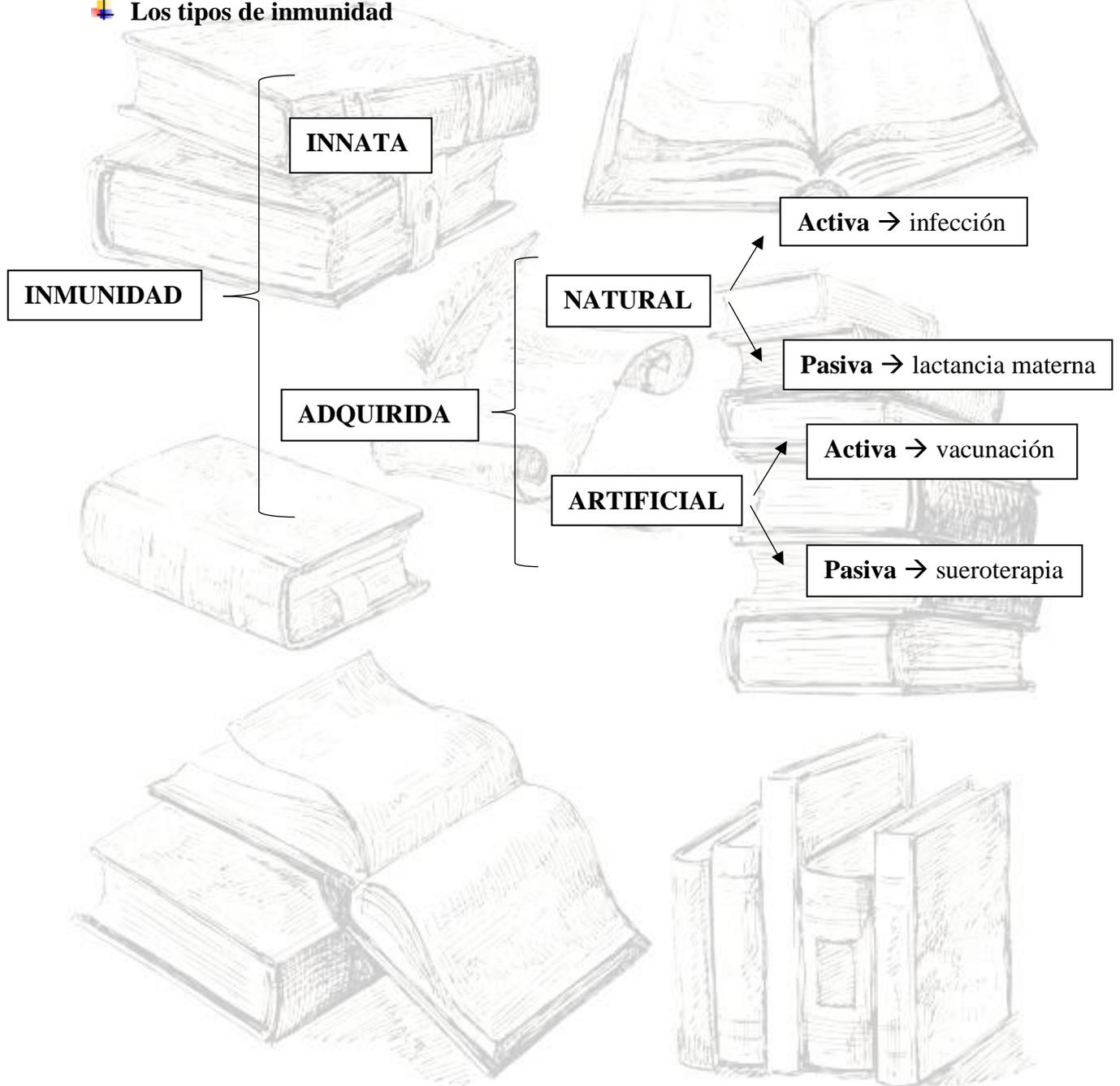
Las células que intervienen son los linfocitos.

Los linfocitos producen anticuerpos, destruyen las células infectadas y almacenan memoria de la infección.

✚ Las **vacunas** son preparados que contienen fragmentos de un patógeno. Esto genera memoria inmunitaria contra este patógeno, por lo que, si nos volvemos a infectar, el sistema inmunitario reaccionará más rápido.

✚ Las **inmunoglobulinas (Ig)** son anticuerpos en sangre. Existen 5 tipos: IgA, IgG, IgM, IgE, IgD.

✚ **Los tipos de inmunidad**



## ¿QUÉ VAMOS A HACER EN CADA CLASE? ¿Y EN CASA?

Vamos a ver lo que iremos trabajando en clase y qué deberías ir haciendo en casa para llevar el estudio al día.

Sesiones de clase	Actividades	¿Cómo lo hago?
1	Presentación y activación de conocimientos previos	<p><b>Actividad de presentación</b> → os lanzaré tres preguntas sobre la última vez que estuvisteis enfermos.</p> <p><b>Activación de conocimientos previos</b> → tendréis que responder oralmente a las 4 preguntas que os plantearé.</p> <p><b>Clase magistral</b> → las defensas del organismo.</p> <hr/> <p><b>Estudio en casa</b> → dedica <u>30 minutos</u> a repasar lo que hemos visto en clase, ya que al día siguiente habrá ronda de preguntas orales.</p>
2	El sistema inmunitario.	<p><b>Preguntas orales “de refresco”</b></p> <p><b>Clase magistral</b> → el sistema inmunitario: estructuras y función.</p> <p><b>Actividad en clase</b> → proyectaré <b>3 ejercicios</b> para trabajar las distintas estructuras que conforman el sistema inmunitario y sus funciones.</p> <p><u>¿Cómo trabajarla?</u> → En parejas.</p> <p><u>Tiempo</u> → 10 minutos. Posterior corrección en clase.</p> <hr/> <p><b>Estudio en casa</b> → dedica <u>30 minutos</u> a repasar lo que hemos visto en clase, ya que al día siguiente habrá ronda de preguntas orales.</p>

<p>3</p>	<p>La respuesta inmunitaria.</p>	<p><b>Preguntas orales “de refresco”</b></p> <p><b>Clase magistral</b> → la respuesta inmunitaria inespecífica y específica.</p> <p><b>Actividad en clase</b> → os entregaré a cada pareja de estudiantes una actividad con <b>2 ejercicios</b> para trabajar lo que ocurre durante la respuesta inmunitaria y qué células intervienen en cada una.</p> <p><u>¿Cómo trabajarla?</u> → En parejas.</p> <p><u>Tiempo</u> → 15 minutos. Corrección en la siguiente clase.</p> <hr/> <p><b>Estudio en casa</b> → dedica <u>1 hora</u> a repasar lo que hemos visto en clase, ya que al día siguiente realizaremos un <i>Socrative</i> de repaso de todo lo visto a lo largo del tema.</p>
<p>4</p>	<p>Las vacunas y los tipos de inmunidad.</p>	<p><b>Clase magistral</b> → las vacunas como método preventivo de transmisión de enfermedades infecciosas. Los tipos de inmunidad: natural y adquirida (activa y pasiva).</p> <p><b>Actividad en clase</b> → usaréis vuestros dispositivos móviles para contestar a las <b>7 preguntas de repaso</b> del <i>Socrative</i> que proyectaré en la pizarra.</p> <p><u>¿Cómo trabajarla?</u> → Individual.</p> <p><u>Tiempo</u> → 15 minutos. Posterior comentario en clase.</p> <hr/> <p><b>Estudio en casa</b> → te recomiendo que dediques <u>30 minutos</u> a repasar lo que hemos visto en clase, para que puedas ir llevando todo al día.</p>

<p>5</p>	<p>Las inmunoglobulinas y la enfermedad Covid-19.</p>	<p><b>Clase magistral</b> → las inmunoglobulinas y su relación con las fases de la enfermedad provocada por el nuevo coronavirus.</p> <p><b>Actividad en clase</b> → analizaréis los resultados obtenidos en tres análisis de sangre, y los relacionaréis con la fase de la enfermedad Covid-19 correspondiente.</p> <p><u>¿Cómo trabajarla?</u> → En parejas.</p> <p><u>Tiempo</u> → 10 minutos. Posterior corrección en clase.</p> <hr/> <p><b>En casa</b> → dedica <u>1 hora</u> a buscar información en fuentes fiables y seleccionar la que os parezca más importante, y otros <u>45 minutos</u> a preparar argumentos a favor y en contra de los movimientos antivacunas.</p>
<p>6</p>	<p>Debate: los movimientos antivacunas.</p>	<p>El debate tendrá una duración de <u>35 minutos</u>.</p> <p>Durante los primeros 5 minutos, os repartiré en dos grupos, de manera que cada uno de vosotros deberá defender una posición a lo largo del debate (a favor o en contra).</p> <p><b>Normas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantar la mano para intervenir.</li> <li>- Mencionar la referencia de la fuente donde habéis buscado la información.</li> <li>- Contraargumentar, no sólo exponer tus argumentos.</li> <li>- Respetar el turno de palabra del resto de compañeros.</li> </ul>



## MIS RECOMENDACIONES

Para llevar al día tu estudio, te voy a hacer unas recomendaciones que te pueden ayudar:

### Estudiar el sistema inmunitario: estructuras y funciones.

- Te vendría bien realizar un esquema o un mapa conceptual.
- Una vez que tengas hecho el esquema, señala la función correspondiente a cada estructura.
- Cuando hagas esquemas o mapas conceptuales, procura ir de lo más general a lo concreto.

### Estudiar la respuesta inmunitaria: inespecífica y específica.

- En primer lugar, tienes que conocer las principales diferencias entre los dos tipos de respuesta: momento en el que ocurren y qué células intervienen en cada una.
- En segundo lugar, es clave que conozcas la función de todos los tipos celulares que intervienen en cada proceso.

### Estudiar los tipos de inmunidad.

- Lo mejor para entender los tipos de inmunidad es que te hagas un esquema y pongas un ejemplo de cada una de ellas. Por ejemplo: las vacunas son un tipo de inmunidad adquirida, activa y artificial.

### Preparación del debate final

- Dedicar tiempo a buscar y seleccionar la información.
- Utiliza fuentes fiables. Te recomiendo la base de datos *PubMed*.
- Elabora los argumentos en base a la información que has encontrado.
- Puedes hacer uso de tu opinión, SIEMPRE Y CUANDO ésta esté fundamentada teóricamente.
- Prepara contraargumentos.

En la siguiente página está la rúbrica con la que valoraré tu trabajo durante el debate, para que puedas ver en qué me voy a fijar:



## RÚBRICA DEBATE

Categoría	1 = Bajo (6'6%)	2 = Medio (13'2%)	3 = Alto (20%)
<b>Búsqueda de información en fuentes fiables (20%)</b>	El alumno no hace una búsqueda de información en fuentes fiables ni referencia las mismas.	El alumno hace una búsqueda de información en fuentes fiables, pero no las referencia.	El alumno hace una búsqueda de información en fuentes fiables y las referencia.
<b>Respeto por las opiniones del resto de sus compañeros (20%)</b>	El alumno no respeta las opiniones del resto de sus compañeros.	El alumno respeta, en ocasiones, las opiniones del resto de sus compañeros.	El alumno siempre respeta las opiniones del resto de sus compañeros.
<b>Argumentación y defensa de la posición adoptada (20%)</b>	El alumno no presenta buenos argumentos ni defiende bien su posición durante el debate.	El alumno presenta buenos argumentos, pero no defiende bien su posición durante el debate.	El alumno presenta buenos argumentos y defiende bien su posición durante el debate.
<b>Contraargumentación hacia los compañeros (20%)</b>	El alumno no contraargumenta hacia sus compañeros.	El alumno contraargumenta hacia sus compañeros, pero sin presentar buenos argumentos.	El alumno contraargumenta hacia sus compañeros presentando buenos argumentos.
<b>Respeto del turno de palabra (20%)</b>	El alumno no respeta ni su turno de palabra ni el de sus compañeros.	El alumno respeta su turno de palabra, pero no el de sus compañeros.	El alumno respeta su turno de palabra y el de sus compañeros.

## 16. ANEXOS

### 16. 1. Actividades 2, 3 y 6 del blog

La actividad 2 consiste en un crucigrama que los alumnos tendrán que imprimir, completar y enviar al profesor a su correo electrónico.

La actividad 3 se basa en repasar las fases del ciclo cardíaco a través de una infografía y, posteriormente, responder a 5 preguntas de un Kahoot.

La actividad 6 es un cuestionario de 10 preguntas para que los discentes puedan repasar los contenidos más importantes de la unidad didáctica.

A continuación, se adjuntan las imágenes:

The image shows a screenshot of a blog page with a red header. The header contains the title "UN VIAJE POR NUESTRO APARATO CIRCULATORIO" and a white box with a black ECG line and a heart symbol. Below the header is a navigation menu with tabs: INTRODUCCIÓN, PROCESO, ACTIVIDAD 1, ACTIVIDAD 2, ACTIVIDAD 3, ACTIVIDAD 4, ACTIVIDAD 5, ACTIVIDAD 6, ACTIVIDAD 8, RECURSOS, EVALUACIÓN, and CONCLUSIONES. The main content area is titled "ACTIVIDAD 2 LA ANATOMÍA DEL CORAZÓN" and includes instructions for an individual activity. A video player is embedded at the bottom, showing a cartoon scientist pointing to a chalkboard with the text "El corazón". The video player has a play button, a progress bar, and a YouTube logo.

**UN VIAJE POR NUESTRO APARATO CIRCULATORIO**

INTRODUCCIÓN PROCESO ACTIVIDAD 1 ACTIVIDAD 2 ACTIVIDAD 3 ACTIVIDAD 4 ACTIVIDAD 5 ACTIVIDAD 6 ACTIVIDAD 8 RECURSOS EVALUACIÓN CONCLUSIONES

Licencia Creative Commons  
Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Archivo del blog  
Archivo del blog

Datos personales  
Andrea del Ganso Mateos  
Ver todo mi perfil

**ACTIVIDAD 2**

**LA ANATOMÍA DEL CORAZÓN**

**Actividad individual (en casa)**

En esta actividad tenéis un vídeo sobre la anatomía del corazón y cómo la sangre fluye a través de él. A lo largo del vídeo, os irán apareciendo preguntas de respuesta múltiple sobre lo que va explicando, así que no os distraigáis 😊.

Una vez que hayáis visto el vídeo, pinchad donde pone "crucigrama", imprimid el documento y resolvedlo. Una vez que lo hayáis rellenado, mandádmelo por correo electrónico.

**El corazón**

YouTube

# UN VIAJE POR NUESTRO APARATO CIRCULATORIO



[INTRODUCCIÓN](#)
[PROCESO](#)
[ACTIVIDAD 1](#)
[ACTIVIDAD 2](#)
[ACTIVIDAD 3](#)
[ACTIVIDAD 4](#)
[ACTIVIDAD 5](#)
[ACTIVIDAD 6](#)
[RECURSOS](#)
[EVALUACIÓN](#)
[CONCLUSIONES](#)

Licencia Creative Commons  
  
 Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.



Archivo del blog  
[Archivo del blog](#)

Datos personales  
 **Andrea del Ganso Mateos**  
[Ver todo mi perfil](#)

## ACTIVIDAD 3

### EL CICLO CARDÍACO

**Actividad individual (en casa)**

Aquí tenéis una infografía sobre el ciclo cardiaco y sus fases, la cual deberéis leer atentamente antes de realizar la actividad, que consiste en un Kahoot de cinco preguntas al que tendréis que contestar.

Para acceder al Kahoot, debéis pinchar en el logo que encontraréis más abajo.

**¡CUIDADO!**: no tenéis el mismo tiempo para responder en todas las preguntas, así que estad muy atentos.



# UN VIAJE POR NUESTRO APARATO CIRCULATORIO



[INTRODUCCIÓN](#)
[PROCESO](#)
[ACTIVIDAD 1](#)
[ACTIVIDAD 2](#)
[ACTIVIDAD 3](#)
[ACTIVIDAD 4](#)
[ACTIVIDAD 5](#)
[ACTIVIDAD 6](#)
[RECURSOS](#)
[EVALUACIÓN](#)
[CONCLUSIONES](#)

Licencia Creative Commons  
  
 Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.



Archivo del blog  
[Archivo del blog](#)

Datos personales  
 **Andrea del Ganso Mateos**  
[Ver todo mi perfil](#)

## ACTIVIDAD 6

### CUESTIONARIO FINAL

**Actividad individual (en casa)**

Esta sexta actividad consiste en un cuestionario de 10 preguntas sobre los aspectos más importantes que hemos visto a lo largo de esta unidad.

No hay límite de tiempo para completarlo.

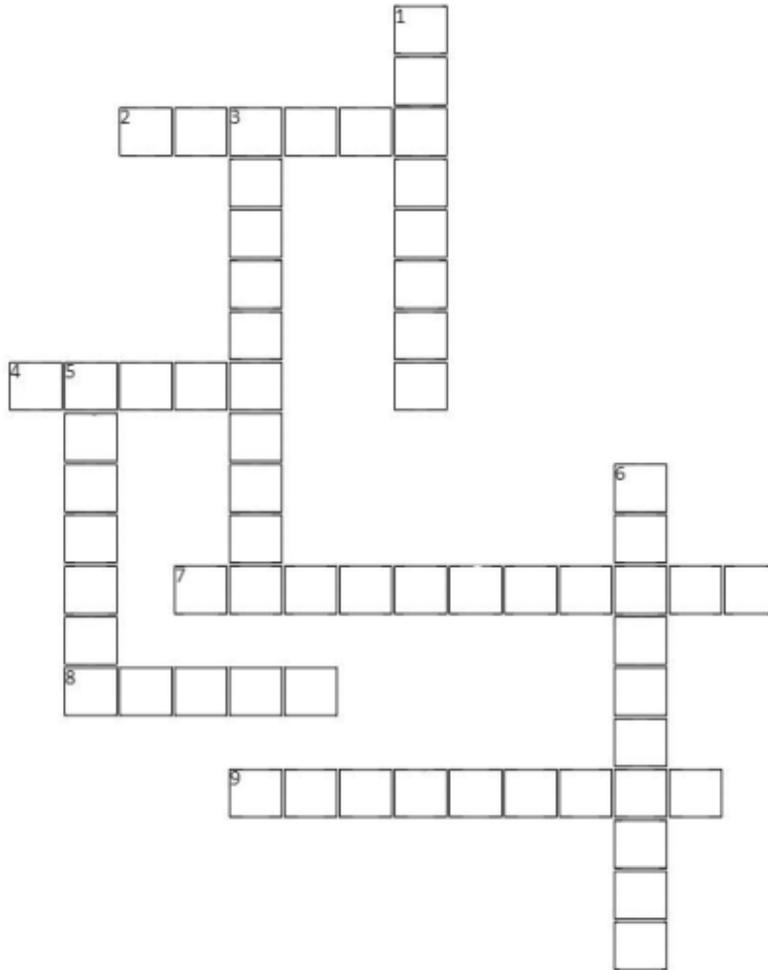
**¡SUERTE!**



1

¿Qué células sanguíneas se aprecian en la imagen?





### Horizontales

- 2 Válvula que conecta la aurícula izquierda con el ventrículo izquierdo.
- 4 Venas que llevan sangre desoxigenada, procedente del resto del cuerpo, a la aurícula derecha.
- 7 Cavidades que se encuentran en la parte inferior del corazón.
- 8 Arteria que lleva sangre oxigenada desde el ventrículo izquierdo hacia el resto de órganos.
- 9 Cavidades que se encuentran en la parte superior del corazón.

### Verticales

- 1 Arteria que lleva sangre desoxigenada desde el ventrículo derecho hacia los pulmones.
- 3 Válvula que conecta la aurícula derecha con el ventrículo derecho.
- 5 Válvula que conecta el ventrículo izquierdo con la arteria aorta.
- 6 Venas que transportan sangre oxigenada desde los pulmones hasta la aurícula izquierda.

*Crucigrama de elaboración propia a través de Educima.com*

# El ciclo cardiaco

El **ciclo cardiaco** es el conjunto de procesos que garantizan el flujo de la sangre a través de las cavidades cardíacas.

1



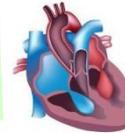
## Diástole auricular

Las aurículas se llenan de sangre.  
Todas las válvulas cardíacas están cerradas.

2

## Sístole auricular

Las aurículas se contraen y la sangre va a los ventrículos.  
Las válvulas tricúspide y mitral se abren.  
Las válvulas aórtica y pulmonar están cerradas.



3



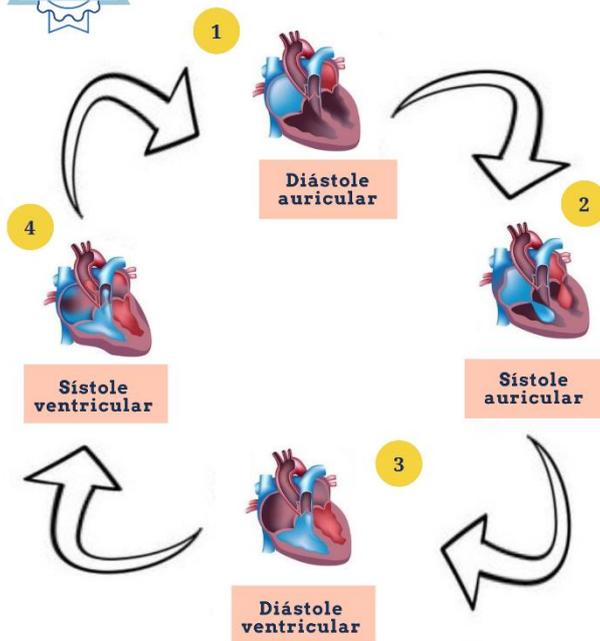
## Diástole ventricular

Los ventrículos reciben la sangre procedente de las aurículas.  
Las válvulas tricúspide y mitral están abiertas.  
Las válvulas aórtica y pulmonar están cerradas.

4

## Sístole ventricular

Los ventrículos se contraen.  
La sangre va a las arterias pulmonar y aorta.  
Las válvulas tricúspide y mitral se cierran.  
Las válvulas pulmonar y aórtica se abren.



Infografía de elaboración propia a través de Piktochart

## **16. 2. Estructura del proyecto de investigación sobre enfermedades**

### **16. 2. 1. Qué se va a trabajar durante el proyecto**

El proyecto de investigación de la asignatura consistirá en la investigación, por parte de los alumnos, de las principales enfermedades que afectan a los distintos aparatos y sistemas que forman el cuerpo humano.

### **16. 2. 2. Organización del alumnado**

El proyecto abordará 10 unidades didácticas, desde la 3 hasta la 12, ambas incluidas.

Teniendo en cuenta que son 30 alumnos por aula, se formarían 10 grupos de 3 personas. Estos grupos serán heterogéneos en cuanto a rendimiento académico, de manera que los alumnos que tienen más dificultades para lograr los objetivos tengan la ayuda de sus compañeros. También se tendrán en cuenta la distribución por sexos, de manera que chicos y chicas estén mezclados en todos los grupos.

Cada grupo se encargará de una unidad didáctica, que elegirán antes de comenzar el proyecto, concretamente al finalizar la unidad didáctica 2. En el caso de que varios grupos quieran trabajar la misma unidad, la asignación se hará al azar.

### **16. 2. 3. En qué consiste el proyecto**

Este proyecto consistirá en investigar las enfermedades más comunes que afectan a los sistemas y aparato del cuerpo humano.

Los alumnos deberán consultar fuentes de información fiables – se les facilitará una lista de las más relevantes en el ámbito de las ciencias de la salud –, analizar y seleccionar los datos que les parezcan más relevantes y, por último, elaborar una presentación para presentar su trabajo al resto de sus compañeros.

### **16. 2. 4. Presentaciones y exposiciones orales**

Para elaborar la presentación, los alumnos tendrán total libertad para la elección de recursos, los cuales pueden ser digitales (PowerPoint, Genially, Prezi, etc.) o manuales (folios, cartulinas, tarjetas, etc.).

Cada exposición tendrá una duración máxima de 10 minutos.

Al finalizar la exposición, tanto el profesor como los alumnos podrán hacer las preguntas que consideren oportunas.

### **16. 2. 5. Evaluación**

A la hora de evaluar este proyecto, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Búsqueda de información en fuentes fiables. Éstas han de estar referenciadas.
- Comprensión de los contenidos trabajados.
- Buena calidad de los recursos.
- Comunicación oral.